

Eduardo Alvares Beskow

**BIOGÁS E ENERGIA: UMA ANÁLISE DA ARTICULAÇÃO  
ORGANIZACIONAL ENTRE ATORES NO ESTADO DE SANTA  
CATARINA SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE**

Dissertação submetida ao Programa de  
Pós Graduação em Administração da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
para a obtenção do Grau de Mestre em  
Administração.

Orientador: Prof. Dr. Hans Michael Van  
Bellen

Coorientador Prof. Dr. Lauro Francisco  
Mattei

Florianópolis  
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária  
da UFSC.

Beskow, Eduardo

Biogás e Energia : Uma análise da articulação organizacional entre atores no Estado de Santa Catarina sob a ótica da sustentabilidade / Eduardo Beskow ; orientador, Hans Michael Van Bellen ; coorientador, Lauro Francisco Mattei. - Florianópolis, SC, 2016. 256 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Sócio-Econômico. Programa de Pós-Graduação em Administração.

Inclui referências

1. Administração. 2. Biogás. 3. Suinocultura. 4. Desenvolvimento Sustentável. 5. Articulação Organizacional. I. Van Bellen, Hans Michael . II. Mattei, Lauro Francisco. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Administração. IV. Título.

Eduardo Alvares Beskow

**BIOGÁS E ENERGIA: UMA ANÁLISE DA ARTICULAÇÃO  
ORGANIZACIONAL ENTRE ATORES NO ESTADO DE SANTA  
CATARINA SOB A ÓTICA DA SUSTENTABILIDADE**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 20 de junho de 2016.

---

Prof. Marcos Venicius Andrade de Lima, Dr.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Hans Michael Van Bellen, Dr.  
Orientador  
UFSC

---

Prof. Lauro Francisco Mattei, Dr.  
Coorientador  
UFSC

---

Prof. André Leite, Dr.  
UFSC

---

Prof<sup>ª</sup>. Simone Sehnem, Dr<sup>ª</sup>.  
UNOESC

---

Prof. Renê Birochi, Dr.  
UFSC



Este trabalho é dedicado aos meus amigos, à minha família, ao meu querido pai e querida mãe.



## AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Coordenação do Programa de Pós Graduação em Administração da Universidade Federal de Santa Catarina (CPGA-UFSC) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Prof. Hans Michael Van Bellen e Prof. Lauro Francisco Mattei pela orientação e coorientação paciente, pontual e competente e por esclarecerem muitas dúvidas relativas ao processo de amadurecimento acadêmico.

Aos meus pais Paulo Roberto Beskow e Beatriz Regina Alvares pelo apoio intelectual, moral, material e por me elucidarem diversas questões sobre a vida e experiência das atividades profissionais

Aos especialistas e profissionais envolvidos na pesquisa que forneceram informações importantes para a condução desta pesquisa, e em especial àqueles dos municípios de Videira e Pomerode onde pude realizar minha pesquisa de campo.

Aos membros do Observatório de Sustentabilidade e Governança da Universidade Federal de Santa Catarina pelos debates, diálogos e construção de ideias sobre Desenvolvimento Sustentável.

Aos Professores Doutores do CPGA pelo valioso ensinamento e repasse de conhecimento

Aos funcionários da UFSC pelo suporte na realização das atividades

Aos colegas de Pós Graduação pela oportunidade de crescimento

E aos amigos, parentes e familiares pelo apoio e incentivo na realização deste projeto de vida.



O mais importante e bonito, do mundo, é isto: que as pessoas não estão sempre iguais, ainda não foram terminadas - mas que elas vão sempre mudando.

(João Guimarães Rosa, 1956, Grande Sertão Veredas)



## RESUMO

O processo de produção intensivo da suinocultura é considerado pelos órgãos de fiscalização e de proteção ambiental como uma atividade com grande potencial poluidor. Esse modelo produtivo é responsável por diversos impactos ambientais em razão da alta geração de resíduos, do elevado consumo de recursos escassos de terra e água, e pela emissão de gases causadores do efeito estufa. O aproveitamento dos dejetos suínos para geração de adubo e biogás torna-se uma iniciativa econômica e ambientalmente positiva com impacto positivo para o desenvolvimento sustentável. Existem diferentes modelos de geração e gestão de biogás por iniciativas privadas que possuem biodigestores e que fazem parte de articulações organizacionais que no seu conjunto geram resultados econômicos, ambientais, sociais e institucionais. Neste contexto, a utilização de indicadores de sustentabilidade torna-se uma ferramenta importante. Para tanto, se propôs um novo método de avaliação da sustentabilidade e do desenvolvimento para a análise da articulação de um conjunto organizacional do biogás: a metodologia SISAOB - Sistema de Indicadores de Sustentabilidade da Articulação Organizacional do Biogás. O SISAOB demonstrou ser eficiente para o seu propósito, de fácil aplicação em campo e abrangente na avaliação de fatores relevantes para a análise da articulação organizacional dos atores envolvidos na temática de produção de biogás em dois municípios de Santa Catarina. O método demonstrou que as organizações possuem aspectos positivos no que se refere aos indicadores de sustentabilidade social e ambiental. Por outro lado, as questões relativas aos indicadores econômicos e institucionais apresentaram fragilidades que poderiam ser melhor trabalhadas pelas organizações com o objetivo de desenvolver a temática do biogás nos municípios de Santa Catarina.

**Palavras-chave:** Biogás; suinocultura; desenvolvimento sustentável; articulação organizacional



## ABSTRACT

The intensive production process of pig farming is considered by the organization of supervision and environmental protection as an activity with great potential polluter. This production model is responsible for many environmental impacts due to high waste generation, high consumption of scarce resources of land and water, and the emission of the greenhouse gases. The use of pig waste to generate fertilizer and biogas becomes an economic and environmentally positive initiative. There are different models of biogas generation and management developed by private initiatives that use bio digest systems and are part of organizational articulations which together generate economic, environmental, social and institutional results. In this context, the use of indicators of sustainability becomes an important tool. Therefore, this work proposes a new method for assessing the sustainability by analyzing the articulation of an organizational biogas articulation: The SISAOB methodology - Sustainability Indicator System of Organizational Biogas Articulation. The SISAOB has shown to be effective in its purpose. It has an easy field of application and a comprehensive evaluation of relevant factors to the analysis of organizational articulation in the actors involved in the biogas development in the municipalities of the state of Santa Catarina. The method has shown that organizations have positive aspects in relation to indicators of social and environmental sustainability. On the other hand, issues relating to economic and institutional indicators has showed weaknesses that could be better worked by the organizations in order to develop the theme of biogas in the municipalities of Santa Catarina.

**Keywords:** biogas; pig farming; sustainable development; organizational articulation



## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Correlação entre os critérios de análise segundo a visão de Sachs, do PNQ e os indicadores para a análise da sustentabilidade.....	187
Anexo 2. Seleção dos indicadores do método M.A.I.S. ....	191
Anexo 3. Seleção dos indicadores do método RISE .....	193
Anexo 4. Seleção dos indicadores do método RIAM .....	196
Anexo 5. Seleção dos indicadores do método TIMM .....	200
Anexo 6. Indicadores do método SISAOB de desenvolvimento social .....	201
Anexo 7. . Indicadores do método SISAOB de desenvolvimento ambiental ...	201
Anexo 8. Indicadores do método SISAOB de desenvolvimento econômico ...	202
Anexo 9. Indicadores do método SISAOB de desenvolvimento Institucional.	202
Anexo 10. Roteiro da entrevista para avaliação social e Ambiental das empresas .....	203
Anexo 11. Roteiro da entrevista para avaliação econômica e institucional das empresas .....	205
Anexo 12. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores sociais e ambientais da Fatma .....	207
Anexo 13. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores econômicos e institucionais da Fatma .....	208
Anexo 14. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores sociais e ambientais dos sindicatos dos trabalhadores rurais.....	210
Anexo 15. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores econômicos e institucionais dos sindicatos dos trabalhadores rurais .....	211
Anexo 16. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores sociais e ambientais da Epagri.....	212
Anexo 17. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores econômicos e institucionais da Epagri.....	213
Anexo 18. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores sociais e ambientais das associações comerciais .....	214
Anexo 19. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores econômicos e institucionais das associações comerciais .....	215
Anexo 20. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores sociais e ambientais das prefeituras (secretarias) .....	216
Anexo 21. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores econômicos e institucionais das prefeituras ( secretarias) .....	217
Anexo 22. Nível de desenvolvimento das empresas analisadas.....	218
Anexo 23.. Nível de desenvolvimento da Fatma de Pomerode e Videira .....	219
Anexo 24. Nível de desenvolvimento dos sindicatos de Pomerode e Videira .....	220
Anexo 25. Nível de desenvolvimento da Epagri de Pomerode e Videira .....	221
Anexo 26. Nível de desenvolvimento da Associação Comercial e Industrial de Pomerode e Videira .....	222
Anexo 27. Nível de desenvolvimento das prefeituras ( secretarias) de Pomerode e Videira .....	223



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. O que é a TIMM.....	52
Figura 2. Dimensões de impacto consideradas na TIMM.....	54
Figura 3. Fluxograma da estrutura da pesquisa.....	74
Figura 4. Classificação do sistema IDMS .....	75
Figura 5. Representação da articulação organizacional definida nesta pesquisa.....	77
Figura 6. Método de elaboração da ferramenta SISAOB.....	80
Figura 7. Escala para o nível de desenvolvimento do SISAOB .....	82
Figura 8. As 4 (quatro) esferas de desenvolvimento.....	89
Figura 9. Vista aérea da Empresa Pomerode .....	93
Figura 10. Biodigestor utilizado na granja.....	94
Figura 11. Sistema de geração de bio-fertilizante.....	94
Figura 12. Imagem aérea da Empresa Videira .....	118
Figura 13. Biodigestor em funcionamento Empresa Videira .....	119
Figura 14. Construção do novo depósito dos resíduos da biodigestão.....	120
Figura 15. Biodigestor em construção da Empresa Videira .....	120
Figura 16. Sistema de Gestão da Empresa Videira (SGM) -.....	128



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Impactos ambientais causados pelas atividades sobre os recursos naturais. ....	24
Quadro 2. Aspectos positivos e negativos das fontes de geração de eletricidade .....	37
Quadro 3. Indicadores e parâmetros do RISE 2.0 .....	46
Quadro 4. Medição e gestão do Impacto Total .....	51
Quadro 5. Dimensões e indicadores utilizados na TIMM.....	55
Quadro 6. Dimensões da sustentabilidade e seus indicadores (método MAIS) .59	
Quadro 7. Critérios de pontuação do método MAIS.....	61
Quadro 8. Indicadores da metodologia RIAM .....	66
Quadro 9. Faixas de escala utilizadas no RIAM .....	68
Quadro 10. Nomenclatura das organizações analisadas.....	78
Quadro 11. Relação dos entrevistados na pesquisa de campo .....	79
Quadro 12. Pontuação obtida pelos indicadores do arranjo e as faixas de sustentabilidade propostas. ....	83
Quadro 13. Resumo dos pesos atribuídos às dimensões aos seus indicadores e pontuação máxima .....	84
Quadro 14. Pontuação dos indicadores por agente entrevistado .....	84
Quadro 15. Indicadores de desenvolvimento social.....	86
Quadro 16. Indicadores de desenvolvimento ambiental .....	87
Quadro 17. Indicadores de desenvolvimento econômico.....	88
Quadro 18. Indicadores de desenvolvimento institucional .....	88



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Principais países produtores de carne suína .....	18
Tabela 2. Principais países exportadores de carne suína (em mil toneladas) .....	19
Tabela 3. Destino das exportações brasileiras de carne suína .....	19
Tabela 4. Principais importadores mundiais de carne suína (em mil toneladas) .....	20
Tabela 5. Produção de carne suína (mil toneladas/estado) .....	22
Tabela 6. Potencial de produção de biogás a partir de dejetos de animais .....	27
Tabela 7. Evolução da oferta interna de energia no Brasil (1970-2014) .....	29
Tabela 8. Oferta interna de energia no Brasil 1970-2014. ....	30
Tabela 9. Evolução da matriz de geração de energia elétrica no Brasil (1975-2014) em MW de potência .....	31
Tabela 10. Projeções da contribuição mundial das energias renováveis .....	35
Tabela 11. Comparação entre o custo mínimo e máximo do biogás frente a outras formas .....	36
Tabela 12. Grau de sustentabilidade do RISE 2.0 .....	50
Tabela 13. Desempenho total dos agentes entrevistados .....	85
Tabela 14. Análise dos indicadores sociais de sustentabilidade .....	96
Tabela 15. Análise dos indicadores ambientais da Empresa Pomerode .....	100
Tabela 16. Análise dos indicadores econômicos da Genética Pomerode .....	102
Tabela 17. Análise dos indicadores ambientais da Empresa Pomerode .....	105
Tabela 18. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da administração municipal de Pomerode .....	108
Tabela 19. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da Epagri de Pomerode .....	111
Tabela 20. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da Fatma de Pomerode .....	112
Tabela 21. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da ACIP .....	115
Tabela 22. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade social da Empresa Videira .....	121
Tabela 23. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade ambiental da Empresa Videira .....	124
Tabela 24. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade econômica da Empresa Videira .....	127
Tabela 25. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade institucional da Empresa Videira .....	130
Tabela 26. Análise geral da administração municipal de Videira .....	134
Tabela 27. Análise geral-Epagri Videira .....	137
Tabela 28. Análise geral -Fatma Videira .....	139
Tabela 29. Análise geral ACIAV .....	142
Tabela 30. Análise geral Sindicato dos trabalhadores rurais de Videira .....	144
Tabela 31. Análise geral dos indicadores de sustentabilidade do sindicato dos trabalhadores rurais de Videira .....	145
Tabela 32. Síntese geral dos indicadores aplicados .....	146



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Produção brasileira em mil toneladas/suínos e milhões de cabeças..21	
Gráfico 2. Oferta de energia por fonte no mundo .....31	
Gráfico 3. Oferta interna de energia no Brasil- 2014.....32	
Gráfico 4. Indicadores Sociais .....98	
Gráfico 5. Indicadores Ambientais .....101	
Gráfico 6. Indicadores econômicos.....103	
Gráfico 7. Indicadores institucionais .....105	
Gráfico 8. Indicadores integrados .....107	
Gráfico 9. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da administração municipal de Pomerode .....110	
Gráfico 10. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da Epagri de Pomerode .....111	
Gráfico 11. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da Fatma de Pomerode .....114	
Gráfico 12. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da ACIP .....116	
Gráfico 13. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade social da Empresa Videira .....122	
Gráfico 14. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade ambiental da Empresa Videira .....126	
Gráfico 15. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade econômica da Empresa Videira .....129	
Gráfico 16. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade institucional da Empresa Videira .....131	
Gráfico 17. Análise Geral dos indicadores de sustentabilidade da Empresa Videira .....133	
Gráfico 18. Análise geral dos indicadores de sustentabilidade da administração municipal de Videira.....136	
Gráfico 19. Análise geral dos indicadores de sustentabilidade Epagri Videira 138	
Gráfico 20. Análise geral dos indicadores da Fatma Videira.....140	
Gráfico 21. Análise geral dos indicadores de sustentabilidade ACIAV .....143	
Gráfico 22. Avaliação geral das dimensões estudadas nos municípios de Pomerode e Videira .....147	
Gráfico 23. Desempenho geral dos atores nos municípios de Pomerode e Videira. ....154	



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIEPCS - Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína  
ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal  
ACIAV -Associação Comercial Industrial e Rural de Videira  
ACIP - Associação Comercial e Industrial de Pomerode  
AIE - Agência Internacional de Energia  
CC – Ciclo Completo  
CDB - Convenção sobre Diversidade Biológica  
CH4 -Gás metano  
CMMAD - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento  
CO2 - Dióxido de carbono  
CO2e - Dióxido de carbono equivalente  
COP - Conferência das Partes  
Cu -Cobre  
DBO - Demanda biológica de oxigênio  
DJSJI - Dow Jones Sustainability Group Index  
DQO - Demanda química de oxigênio  
DS – Desenvolvimento Sustentável  
DTS – Desenvolvimento Territorial Sustentável  
ECO 92 - Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento  
Epagri -Empresa de Pesquisa e Extensão rural  
FAO - Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação  
Fatma - Fundação do Meio Ambiente  
Fe – Ferro  
GEE - Gás de efeito estufa  
GD - Geração Distribuída  
GIPRN - Gestão integrada e participativa de recursos naturais  
GRSC - Granja de Reprodutores de Suínos Certificada



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1 OBJETIVOS .....	5
1.1.1 Objetivo Geral.....	5
1.1.2 Objetivos Específicos .....	5
1.1.3. Justificativa .....	5
<b>2.FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO EMPÍRICA</b> .....	<b>7</b>
2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, TRAJETÓRIA, CONSTRUÇÃO E DEFINIÇÕES .....	7
2.2 A SUINOCULTURA E A PREOCUPAÇÃO COM A SUSTENTABILIDADE.....	17
2.3 ENERGIAS RENOVÁVEIS E O PAPEL DA BIOMASSA RESIDUAL.....	28
2.4 MÉTODOS E FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE.....	40
2.4.1Método RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation) .....	44
2.4.2Método TIMM (Medição e Gestão do Impacto Total).....	50
2.4.3 Método MAIS (Método de Avaliação dos Ind. de Sustentabilidade).58	
2.4.4Método RIAM ( Matriz para Rápida Ident. de Impactos Amb.) .....	63
<b>3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>71</b>
<b>4.APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	<b>91</b>
4.1RESULTADOS DA ARTICULAÇÃO ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO DE POMERODE .....	91
4.2RESULTADOS DA ARTICULAÇÃO ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO DE VIDEIRA.....	116
4.3ANÁLISE CONJUNTA COMPARADA DOS DOIS CASOS .....	146
<b>5.CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>157</b>
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>163</b>
<b>7.ANEXOS</b> .....	<b>187</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Em todo o mundo a suinocultura é considerada pelos órgãos de fiscalização e de proteção ambiental como uma atividade com grande potencial poluidor devido ao elevado número de contaminantes e nutrientes contidos nos seus efluentes, cuja ação, individual ou combinada, representa uma fonte potencial de contaminação e degradação ambiental.

A poluição do ar, do solo e, principalmente, dos recursos hídricos, causados pela atividade da suinocultura provocam efeitos negativos sobre o equilíbrio do meio ambiente, causando danos na saúde humana, e nos ecossistemas. Por isso, a preocupação com o tratamento e destino correto dos dejetos é cada vez maior, pois a conservação ambiental é uma exigência crescente, tanto por parte dos órgãos ambientais quanto do mercado consumidor, que está dando preferência crescente de produtos produzidos sem agressão ao meio ambiente.

As atividades relacionadas à suinocultura ocupam lugar de destaque na matriz produtiva do agronegócio brasileiro, destacando-se como uma atividade de importância econômica e social, em especial na geração de emprego, uma vez que a produção ocorre principalmente, em pequenas e médias propriedades rurais, nas quais se utiliza mão de obra familiar (ROPPA, 2002).

Todavia, somente as grandes empresas e alguns médios produtores tratam seus dejetos. Estes resíduos quando não tratados adequadamente, podem provocar doenças e inviabilizar o uso da água para abastecimento humano, devido às grandes concentrações de nitratos e a presença de organismos patogênicos (GODOY et al. 2002).

Os dejetos suínos ao se degradarem por meio da ação de bactérias produzem um conjunto de gases que é liberado na atmosfera. Um dos gases predominantes decorrentes do processo dessa fermentação é o gás metano (CH<sub>4</sub>), também chamado de biogás, que detêm elevado potencial poluidor de aquecimento global, também chamado de Gás de Efeito Estufa (GEE)<sup>1</sup> que é contabilizado internacionalmente como equivalente do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>O aumento dos gases estufa na atmosfera têm potencializado o aumento da temperatura da terra (fenômeno denominado mudança climática).

<sup>2</sup>O termo, que também pode ser escrito com a abreviatura CO<sub>2</sub>eq. ou CO<sub>2</sub>e., significa “equivalente de dióxido de carbono”. Este padrão internacional mede a quantidade de gases de efeito estufa como o dióxido de carbono e o

O gás metano possui potencial de aquecimento global 25 vezes superior ao do CO<sub>2</sub> (EPA, 2013). Mas pode ser utilizado como fonte de energia renovável. Reduzir as emissões de CH<sub>4</sub> é uma boa opção para conseguir uma redução em curto prazo do aquecimento global, além da possível utilização do material sólido proveniente dos dejetos para adubação em áreas agrícolas (CARDOSO, 2012).

A utilização de adubo (ou biofertilizante) tem sido uma das alternativas de reaproveitamento dos dejetos suínos, difundida com base em critérios econômicos e ecológicos, uma vez que representa um recurso interno das propriedades rurais. A composição dessa substância contém nutrientes e matéria orgânica com potencial de aumentar a produtividade das plantas e a fertilidade do solo (GAYA, 2014).

O aproveitamento do biogás para geração de calor, eletricidade, e *geração distribuída*<sup>3</sup> de energia possui grande potencial econômico. Essas alternativas energéticas são atraentes, pois permitem diminuir significativamente os efeitos negativos da suinocultura e os custos operacionais agroindustriais, contribuindo para o abastecimento e diversificação das fontes de energia no país.

Recentemente a FAO (FAO, 2012) destacou o biogás como fonte de energia para a agricultura na América Latina e no Caribe. Asseverou que o biogás é uma fonte de energia renovável que pode dar um impulso às atividades agropecuárias dos pequenos produtores e reduzir a emissão de gases de efeito estufa neste continente e em outras regiões do planeta. Ainda indicou que nos últimos anos a energia e os biocombustíveis ocupam um lugar prioritário na agenda desta região devido à volatilidade dos preços do petróleo e à necessidade dos países de adquirir maior independência energética.

Desta forma, os agricultores podem tratar os resíduos de sua produção resolvendo um problema ambiental e gerando, ao mesmo tempo, energia para seu próprio consumo ou para vender o excedente na modalidade de geração distribuída às empresas especializadas. Assim,

---

metano. As emissões são medidas em toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e por ano, ou através de múltiplos como milhões de toneladas (MtCO<sub>2</sub>e) ou bilhões de toneladas (GtCO<sub>2</sub>e) (UNFCCC, 2011).

<sup>3</sup>Geração Distribuída (GD) é uma expressão usada para designar a geração elétrica realizada junto ou próxima do(s) consumidor(es) independente da potência, tecnologia e fonte de energia. As tecnologias de GD têm evoluído para incluir potências cada vez menores. Dentre diversas fontes de GD inclui-se o biogás proveniente de dejetos da produção de proteína animal (Instituto Nacional de Eficiência Energética- INEE).

reduzem-se os custos da produção e a energia é convertida em um novo produto na economia rural.

Para que ocorra a captura do gás metano é necessária a instalação de um equipamento chamado de biodigestor. Os biodigestores são tanques isolados do ar atmosférico, destinados à produção de biogás e biofertilizantes a partir de materiais orgânicos, entre eles os dejetos suínos. A matéria depositada no biodigestor é biometanizada por bactérias que se desenvolvem fora da presença de oxigênio. Por isso esses tanques também são chamados de biodigestores anaeróbicos.

Nesta perspectiva, existem diferentes modelos de geração e gestão de biogás por iniciativas privadas que possuem biodigestores e que fazem parte de articulações organizacionais que no seu conjunto geram resultados econômicos, ambientais e sociais.

Entende-se como articulação organizacional um conjunto de elementos interdependentes e interagentes ou um grupo de unidades combinadas que contribuem para uma finalidade ou função formando um todo organizado. Portanto, um conjunto ou combinações de coisas ou partes, que produzem um todo complexo ou unitário. Uma articulação de geração de biogás pode ser composto por atores municipais que interagem de alguma forma no processo de desenvolvimento desta atividade econômica e organizacional, entre eles agentes governamentais, de pesquisa, de fiscalização e de caráter privado.

Por se tratar de uma iniciativa que vem crescendo no Brasil, torna-se importante comparar as principais diferenças desse conjunto de organizações da cadeia produtiva do biogás, e de que forma essas atividades econômicas se relacionam com os ambientes naturais e sociais e qual o seu impacto nos municípios que estão atuando.

Neste contexto recente de crise ambiental global, por se tratar de uma atividade poluidora e emissora de gases de efeito estufa, bem como potencial produtora de insumos ambientalmente responsáveis e com valores econômicos, a suinocultura é um importante elemento para ser estudado e compreendido dentro da temática do desenvolvimento sustentável.

Em seu conceito mais amplo, o desenvolvimento sustentável é entendido como o crescimento econômico permanente, unido ao desenvolvimento econômico com vistas a melhorias nos indicadores sociais, ao mesmo tempo em que contribui para a preservação ambiental.

Spies (2009) relata a importância para os princípios do desenvolvimento sustentável na atividade da suinocultura. De acordo com o autor, a sustentabilidade da indústria de suínos é influenciada por fatores locais, regionais, nacionais e globais que operam em diversas escalas, e

que por sua vez, indicam a necessidade de utilizar uma abordagem multi-dimensional, que combina atributos ambientais, econômicos e sociais.

Cabe ressaltar que a sustentabilidade deve apresentar a parceria e a colaboração efetiva entre os setores público, privado, voluntário e comunitário, sendo preciso mobilizar a sociedade como um todo, englobando o papel do governo (SACHS, 1993), das instituições e do empresariado, abrangendo desta forma uma outra dimensão, o que muitos autores chamam de sustentabilidade institucional.

Neste contexto, a utilização de indicadores de sustentabilidade torna-se uma ferramenta importante. Mensurando os impactos sociais, econômicos, ambientais e institucionais de um conjunto organizacional, é possível identificar a essência da estratégia econômica que vai reger suas diversas relações, analisando se ocorre inclusão social, preservação da natureza, responsabilidade social, interação institucional e resultados econômicos.

Os indicadores de sustentabilidade mostram as variações de valores ou estados de determinada variável, os quais se apresentando distintos no tempo, sinalizam aspectos fundamentais ou prioritários no processo de desenvolvimento, particularmente em relação às variáveis que afetam a sustentabilidade destas dinâmicas (QUIROGA, 2002).

O Estado de Santa Catarina possui a maior produção de carne suína do Brasil (ABIEPCS, 2015), possuindo um potencial de geração de metano da ordem de 4 milhões de m<sup>3</sup> /ano (BELLI FILHO, 2015 apud BARRICHELLO, 2015). Isso representa em termos de aquecimento global 71,8 milhões de Toneladas de CO<sub>2</sub>e/ano (CRAVEIRO, 1982), e a possível geração de 26 milhões de Mwh/ano de energia elétrica (SANTOS, 2000), com poder de abastecer 14,25 mil residências médias/ano<sup>4</sup>, através da possível utilização como combustível limpo e gerando menos poluentes atmosféricos por unidade de energia quando comparado com os combustíveis fósseis (BEUX, 2005) bem como a possibilidade de geração de renda para os proprietários desses empreendimentos.

Desta forma, propor uma metodologia comparativa simplificada, que permita avaliar, de forma objetiva a sustentabilidade relativa da articulação organizacional da produção de biogás praticados pela suinocultura torna-se essencial, especialmente no contexto em que esta

---

<sup>4</sup> Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <http://www.labee.ufsc.br/node/480>

atividade econômica se encontra como alternativa potencial de diversificação da matriz energética brasileira.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Analisar dois conjuntos organizacionais de produção de biogás oriundos da suinocultura para o desenvolvimento em dois municípios de Santa Catarina a partir das dimensões econômica, social, ambiental e institucional.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Descrever a trajetória e construção do termo desenvolvimento sustentável aproximando o conceito do contexto da suinocultura.
- Apresentar a geração de energia da biomassa residual, caracterizar a estrutura da matriz energética brasileira e os métodos de avaliação da sustentabilidade.
- Selecionar um método de indicadores voltados para a avaliação do desenvolvimento da articulação organizacional de produção de biogás na perspectiva da sustentabilidade.
- Avaliar e comparar o desenvolvimento da articulação organizacional para a geração de biogás em dois municípios a partir das dimensões da sustentabilidade (econômica, social, ambiental e institucional).

### 1.1.3. Justificativa

A suinocultura é considerada uma atividade com grande potencial poluidor devido ao elevado número de contaminantes contidos nos seus

efluentes. Por conta disso, a preocupação com o tratamento e destino correto destes dejetos é cada vez maior e torna-se uma exigência crescente para a conservação ambiental. Ainda, as atividades provenientes da suinocultura ocupam lugar de destaque na indústria do agronegócio brasileiro promovendo crescimento econômico e social crescente. A necessidade de manter essa indústria ambientalmente correta e socialmente justa por meio do reaproveitamento da biomassa residual torna o biogás um potente indutor na geração de energia em Santa Catarina e relevante do ponto de vista ambiental, econômico, social e institucional. Desta forma, torna-se importante identificar até que ponto projetos de geração de biogás a partir dos dejetos da suinocultura se confirma como uma alternativa de desenvolvimento na perspectiva da sustentabilidade.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO EMPÍRICA

Este capítulo está subdividido em quatro partes. A primeira propõe descrever a formação e evolução da temática do desenvolvimento sustentável, evidenciando os principais encontros e autores que contribuíram para a sua definição. A seguir serão evidenciados os principais aspectos relacionados à suinocultura, tanto em termos econômicos e sociais como suas principais externalidades ambientais, além das formas de reaproveitamento dos dejetos suínos que geram menores impactos ambientais. A terceira parte está destinada a caracterizar a estrutura da matriz energética brasileira e as diferentes formas de geração de energia renovável, incluindo a biomassa residual, proveniente dos dejetos suínos. Por fim, serão evidenciados os principais métodos de avaliação da sustentabilidade para organizações que trabalham com questões ambientais, sociais e econômicas, que serão utilizadas como base teórica para a formação de uma nova ferramenta.

### 2.1 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, TRAJETÓRIA, CONSTRUÇÃO E DEFINIÇÕES

O tema desenvolvimento sustentável já é tratado por uma diversidade de autores nas últimas décadas, refletindo uma evolução na agenda da sustentabilidade dos últimos 60 anos. No contexto internacional, em busca de soluções para o combate do agravamento das questões ambientais, em 1972 a Organização das Nações Unidas (ONU) criou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), sob a direção de Gro Harlem Brundtland, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano em Estocolmo. Nesta ocasião, representantes de 113 países participaram e discutiram a problemática ambiental e sua magnitude em âmbito global. Foram definidas diretrizes da política ambiental da ONU para os vinte anos subseqüentes. Já no final do mesmo ano foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) com o intuito de incentivar os países a desenvolverem uma legislação ambiental (ONU, 2016).

A partir de então, os países passam a ter um papel pró-ativo tanto na elaboração de normas internas quanto na criação de normas internacionais em prol de uma efetiva proteção do meio ambiente para toda espécie de seres vivos. A Conferência das Nações Unidas sobre o

Meio Ambiente atentava para a necessidade de estabelecer princípios comuns que inspirassem os povos do mundo no sentido da preservação ambiental e da melhoria do ambiente humano.

Um dos principais resultados da reunião da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento foi o lançamento do livro “*Our Common Future*” (“Nosso futuro Comum”, na versão em português) ou “Relatório Brundtland”, em 1987, que possui uma visão mais complexa das causas dos problemas socioeconômicos e ecológicos da sociedade global (BESKOW e ECKSCHMIDT, 2014). Ele destaca a relação entre economia, tecnologia, sociedade e política e dá um maior destaque para uma nova postura ética, baseada na responsabilidade tanto entre as gerações quanto entre os membros contemporâneos da sociedade atual (BRUSEKE, 1994).

O relatório Brundtland apresenta uma série de medidas que devem ser tomadas pelos países. Entre elas: garantia da alimentação no longo prazo; preservação da biodiversidade e dos ecossistemas; controle da relação população/recursos naturais, já que o uso de recursos naturais pela população não deve ultrapassar as quantidades disponíveis; diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que utilizem fontes de energias renováveis; aumento da produção industrial nos países não industrializados com base em tecnologias mais ecológicas e uso mais eficiente dos recursos naturais; controle da urbanização desenfreada, integrando o campo e as cidades menores (CMED, 1991).

O Relatório Brundtland salienta que o entendimento do conceito desenvolvimento sustentável é “atender as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras” (WECD, 1987). E considera que o desenvolvimento sustentável seja alcançado no longo prazo, correspondendo a resultados que são alcançados a partir de medidas tomadas continuamente no curto prazo, baseadas em parâmetros econômicos, sociais, ambientais e institucionais (NUNES, 2005).

Desta forma, desenvolvimento sustentável pode ser se baseado em dimensões que abrangem as esferas econômica, biofísica e sociopolítica. O conceito não está relacionado unicamente às adaptações ecológicas causadas por processos sociais, mas a uma estratégia ou modelo múltiplo para a sociedade, que deve considerar outros pontos como a viabilidade econômica e ecológica. Expandindo a visão de desenvolvimento sustentável tem se a necessidade de redefinir as relações sociedade humana/natureza e, conseqüentemente mudar de forma significativa o processo civilizatório (JACOBI, 1999 apud CRUZ 2013).

A CMMAD voltou a se reunir em 1992 na Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ou Eco-92 como ficou

conhecida, no Rio de Janeiro, e contou com a participação de 172 países, com 108 chefes de estado ou de governo. Além disso, participaram 2.400 representantes de organizações não governamentais (CRUZ, 2013). Essa conferência foi a mais representativa da ONU em termos de tamanho e preocupações em relação à problemática ambiental fazendo surgir a Agenda 21 e a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) como principais resultados. A Agenda 21 é um compromisso dos países participantes com várias ações para se alcançar o desenvolvimento sustentável nas áreas ambiental, social e econômica em todo o mundo (STRONG, 1992). A CDB é um tratado e um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente.

Com relação às mudanças climáticas, a partir de 1995 inicia-se o processo de negociação de metas e prazos específicos para a *descarbonização* e redução de emissões de gases de efeito estufa pelos países desenvolvidos. A chamada Conferência das Partes (COP), órgão supremo decisório no âmbito da Convenção sobre Diversidade Biológica conta com a participação de delegações oficiais dos 188 membros da CDB (187 países e um bloco regional), observadores de países *não-parte*, representantes dos principais organismos internacionais (incluindo os órgãos das Nações Unidas), organizações acadêmicas, organizações não-governamentais, organizações empresariais, lideranças indígenas, imprensa e demais observadores. Essas reuniões ocorrem anualmente e podem estabelecer protocolos, programas de trabalho ou ainda metas específicas para os países signatários.

Em 1997, na terceira Conferência das Partes, foi ratificado o primeiro pacto internacional sobre o clima na cidade japonesa de Kyoto, intitulado '*Protocolo de Kyoto*', com o objetivo de se reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa e o conseqüentemente o aquecimento global.

Passados 10 anos da Eco92, a CMMAD volta a se reunir só que dessa vez em Johannesburgo, na conferência que ficou conhecida como Rio+10 e tinha como objetivo criar um plano concreto para alcançar as metas estabelecidas na Eco 92. Pela primeira vez, os problemas relacionados com a globalização ganharam destaque, uma vez que os custos e benefícios gerados pela globalização são distribuídos de forma irregular (DINIZ, 2002 apud CRUZ, 2013).

Já no ano de 2012 é realizada uma nova Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio +20), novamente na cidade do Rio de Janeiro, baseada em três dimensões (econômica, ambiental e social). A Rio+20, teve dois temas centrais: a '*economia verde*' no contexto da erradicação da pobreza e a '*estrutura de*

*governança para o desenvolvimento sustentável*” no âmbito das Nações Unidas (BRASIL, 2015).

Atualmente, estamos passando por um processo de crise ambiental em que os países estão discutindo as melhores práticas para reduzir as emissões globais e questões relacionadas com a poluição e perda da biodiversidade mundial. De 30 de novembro a 11 de dezembro de 2015 foi realizada em Paris a vigésima primeira Conferência das Partes ou COP 21. Nela, foi assinado o ‘*Acordo de Paris*’ que obriga pela primeira vez todos os países signatários da convenção do clima (1992) a adotar medidas de combate à mudança climática. Antes disso, apenas os países considerados ‘*desenvolvidos*’ estavam obrigados a fazê-lo.

A partir deste contexto, apesar da crise ambiental internacional decorrente do desenvolvimento econômico e industrial dos países nas últimas décadas, a partir de todo o esforço já realizado, estamos caminhando para um processo de conscientização e consenso mundial da construção de novas alternativas para a promoção de ações mais eficazes de conservação do meio ambiente natural e que também estejam atreladas ao desenvolvimento social. Por conta disso, diversos trabalhos já foram publicados ao longo desses anos para dar suporte à transição para uma sociedade socialmente mais justa e mais ecológica.

Dentre as principais contribuições teóricas produzidas a partir do final do século XX sobre a temática que envolve as esferas econômica, biofísica e sociopolítica, destacam-se as seguintes questões: ética de conservação em Leopold (1949); alertas sobre os impactos do ser humano na natureza e os limites do crescimento sobre o meio ambiente em Carson (1962) e Meadows et al ( 1972); intensificação da importância do tema em Nosso Futuro Comum (1987); e a força do mercado em Schmidheiny (1992), além de temas como prosperidade econômica, qualidade ambiental e justiça social em Elkington (1997).

Foram também publicadas diversas obras sobre soluções tecnológicas para o desenvolvimento sustentável. Algumas evidências sobre a eficiência do uso dos recursos naturais em todas as atividades da vida diária são encontradas em Weizsackeretal (1998), até soluções mais integradas, inspiradas em produtos que possuem ciclos completamente integrados com a natureza em Mcdonough e Braungart ( 2002) e Benyus (2002).

Observamos como as questões sociais foram adquirindo crescente importância na temática do desenvolvimento: subdesenvolvimento (FURTADO, 1961); crise de desenvolvimento humano (MAX-NEEF, 1989); inclusão social (YUNUS, 1998); direitos humanos (SEN, 1999);

propostas para o fim da pobreza (SACHS, 2005); grupos excluídos economicamente da sociedade (SHIVA, 2009) entre outros.

Ao mesmo tempo em que encontramos diversas contribuições sobre este amplo tema, a economia desponta como uma causa comum da preocupação com relação ao meio ambiente, e a partir daí ela passa a ser questionada filosoficamente pela insustentabilidade de uma economia baseada no crescimento e na busca da riqueza que é, por definição, insustentável (SCHUMACHER, 1973); (GEORGESCU-ROEGEN, 1986). Passar por propostas políticas e levar em conta o meio ambiente antes de se tomar uma decisão econômica torna-se importante (Pearce et al, 1989) além da construção de programas de reforma internacional (STIGLITZ, 2002).

Mais recentemente, trabalhos de Vieira e Weber (2002) evidenciam a importância da gestão natural de recursos renováveis para o desenvolvimento. Veiga (2010) identifica que a noção de sustentabilidade existe em quase todas as áreas do conhecimento, mas eles obrigatoriamente têm suas raízes nas reflexões de duas das principais áreas científicas: ecologia e economia. Romeiro (2012) oferece uma definição de desenvolvimento sustentável sob uma perspectiva econômico-ecológica.

Essas publicações remetem à ideia da importância de desenvolver práticas organizacionais capazes de manter o desenvolvimento e a evolução sem comprometer a reserva ambiental necessária para a sobrevivência do ser humano no futuro. A execução dessa proposta passa, necessariamente, pela prevalência da responsabilidade social e do desenvolvimento de atividades capazes de impactar positivamente o bem-estar e a qualidade de vida da população mundial.

Nesse contexto, torna-se essencial destacar a importância da postura das organizações como agentes efetivamente engajados e multiplicadores de atitudes sustentáveis, promovendo, portanto, práticas que sejam relevantes quando se fala de resultados efetivos e eficientes para a continuidade sustentável do planeta (GUIMARÃES e ANTONOVZ, 2014).

No campo da gestão, o termo desenvolvimento está atrelado ao desenvolvimento organizacional. Na maioria das empresas ou organizações que dizem praticá-lo, é um processo de benefício das atividades internas no sentido de melhorar os processos de resolução de problemas de renovação organizacional, particularmente por meio de um eficaz e colaborativo diagnóstico e administração da cultura organizacional - com ênfase especial nas equipes formais de trabalho, equipes temporárias e cultura inter-grupal - com a assistência de um

consultor-facilitador e a utilização da teoria e da tecnologia das ciências comportamentais, incluindo ação e pesquisa. (MOTTA, 1972).

De fato, a tendência da "moderna" gerência de relações industriais é atualmente a de chamar qualquer tradicional programa de treinamento gerencial como "*desenvolvimento organizacional*". Lobos (1975) afirma que, ainda em outras situações, desenvolvimento organizacional pode ser definido como qualquer coisa que aumenta a participação dos empregados nos assuntos da organização.

No entanto, as teorias sobre o desenvolvimento em um sentido mais amplo, possuem uma explicação mais aprofundada no âmbito econômico. Segundo Furtado (1982:39), são: *Esquemas explicativos dos processos sociais em que a assimilação de novas técnicas e o conseqüente aumento de produtividade conduz à melhoria do bem-estar de uma população com crescente homogeneização social* (FURTADO, 1992, p. 39). Contrariamente, a noção de não-desenvolvimento ou subdesenvolvimento advém de situações em que “aumentos de produtividade e assimilação de novas técnicas não conduzem à homogeneização social, ainda que causem a elevação no nível de vida médio da população” (FURTADO, 1992, p. 39-40).

Para melhor entendimento, o desenvolvimento, na teorização de Furtado, possui pelo menos três dimensões:

A do incremento da eficácia do sistema social de produção, a da satisfação de necessidades elementares da população e a da consecução de objetivos a que almejam grupos dominantes de uma sociedade e que competem na utilização de recursos escassos. A terceira dimensão é, certamente, a mais ambígua, pois aquilo a que aspira um grupo social pode parecer para outros simples desperdício de recursos. Daí que essa terceira dimensão somente chegue a ser percebida como tal se incluída num discurso ideológico (FURTADO, 2000, p.22).

O conjunto dessas dimensões dá suporte para o que Furtado denominou de desenvolvimento econômico e social. Todavia faz-se necessário salientar que o desenvolvimento de uma sociedade não é alheio à sua estrutura social, e tampouco a “formulação de uma política de desenvolvimento e sua implantação é concebível sem preparação ideológica” (FURTADO, 2000, p. 22).

À medida que a temática do Desenvolvimento Sustentável passou a ser discutida de forma mais ampla na sociedade (cientistas, técnicos, políticos, empresários, ONGs, etc), foram surgindo diversas interpretações com relação ao seu significado segundo as expectativas e interesses dos diversos atores sociais. Isto provocou a reflexão sobre as distintas dimensões presentes no desenvolvimento: econômica, social, ambiental, cultural, política, científica, tecnológica, jurídica, etc. Ainda, sobre o que deve ser sustentado, para quem, para que e de que maneira.

Muitas vezes o Desenvolvimento Sustentável é vinculado ao âmbito exclusivo da economia e do mercado. Segundo Huetting e Reijnders (1998), surgiu um sério debate sobre o caráter “objetivo” e “subjetivo:” do conceito de sustentabilidade. Um exemplo bastante contundente é citado por Cerqueira (1995) APUD Martins (2001:13): “*DS é o desenvolvimento que mantém a mais alta taxa de crescimento econômico possível sem aumentar a inflação*”. Outro exemplo está contido na mensagem do Conselho Empresarial para o Desenvolvimento Sustentável, reunido no Rio de Janeiro em 1991, [...]’somente a economia de mercado permitirá aos países um desenvolvimento com bases sustentáveis sem degradar a natureza [...]. (BARONI, 1992).

Como enfatiza Nobre e Amazonas (2002), a sustentabilidade é o carro chefe desse processo de institucionalização que insere o meio ambiente na agenda política internacional, além de fazer com que essa dimensão passe a permear a formulação e a implantação de políticas públicas em todos os níveis nos estados nacionais e nos órgãos multilaterais e de caráter supranacional. E, de acordo com Veiga (2010), um dos principais resultados da disputa política pela definição da sustentabilidade foi um claro predomínio da economia na determinação do que devam ser a teoria e a prática do desenvolvimento sustentável.

Mais do que isso, é o *mainstream* da teoria econômica, a economia neoclássica em sua vertente ambiental a teoria hegemônica na determinação do que seja o DS e, por consequência, do que seja a própria posição do meio ambiente na prática política, social e econômica.

Por evocar, em última instância, uma espécie de “ética de perpetuação da humanidade e da vida”, Veiga (2010) afirma que a expressão sustentabilidade passou a exprimir a necessidade de um uso mais responsável dos recursos ambientais, o que só pode ser complicado para qualquer corrente de pensamento que se fundamente no utilitarismo, individualismo e equilíbrio, como é o caso da economia neoclássica, isto é, numa racionalidade da maximização das utilidades individuais com a resultante determinação do uso “ótimo” ou “eficiente” dos recursos em equilíbrio. Todavia, como “uso ótimo” e “uso sustentável” são categorias

que atendem a critérios distintos – o de eficiência e o de equidade – Amazonas (2002) apresenta a economia ambiental neoclássica como um esforço de compatibilizar “*otimalidade*” com “*sustentabilidade*”.

Depois de examinar todos os meandros das diversas variantes da economia neoclássica, institucionalista e ecológica, Amazonas (2002) conclui que a questão é aberta e de natureza ética: fazer ou não opções normativas na direção do favorecimento de gerações futuras, abrindo mão de afluência imediata.

De acordo com Lima (2003), as referências mais explícitas à noção de desenvolvimento sustentável estão sistematizadas nos trabalhos de Ignacy Sachs, que desenvolveu a noção de *ecodesenvolvimento*, e nas propostas da Comissão Brundtland que projetaram mundialmente o termo “desenvolvimento sustentável” e o conteúdo da nova estratégia oficial de desenvolvimento.

A noção de *ecodesenvolvimento* propunha uma estratégia multidimensional e alternativa de desenvolvimento que articulava promoção econômica, preservação ambiental e participação social. Perseguia, com especial atenção, meios de superar a marginalização e a dependência política, cultural e tecnológica das populações envolvidas nos processos de mudança social. É, portanto, marcante em seus trabalhos o compromisso com os direitos sociais e com a autonomia dos povos e países menos favorecidos na ordem internacional (BRUSEKE, 1995).

Neste sentido, a ideia de sustentabilidade passou a ser considerada “*um caminho*” para o *ecodesenvolvimento*. Para que se almejasse o *ecodesenvolvimento*, defende Sachs que o processo de desenvolvimento deveria obrigatoriamente abranger cinco dimensões principais: sustentabilidade social; sustentabilidade econômica; sustentabilidade ecológica; sustentabilidade espacial e sustentabilidade cultural.

No sentido dos passos concretos para se alcançar o *ecodesenvolvimento*, o autor afirma que as estratégias de desenvolvimento sustentável não podem ser impostas “*de cima para baixo*”. Elas devem ser concebidas e aplicadas em conjunto com a população, ajudadas por políticas eficazes de responsabilização. Para tanto é preciso encontrar um novo tipo de parceria entre todos os atores concernentes, assim como uma nova redistribuição do poder entre Estado, empresas e terceiro setor (SACHS, 2010).

Assim, as noções de *ecodesenvolvimento*, sustentabilidade e território se encontram. O papel do território e da sociedade teria grande destaque no processo de desenvolvimento. Desta forma, o território não seria percebido como um instrumento de gestão estatal do social, mas como resultado da ação dos cidadãos sobre seus espaços de vida e

trabalho (SALES, 2010). Vistas como fenômenos sociais idealizados, um empreendimento só poderia ser viável e sustentável, e contribuir assim para o ecodesenvolvimento, se ele fosse viável como realidade “no território”.

Portanto, considerar um sistema de geração de biogás como parte do processo de desenvolvimento de um município bem como do processo de interação social territorial, constitui-se numa possível contribuição, idealizada ou efetiva, ao *ecodesenvolvimento*, fundamentada a partir das referências teóricas das correntes que estudam o Desenvolvimento Territorial Sustentável (DTS.)<sup>5</sup>

A noção de desenvolvimento territorial sustentável (DTS) surgiu, segundo Pecqueur (2006), a partir da interação dos atores locais que cria uma dimensão espacial provocando efeitos externos e podendo favorecer o desenvolvimento endógeno de determinado local. O DTS emergiu com a interligação de três dimensões de forma a buscar o equilíbrio e sustentabilidade das ações em um território.

A primeira dimensão reintegraria as variáveis ambientais nos processos de desenvolvimento, articulando as questões econômicas, como modelo de gestão, formas de organização da produção e uso dos fatores produtivos bem como os aspectos sociais e ecológicos através da sustentabilidade.

A segunda dimensão estaria ligada à inscrição espacial, social, política e cultural que envolve a noção de território que passa a ser considerado palco central das dinâmicas do desenvolvimento (Andion, 2007). Conforme Carrière e Cazella (2006, p.33), o território “é o resultado da confrontação dos espaços individuais dos atores nas suas dimensões econômicas, socioculturais e ambientais”.

A terceira dimensão buscaria compreender e descrever os aspectos mais operacionais deste modelo e para isso teria que analisar o modo como as dinâmicas do desenvolvimento são colocadas em prática pelos atores sociais através de seus discursos, suas ações e interações na direção da sustentabilidade dentro do território. Ou seja, examinar a articulação entre as duas primeiras dimensões. Compreender o sentido das ações dos atores em um território seria importante para análise da dinâmica de interação e da organização dos envolvidos para o processo de desenvolvimento.

Outra corrente teórica que considera o processo de desenvolvimento e que vem sendo utilizada por alguns autores como

---

<sup>5</sup> Sobre o marco teórico e aplicação empírica do DTS ver Vieira (2006); Tonneau & Vieira (2006).

suporte a esta visão é a gestão integrada e participativa de recursos naturais - GIPRN<sup>6</sup>. Ancorada epistemologicamente no paradigma dos sistemas e subsidiada por conceitos inspirados na problemática dos “bens comuns” (*commons*)<sup>7</sup>, essa corrente da sociologia política, mais precisamente, da ecologia humana social, oferece um conjunto de abordagens e métodos de análises e propõe diretrizes para a ação e a pesquisa-ação. Pode servir de base teórica para investigações orientadas para um “padrão de mudanças” em relação ao ambiente social e ambiental<sup>8</sup>

Ainda, a crença de que uma sociedade dotada de redes de confiança e solidariedade horizontais produz instituições sólidas é algo que está na agenda do dia para pesquisadores que se dedicam ao estudo das melhores condições na relação público-privado capazes de promover a boa governança (FERNANDES, 2002).

Desta forma, a partir do contexto do desenvolvimento sustentável torna-se importante o conceito de “Capital Social”. De acordo com Putnam (1993:1), “capital social refere-se a aspectos da organização social, tais como redes, normas e laços de confiança que facilitam a coordenação e cooperação para benefícios mútuos. Capital social aumenta os benefícios de investimento em capital físico e capital humano”.

Diante desta definição, o capital social torna-se um conceito amplo e difuso, uma vez que redes de confiança e solidariedade podem referir-se desde a uma densa rede de organizações e associações civis (tais como ONGs, associações profissionais, de classe, religiosas, de bairros, entidades filantrópicas, cooperativas de produção, grupos em geral etc.) até às conexões sociais mais informais, como relações de amizade que promovam o desenvolvimento nos territórios que estas organizações estão inseridas.

---

<sup>6</sup> Abordagem metodológica cuja base encontra-se fundamentada na “Teoria da gestão integrada e participativa dos recursos naturais de uso comum” (Policarpo e Santos, 2008, pág. 73) e Vieira (2005).

<sup>7</sup> Em 1868, o pensador Garret Hardin definiu “tragédia dos bens comuns” como a utilização desordenada e competitiva dos recursos naturais que, ao mesmo tempo que pertencem a todos, não pertencem a ninguém em particular. (Hardin, 1968).

<sup>8</sup> Para uma compreensão mais precisa da aplicação dos conceitos social e ambiental nesse contexto, é importante o conhecimento da Teoria dos Sistemas Sócio Ambientais Complexos (Vieira, 2009).

No âmbito dos estudos organizacionais, o entendimento sobre desenvolvimento sustentável neste trabalho se dá pela compreensão de um conjunto de medidas e políticas que visam a incorporação de preocupações e conceitos ambientais e sociais. Como Sachs propõe no seu modelo de ecodesenvolvimento, esta visão visa articular a promoção econômica, a preservação ambiental e a participação social. A perspectiva econômico-ecológica desenvolvida por Vieira e Weber (2002) Veiga (2010) e Romeiro (2012) torna-se fundamental para a evolução de um sistema econômico e organizacional, reflexo da realidade atual, em que as ações de desenvolvimento são designadas por organizações e atores institucionais.

Desta forma, políticas eficazes de responsabilização tornam-se fundamentais. Assim, o princípio norteador de desenvolvimento nesta pesquisa é compreendido por práticas organizacionais relevantes que possuam resultados efetivos e eficientes para a comunidade local sem comprometer a reserva ambiental necessária para a sobrevivência do ser humano no futuro.

## 2.2 A SUINOCULTURA E A PREOCUPAÇÃO COM A SUSTENTABILIDADE

A suinocultura é uma das atividades da agropecuária mais difundida e produzida no mundo. Segundo Gervasio (2013), a carne suína é a fonte de proteína de origem animal mais consumida no mundo, representando cerca de 40% do total de carnes produzidas no mundo totalizando 110.606 milhões de toneladas (ABPA, 2015). Projeções da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), afirmam que com o aumento do consumo desta proteína animal, no período de 2012 a 2030 o mundo terá de aumentar a produção de carne per capita em 20%.

De acordo com a Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína – ABIPECS (2015), a produção mundial de carne suína no ano de 2014 foi de 110.606 milhões de toneladas. A China é o maior produtor mundial desta proteína detendo 51% da produção no mundo, contabilizando 56.500 milhões de toneladas, seguido pela União Europeia (20%), e Estados Unidos (9%). O Brasil ocupa a quarta posição com 3 % da produção mundial e os demais países atingem 13,91%. Na tabela 1, visualizam-se os principais países produtores de carne suína.

Tabela 1. Principais países produtores de carne suína

Carne Suína no Mundo				
(Produção em mil toneladas)				
Países/ano	2011	2012	2013	2014
China	49.5	52.35	53.8	56.5
EU-27	22.866	22.63	22.55	22.4
EUA	10.331	10.554	10.669	10.329
Brasil	3.227	3.33	3.37	3.344
Rússia	2	2.075	2.15	2.65
Demais países	14.091	14.58	14.874	15.383
<b>Total mundial</b>	<b>102.015</b>	<b>105.519</b>	<b>107.413</b>	<b>110.606</b>

Fonte: USDA (2015); ABIPECS (2015).

Atualmente, em nível de exportação de carne suína, os Estados Unidos lideram o mercado, com cerca de 2,32 milhões de toneladas exportadas, seguidos pela União Europeia com 2,15 milhões de toneladas, e em terceira posição o Canadá com 1,18 milhão de toneladas. O Brasil ocupa o quarto lugar com 505 mil toneladas embarcadas em 2014 (ABPA, 2015).

No cenário mundial de exportação de carne suína o Brasil mantém a mesma colocação que a da produção (ver Tabela 2). Embora o volume exportado em 2014 tenha sido inferior ao registrado ao de 2013, o crescimento da receita foi da ordem de 16,9% em relação ao ano de 2013, atingindo R\$ 3,7 bilhões (Sociedade Nacional de Agricultura, 2015). Por outro lado, o fortalecimento do mercado interno tornou as vendas domésticas mais atrativas do que enviar para o mercado exterior (BARRICHELLO, 2015). Os dados mostram que nos últimos 4 anos a produção de carne suína teve um crescimento de 4% e houve uma redução de 18% no volume das exportações brasileiras devido basicamente ao crescimento do consumo interno e a problemas de logística no país (ABIPECS, 2015).

Tabela 2. Principais países exportadores de carne suína (em mil toneladas)

País	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Estados Unidos</b>	1.915	2.356	2.44	2.264	2.204	2.321
<b>União Européia - 27</b>	1.706	2.15	2.165	2.227	2.177	2.15
<b>Canadá</b>	1.159	1.197	1.243	1.246	1.219	1.18
<b>Brasil</b>	619	584	661	585	556	505
<b>China</b>	278	244	235	244	277	275
<b>México</b>	78	86	95	111	117	125*

Fonte: USDA (2015) e ABPA (2015) / \*projeção USDA

Os principais destinos das exportações brasileiras de carne suína por região de destino em 2013 e 2014 foram os países europeus que não participam da União Europeia, com 41% das exportações em 2014, destacando-se a Rússia, responsável pelos embarques de 186,5 mil toneladas (91 % do total). E foram seguidos pela região asiática (33%), América (11%) e África (12%). É possível verificar esses dados na tabela 3 a seguir.

Tabela 3. Destino das exportações brasileiras de carne suína

Região/ano	2013		2014		Variação
	Kg	%	Kg	%	
<b>Europa-extra EU</b>	214.174.079	41,40%	203.817.905	41%	-4,84%
<b>Ásia</b>	163.724.054	31,65%	164.007.331	33%	0,17%
<b>América</b>	62.159.687	12,02%	53.144.163	11%	-14,50%
<b>África</b>	57.973.873	11,21%	57.605.014	12%	-0,64%
<b>Oriente Médio</b>	18.056.717	3,49%	14.265.254	3%	-21,00%
<b>União Europeia UE-27</b>	1.244.909	0,24%	1.385.155	0%	11,27%
<b>Oceania</b>	0	0,00%	2.88	0%	
<b>Total</b>	517.333.319	100%	494.227.702	100%	-4,47%

Fonte: Abipecs (2015)

Além desses países, que são os principais importadores do Brasil, também se destacam como os principais compradores mundiais o Japão, México, Hong Kong, Rússia e a Coreia do Sul (Tabela 4). O Brasil vem se adaptando com as necessidades e exigências desses países com relação

à qualidade do produto final para alcançar esses mercados potenciais (EPAGRI, 2013-2014).

Tabela 4. Principais importadores mundiais de carne suína (em mil toneladas)

Países	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Japão</b>	1.198	1.254	1.259	1.223	1.332	1.275
<b>México</b>	687	594	706	783	818	840
<b>Hong Kong</b>	415	758	730	770	761	1
<b>Rússia</b>	916	971	1.077	868	5.115	375
<b>Coréia do Sul</b>	382	640	502	388	480	485
<b>Estados Unidos</b>	390	364	364	399	457	408

Fonte: USDA (2015)

Não é só através da carne suína que o Brasil vem ganhando destaque mundial. A agropecuária brasileira vem ocupando posição de importância no cenário extraterritorial com produtos de alta qualidade e competitividade. Exemplo disso é o segmento de carnes. As atividades de produção de proteína animal relacionadas à suinocultura possuem impacto relevante na matriz produtiva do agronegócio brasileiro, destacando-a como uma atividade de importância no âmbito econômico e social, contribuindo com aproximadamente 1% do PIB. E tem um grande significado social por ser predominantemente desenvolvida em pequenas propriedades rurais em que a mão-de-obra familiar é predominante e em áreas com limitações topográficas para o desenvolvimento de lavouras extensivas (BARRICHELLO, 2015).

De acordo com a ABIPECS (2015) o setor industrial da carne suína vem se qualificando como um dos grandes responsáveis pela sustentação do desenvolvimento econômico e social de muitos municípios brasileiros, gerando empregos no campo, nas indústrias, no comércio e nos serviços. De acordo com Barrichello (2015), estima-se que entre os anos de 2014 e 2015, 605 mil empregos foram gerados pelo setor.

Desta forma o complexo agroindustrial da carne no Brasil vem se destacando pela qualidade de tecnologia empregada tanto na produção quanto na industrialização, utilizando equipamentos de ponta bem como a utilização do sistema de produção integrada, geralmente através de associações ou cooperativas (ROSSI e PFULLER, 2008: 7).

Quanto à produção intensiva de animais em propriedades especializadas, esta vem ganhando espaço na suinocultura brasileira. Esse fato tem levado ao aumento de produtividade por matriz, proporcionando ganhos de escala importantes para os produtores com melhores equipamentos e técnica avançada (SANITINI, 2004 APUD ROSSI e PFULLER, 2008).

No Gráfico 1 está evidenciada a evolução da produção brasileira de suínos.

Gráfico 1. Produção brasileira em mil toneladas/suínos e milhões de cabeças



Fonte: BARRICHELO (2015).

\* Projeção

No cenário brasileiro, essa atividade ocorre com grande variedade de formas organizacionais, desde pequenos produtores independentes, com fornecimento caseiro e consumo local, até infraestruturas agrícolas com integração vertical, que vendem em bases nacionais e internacionais (BARRICHELO, 2015).

No que se refere à economia da cadeia produtiva de carne suína no Brasil, esta apresenta um dos melhores desempenhos no cenário internacional, com um aumento expressivo nos volumes e valores produzidos e exportados. Uma vantagem comparativa significativa para o Brasil na ampliação da sua produção está na disponibilidade de terras agriculturáveis a serem exploradas e na capacidade de produção de grãos que o país apresenta.

Atualmente o plantel brasileiro é de aproximadamente 39 milhões de cabeças, considerando todas as regiões brasileiras, sendo que a maior concentração de animais está na região Sul (34,21%), seguido da região Nordeste (23,03%), Sudeste (18,95%), Centro-Oeste (16,18%) e Norte

(7,63%) (ABIPECS, 2012). Na tabela 5, observa-se a produção brasileira de carne suína (mil toneladas) pelos Estados mais representativos de produção.

Tabela 5. Produção de carne suína (mil toneladas/estado)

Produção Brasileira de Carne Suína (mil toneladas)			
Estado	2011	2012	2013
<b>SC</b>	782,1	805,5	790,3
<b>RS</b>	602,0	620,4	607,9
<b>PR</b>	529,7	529,7	524,5
<b>MG</b>	428,0	455,2	467,8
<b>MT</b>	187,0	214,7	207,1
<b>GO</b>	156,5	161,4	164,1
<b>SP</b>	155,7	151,3	149,8
<b>MS</b>	102,3	109,1	113,1
<b>Outros estados</b>	176,5	185,7	184,1
<b>Total Industrial</b>	3.119,8	3.233,0	3.209,0
<b>Subsistência</b>	278,0	250,0	220,0
<b>Brasil</b>	3.397,8	3.483,0	3.428,0

Fonte: ABIPECS (2015), BARRICHELO (2015).

A suinocultura nacional se desenvolve sob dois sistemas: a suinocultura de subsistência e a suinocultura industrial. O primeiro sistema produtivo é desenvolvido em pequenas criações, com baixo nível de tecnificação, sendo a produção destinada a açougues clandestinos ou à subsistência. Por outro lado, a suinocultura industrial exhibe alto nível de tecnificação, explora ganhos de escala e está inserida nos principais canais de distribuição ou integração. A suinocultura industrial vem ganhando espaço na produção nacional em relação à produção de subsistência (MIELE E WAQUIL, 2007).

O processo produtivo da suinocultura ocorre em quatro tipos diferentes de estabelecimentos de criação: Ciclo Completo (CC); Unidade de Produção de Leitões (UPL); Unidade de Terminação (UT) e Granja de Reprodutores de Suínos Certificada (GRSC). Nas granjas de CC, são desenvolvidas no mesmo estabelecimento todas as fases de produção do animal. Na UPL, são desenvolvidas as fases de inseminação, maternidade, desmame e creche, produzindo leitões que variam de 22 kg

a 28 kg. Da UPL, os suínos são transferidos para a UT, onde são engordados até atingir o peso de abate, entre 100 kg e 130 kg, sendo destinados aos abatedouros ou frigoríficos. As granjas GRSC são estabelecimentos oficialmente certificados e monitorados, onde são criados ou mantidos os suínos para comercialização ou distribuição, com a finalidade de reprodução (SARAIVA, 2012).

Segundo Miele e Waquil (2007), até meados da década de 1990 predominava a produção em granjas de ciclo completo. A partir deste momento, houve uma tendência de especialização em determinada fase do processo produtivo. Esse processo teve como consequência o aumento na escala decorrente do aumento na eficiência dos fatores de produção, maior uniformidade no tamanho, na forma e na qualidade no acabamento da carcaça.

Com a inserção cada vez maior dos grupos agroindustriais e cooperativas transformadoras de carnes na organização da produção, e visando atender o consumo interno e externo de carne suína, produtos e derivados, o crescimento da suinocultura no Brasil e o aumento da escala de produção ocasionou uma alta concentração desses animais no processo de produção em determinados espaços geográficos. Com isso, e com o excessivo aumento da concentração dos dejetos dos animais, essa atividade é considerada pelos órgãos de fiscalização e proteção ambiental como potencialmente causadora de degradação do meio ambiente (CHIUCHETA, 2000).

Nas regiões com alta concentração de suínos, grande parte dos dejetos é lançada no solo sem critérios e em cursos de água sem tratamento prévio, transformando-se em importante fonte de poluição ambiental e, por não receberem tratamento adequado, também contribuem para o aumento da proliferação de insetos nocivos, como por exemplo, o borrachudo (DAROTORA et al 1998).

Em termos práticos, observa-se que a maioria dos suinocultores do estado do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina utiliza sistemas de produções que propiciam elevada produção de dejetos líquidos, principalmente ocasionado por vazamentos no sistema hidráulico, desperdício de água nos bebedouros e sistemas de limpeza inadequados. A problemática se agrava devido a sistemas de armazenagem subdimensionados, infraestrutura de distribuição deficiente e pequena área agrícola para aplicação dos dejetos (OLIVEIRA, 1993).

Como consequência, observa-se uma generalizada poluição hídrica (alta carga orgânica e presença de coliformes fecais), que somada aos problemas de resíduos domésticos e industriais, à erosão urbana e rural do solo, contribuem para um processo generalizado de poluição

ambiental. Além disso, o uso indiscriminado de agrotóxicos, desmatamento, depósitos de lixo, entre outros, para a fabricação da ração, têm causado sérios problemas ambientais, desconforto humano, de saúde, e destruição dos recursos naturais renováveis, especialmente da água (SILVA, 2012).

Com relação à poluição do ar, a produção intensiva de suínos é uma importante fonte de emissão de dióxido de carbono, metano, óxido nitroso e amônia. Elementos que estão associados de forma diversa com o aquecimento global, à diminuição da camada de ozônio e à chuva ácida (MIRANDA, 2005). Estes gases também produzem maus odores, quando retidos na armazenagem ou quando aplicados no solo como fertilizantes.

Com relação ao solo, o uso incorreto de dejetos para adubação leva ao acúmulo de nutrientes (P e N) e de metais pesados como o cobre (Cu), zinco (Zn), manganês (Mn) e ferro (Fe), além da contaminação por patógenos. Estes elementos têm impacto negativo na lavoura, causando toxicidade nas plantas com sérios desdobramentos para a saúde humana e animal (MIRANDA, 2005). No Quadro 1 estão relacionados os impactos associados às ações desenvolvidas na suinocultura intensiva sobre o meio ambiente.

Quadro 1. Impactos ambientais causados pelas atividades sobre os recursos naturais.

<b>Recursos</b>	<b>Atividades</b>	<b>Impactos resultantes</b>
Solo	Manejo inadequado dos dejetos	Níveis tóxicos de nutrientes no solo
	Manejo inadequado das rações e dos dejetos	Poluição do solo com metais pesados (Cu, Zn, Cd)
	Emissão de amônia	Destruição da vegetação por chuva ácida
Água	Manejo Inadequado dos dejetos	Poluição da água superficial e subterrânea
	Aumento no uso das fontes de água	Redução do recurso água
Ar	Aumento na emissão de gás responsável pelo efeito estufa	Aquecimento global: emissão de dióxido de carbono, metano e óxido nitroso
Biodiversidade	Perda de raças nativas	Redução da diversidade genética

	Redução das resistências às doenças	Aumento da suscetibilidade à doenças
--	-------------------------------------	--------------------------------------

Fonte: De Haan, e Blackburn (2003) adaptado por Miranda (2005).

Pode-se constatar que o impacto ambiental causado pela produção intensiva de suínos tem causado severos danos ao meio ambiente. Para a sobrevivência das zonas de produção intensiva de suínos torna-se necessário encontrar sistemas alternativos de produção que reduzam a emissão de odores e de gases nocivos bem como a redução dos riscos de poluição dos mananciais de água superficiais e subterrâneas por nitratos e do ar pelas emissões de amônia (NH<sub>3</sub>) (SILVA. 2005).

Desta forma, a suinocultura intensiva tem sido apontada como uma das atividades agropecuárias com maior potencial poluidor, responsável por causar impactos ambientais extremamente negativos. Bhartolomeuet al (2007) destacam que o crescimento da produção necessita de alternativas que garantam a sustentabilidade dos recursos naturais e minimizem esses impactos ambientais negativos.

Como o impacto ambiental causado pelo manejo inadequado dos dejetos líquidos de suínos tem causado severos danos ao meio ambiente, é preciso encontrar sistemas alternativos de produção que reduzam a emissão de odores, os gases nocivos e os riscos de poluição dos mananciais de água superficiais e subterrâneas por nitratos e do ar pelas emissões de NH<sub>3</sub>.

Desta forma, atualmente o grande desafio dos produtores de suínos é a exigência da sustentabilidade ambiental das regiões de produção intensiva, já que de um lado existe a pressão pela concentração de animais em pequenas áreas de produção visando o aumento da produtividade e, de outro, a pressão para que esse processo não afete o meio ambiente.

Embora grande parte dos sistemas de manejo e tratamentos de dejetos em uso atualmente no Brasil reduzam o potencial poluidor, eles não permitem que o resíduo final seja lançado diretamente nos cursos d'água. Além dos aspectos ambientais, os processos adotados para o tratamento dos dejetos devem proporcionar agregação de valor ao resíduo final, para torná-lo autossustentável economicamente, através da valorização agrônômica do resíduo como fertilizante para a produção comercial de adubo orgânico ou também para a geração de energia térmica ou elétrica.

Assim, o controle da poluição ambiental tem levado técnicos, cientistas e pesquisadores brasileiros a buscarem soluções e definição de parâmetros para a elaboração de sistemas de tratamento e remoção da

matéria orgânica dos nutrientes e dos microrganismos patogênicos. Neste sentido, são realizados estudos, metodologias e tecnologias que visam a redução dos impactos sobre o meio ambiente, além da melhoria da qualidade de vida e utilização consciente dos insumos gerados pela suinocultura.

Podemos exemplificar com os trabalhos relativos à bioenergia e créditos de carbono em propriedades suinícolas em Pasqual (2011) e políticas públicas para a suinocultura em Zanella (2012). Questões referentes a sistemas de produção de biogás em Gusmão (2008), geração de energia por meio do biogás em Barrichello (2015), potencial de aproveitamento térmico do metano em Edwiges (2012), desafios para a suinocultura catarinense e as relações comerciais exteriores em Fernandes (2011), além de outras importantes contribuições em Andrade et al (2002), Belli Filho et al (2001), Bley Jr et al (2009), Gosmann (1997) e Oliveira (1993) dentre outros

Com relação aos sistemas de armazenamento e tratamento dos dejetos suínos estudados e analisados em Santa Catarina, os principais estudos abordam os seguintes aspectos: esterqueira e bio-esterqueiras (Oliveira, 1993, Gosmann, 1997; Embrapa, 2003), lagoas de estabilização anaeróbicas, facultativas de maturação anaeróbicas (Dalavéquia, 2000); e terminação em cama (maravalhas, serragem e palha), estudados por Silva et al (2010), Costa et al (2006) e Oliveira (2001).

Estes estudos visam analisar a capacidade de retenção e degradação dos dejetos de suínos para o controle da poluição ou para a sua utilização sob a forma de fertilizantes para o solo. Portanto, constitui-se em um grande desafio tecnológico para o desenvolvimento de sistemas de tratamento para resíduos de origem animal, que minimizem o impacto ambiental e garantam a viabilidade econômica da produção de suínos.

Vários resultados, de pesquisa e observações de campo têm demonstrado algumas alternativas de manejo e tratamento de dejetos de forma eficiente bem como novas tecnologias visando a substituição dos sistemas convencionais, no sentido da geração de biogás e de sistemas de compostagem de dejetos. Estes trabalhos podem ser encontrados em Godoy et al (2002), Gaya (2014), Tavares; Oliveira; Belli Filho (2012), Gusmão (2008), e Belli Filho et al (2001).

A utilização de biodigestores é uma alternativa tecnológica para o gerenciamento dos dejetos de suínos, o que permite a agregação de valor ao resíduo mediante a utilização do biogás produzido em sistemas de geração de energia e calor (PERDOMO et al., 2003).

O biogás é a mescla gasosa obtida da decomposição da matéria orgânica em condições anaeróbicas. Produz-se, portanto, como resultado

da degradação da matéria orgânica na ausência de ar pela ação de microrganismos.

É importante salientar que a produção total de biogás depende fundamentalmente da quantidade de alimento consumido pelas bactérias ou, dito de outra forma, da quantidade de substrato eliminado no processo. Este substrato costuma ser expressado pela demanda química de oxigênio (DQO) e pelos sólidos voláteis. A seguir é apresentado o potencial de produção de biogás a partir de dejetos de animais.

Tabela 6. Potencial de produção de biogás a partir de dejetos de animais

<b>Espécies</b>	<b>M3 de biogás/kg de esterco</b>
<b>Poedeiras</b>	0,1
<b>Frangos de corte</b>	0,09
<b>Suíños</b>	0,075
<b>Caprinos</b>	0,065
<b>Bovinos de corte</b>	0,04
<b>Bovinos de leite</b>	0,049
<b>Codornas</b>	0,049

Fonte: FCAV Unesp de Jabotical APUD BAUNGRATZ et al (2013)

Para a utilização do biogás na propriedade rural, é recomendável que haja um planejamento da demanda dessa fonte de energia. Isso se faz necessário para que o biogás possa ser utilizado de maneira racional, levando em conta critérios de demanda e produção, os quais durante os meses de inverno (especialmente no Sul do Brasil) podem se tornar críticos.

A tecnologia de digestão anaeróbia por biodigestores para estabilização de dejetos de suínos já é conhecida há muito tempo. Diversos modelos de biodigestores têm sido desenvolvidos e adaptados, visando elevar tanto a eficiência desses sistemas quanto a diminuição de custos dos equipamentos (KUNZ et al. 2004b).

Desta forma, o biogás, por ser uma fonte de geração de energia renovável possui grande potencial de contribuição para a redução dos impactos ambientais. Como a produção de suínos no Brasil é a 4ª em nível mundial, a produção de biogás por meio dos dejetos suínos, além de reduzir os passivos ambientais possui grande potencial de diversificação da matriz energética brasileira.

## 2.3 ENERGIAS RENOVÁVEIS E O PAPEL DA BIOMASSA RESIDUAL

A questão energética é um dos tópicos de maior importância na atualidade. A qualidade de vida de uma sociedade está intimamente ligada ao seu consumo de energia. O crescimento da demanda energética mundial em razão da melhoria dos padrões de vida nos países em desenvolvimento traz a preocupação com alguns aspectos essenciais para a política e planejamento energético de todas as economias emergentes. Dentre eles, podemos citar a segurança no suprimento de energia necessária para o desenvolvimento social e econômico de um país e os custos ambientais para atender a esse aumento no consumo de energia (GOLDEMBERG e VILLANUEVA, 2003).

As mudanças estruturais vividas pela economia brasileira ao longo dos últimos quarenta anos trouxeram alterações significativas à matriz energética brasileira, especialmente no que se refere ao aumento da participação das energias renováveis.

Energia renovável é uma expressão usada para descrever uma ampla gama de fontes de energia que são disponibilizadas na natureza de forma intermitente. É aquela originária de fontes naturais que possuem a capacidade de renovação, ou seja, não se esgotam.

As fontes renováveis podem ser utilizadas para gerar eletricidade, para gerar calor ou para produzir combustíveis líquidos para o setor de transportes. Atualmente é imprescindível que elas estejam inseridas nas políticas energéticas dos países, já que exercem um papel importante para a sustentabilidade do sistema energético (COSTA; PRATES, 2005).

Ao longo dos últimos 40 anos, o Brasil vivenciou expressivo aumento da oferta interna de energia, em especial a partir das últimas 2 décadas, com a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) conforme a Lei n. 10.438 em abril de 2002, que foi instituído com o objetivo de ampliar a participação das fontes alternativas na matriz elétrica e aumentar a participação da produção por empreendimentos concebidos com base em fontes eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN). Desta forma, em 2014 o Brasil atinge o montante de 249 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep)<sup>9</sup>, como apresentado na tabela 7, correspondendo a 2% da energia mundial (MME, 2015).

---

<sup>9</sup> Tonelada equivalente de petróleo (tep) é a unidade comum na qual se convertem as unidades de medida das diferentes formas de energia

Entre 1970 e 2014 houve uma expansão de aproximadamente 312% na oferta interna de energia (OIE), de 66.945 tep em 1970 para 249.868 tep em 2014 (BEN, 2015).

Petróleo e derivados continuam sendo o principal insumo energético apesar do aumento da oferta de gás natural, que praticamente inexistia em 1970 e atualmente responde por 13,54% do total da OIE com tendência de crescimento, e do aumento da oferta hidrelétrica e de derivados da cana-de-açúcar, além da drástica redução na utilização de lenha e carvão vegetal, que em 1970 correspondia por quase 50% da OIE e atualmente faz parte apenas de 8,09 %.

Tabela 7. Evolução da oferta interna de energia no Brasil (1970-2014)

Ano	1970	1975	2000	2005	2010	2014
<b>Consumo final de energia (em TEP)</b>	60.635	80.633	157.098	182.269	223.508	249.868
<b>Evolução em %</b>	x	33%	15%	16%	23%	12%
<b>Evolução total dos últimos 40 anos</b>	312%					

Fonte: MME (2015)

A matriz energética brasileira também apresentou algumas mudanças. Além do aumento da intensidade energética, a redução da utilização de lenha e carvão vegetal foi expressiva. Sobre os combustíveis renováveis, a tendência de redução da participação da lenha e carvão vegetal explica-se pelo efeito do deslocamento em direção a outras fontes energéticas que se expandiram no período, tais como a hidrelétrica e a da proveniente da biomassa. No entanto, esse aumento da oferta de energia renovável em valores absolutos não foi suficiente para conter a maior expansão relativa dos combustíveis não renováveis, que predomina ligeiramente na composição da matriz energética nacional.

---

utilizadas no Balanço Energético Nacional. Os fatores de conversão são calculados com base no poder calorífico superior de cada energético em relação ao do petróleo, de 10800 kcal/kg.

Em termos percentuais, o crescimento da utilização de fontes não renováveis de energia se explica pelo crescimento da utilização de petróleo para o setor de transportes.

Tabela 8. Oferta interna de energia no Brasil 1970-2014.

<b>OFERTA INTERNA DE ENERGIA (%)</b>		
<b>FONTES</b>	<b>1970</b>	<b>2014</b>
<b>ENERGIA NÃO RENOVÁVEL</b>	<b>41,70</b>	<b>60,57</b>
<b>PETRÓLEO E DERIVADOS</b>	37,72	39,38
<b>GÁS NATURAL</b>	0,25	13,54
<b>CARVÃO MINERAL E COQUE</b>	3,64	5,74
<b>URÂNIO (U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>)</b>	0,00	1,32
<b>OUTRAS NÃO RENOVÁVEIS</b>	0,09	0,59
<b>ENERGIA RENOVÁVEL</b>	<b>58,30</b>	<b>39,43</b>
<b>HIDRÁULICA<sup>1</sup></b>	5,11	11,46
<b>LENHA E CARVÃO VEGETAL</b>	47,58	8,09
<b>DERIVADOS DA CANA</b>	5,37	15,75
<b>OUTRAS RENOVÁVEIS</b>	0,24	4,13
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: BEN, 2015.

Com relação à geração de energia elétrica, a matriz energética brasileira possui uma evolução representada pelo grande crescimento da energia hidráulica. A partir de 2010 a geração de outras fontes renováveis de energia como a eólica e solar vêm ganhando força, como apresentado na tabela 9.

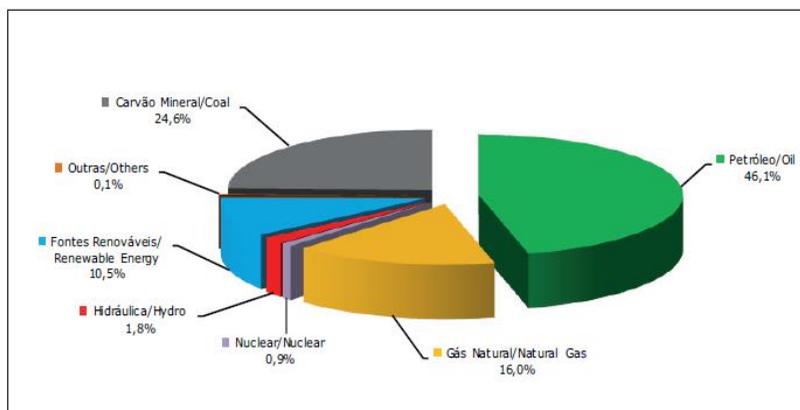
Tabela 9. Evolução da matriz de geração de energia elétrica no Brasil (1975-2014) em MW de potência.

Ano	Hidro	Termo	Eólica	Solar	Nuclear	Total
1975	16.316	4.652	0		0	20.968
1980	27.649	5.823	0		0	33.472
1985	37.077	6.373	0		657	44.107
1990	45.558	6.835	0		657	53.05
1995	51.367	7.097	1		657	59.122
2000	61.063	10.623	19		1.966	73.671
2005	71.059	19.77	29		2.007	92.865
2010	80.703	28.762	928	1	2.007	112.401
2014	89.193	37.827	4.888	15	1.99	133.913

Fonte: MME (2015)

Apesar das energias renováveis serem de elevada importância para o planeta, a predominância dos combustíveis fósseis, especialmente no quadro internacional, é ainda predominante. O gráfico 2 traz um comparativo do uso das fontes de energia no mundo onde pode ser possível evidenciar a predominância na utilização de combustíveis fósseis.

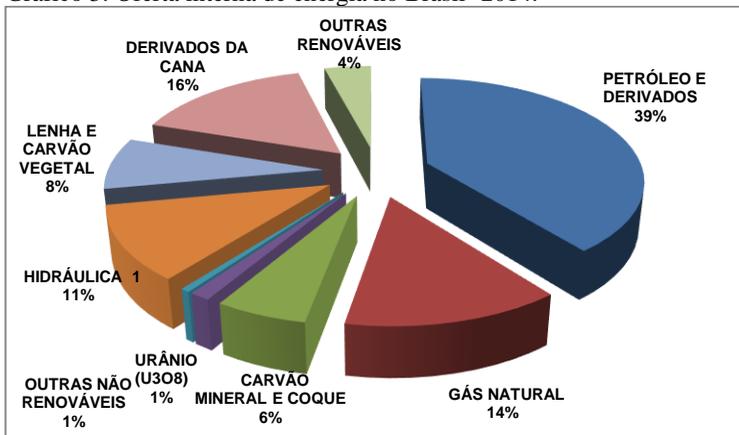
Gráfico 2. Oferta de energia por fonte no mundo



Fonte: Agencia Internacional de Energia, 2011.

A grande diferença do Brasil em relação à média mundial explica-se pelo emprego do potencial hidroelétrico e dos combustíveis oriundos da biomassa no país, contribuindo para uma participação significativa das energias renováveis na matriz energética brasileira (MEB). Ainda que a consolidação das energias renováveis no Brasil tenha ocorrido à margem da preocupação ambiental<sup>10</sup>, esta participação conduziu o país a uma situação de destaque no cenário mundial no que diz respeito ao emprego de energias limpas. Essa maior participação da energia renovável na MEB não é garantia de que o Brasil não precise se preocupar com a sustentabilidade ambiental e a diversificação das fontes de energia. O Gráfico 3 demonstra a situação atual oferta de energia no Brasil.

Gráfico 3. Oferta interna de energia no Brasil- 2014.



Fonte: BEN, 2015.

Com relação às fontes renováveis de energia que possuem baixo impacto ambiental, as mais utilizadas são: biomassa, eólica, solar, de marés, pequenas centrais hidroelétricas (PCHs), e geotérmicas. Estas têm se constituído em alternativas às fontes tradicionais de geração de energia, tais como a nuclear, térmica e as grandes centrais hidroelétricas.

---

Salvo o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, elaborado em 2005 já sob a perspectiva ambiental, a inserção dos demais insumos energéticos renováveis na MEB ocorreu mais por conta das vantagens comparativas presentes e por motivos de redução da dependência externa de energia. Este é o caso da geração hidrelétrica e do álcool, que foram inseridos na matriz muito antes da emergência do debate ambiental.

Além de serem classificadas como opções ambientalmente corretas, as energias renováveis permitem em vários casos a geração distribuída de energia, que é a geração de energia pelos próprios consumidores com base nas fontes renováveis de energia. Assim, as geradoras que utilizam essas fontes alternativas costumam se localizar próximas aos centros de consumo para atender as demandas de localidades isoladas (COSTA; PRATES, 2005). As principais fontes de energias renováveis utilizadas atualmente são: solar; hídrica, eólica, e da biomassa.

A energia solar é a energia proveniente do sol. Pode ser utilizada diretamente para o aquecimento do ambiente, aquecimento de água e para produção de eletricidade, com possibilidade de reduzir em 70% o consumo de energia convencional.

Além disso, a radiação solar pode ser utilizada diretamente como fonte de energia térmica para aquecimento de fluidos e ambientes e para geração de potência mecânica ou elétrica. Pode ainda ser convertida diretamente em energia elétrica, por meio de efeitos sobre determinados materiais, entre os quais se destacam o termoelétrico e o fotovoltaico. Quase todas as fontes de energia hidráulica, biomassa, eólica, combustíveis fósseis e energia dos oceanos são formas indiretas de energia solar (PACHECO, 2006).

A energia hídrica corresponde à energia cinética das massas de água dos rios que fluem de altitudes elevadas para os mares. Sabendo-se que a energia hídrica deriva do aproveitamento da água para produção de eletricidade, sendo, portanto renovável, possibilita a instalação de usinas hidroelétricas de grande porte ou pequenas centrais hidroelétricas (PCHs), as chamadas mini-hídricas.

As PCHs são utilizadas devido ao fato de serem mais facilmente introduzidas por se caracterizarem por infraestruturas menores e com menor investimento do que as grandes centrais hidroelétricas. Este tipo de estrutura é mais utilizada em propriedades privadas que possuem cursos d'água que possibilitem a sua instalação (ANEEL, 2003).

A energia eólica se refere à energia cinética das massas de ar(ventos) provocadas pelo aquecimento desigual na superfície da Terra. A energia eólica tem-se firmado como uma grande alternativa na composição da matriz energética de diversos países. No Brasil, essa fonte de energia tem se mostrado uma excelente solução na busca de formas alternativas de geração de energia para a região Nordeste.

É uma abundante fonte de energia renovável, limpa e disponível em todos os lugares. Atualmente a indústria de turbinas eólicas vem

acumulando crescimentos anuais acima de 30% e movimentando cerca de dois bilhões de dólares em vendas por ano (PANORAMA, 2016).

A energia da biomassa constitui-se da energia química produzida pelas plantas na forma de hidratos de carbono através da fotossíntese. Plantas, animais e seus derivados são biomassa ou biomassa residual. Sua utilização como combustível pode ser feita na sua forma bruta ou através de seus derivados, tais como: madeira; produtos e resíduos agrícolas; resíduos florestais; excrementos animais; carvão vegetal; álcool; óleos de procedência animal e vegetal, gás pobre e biogás (PACHECO, 2006).

As fontes da biomassa podem ser obtidas através de vegetais não lenhosos, de vegetais lenhosos, como é o caso da madeira e seus resíduos e também de resíduos orgânicos, nos quais encontramos os resíduos agrícolas, urbanos e industriais. Da mesma forma também se pode obter energia dos biofluidos, como os óleos vegetais, tendo como exemplo a mamona e a soja (CORTEZ, LORA e GÓMEZ, 2008).

Barbosa e Langer (2011) descrevem que os elementos primários da biomassa podem ser convertidos em biogás e em biocombustíveis através de diferentes tecnologias, que por sua vez se transformam em energias térmicas, mecânica e elétrica, constituindo-se em fontes renováveis e sustentáveis de energia.

Esses resíduos apresentam elevada concentração de matéria orgânica, o que os torna interessantes para tratamentos biológicos como a biodigestão anaeróbia e processados pelo biodigestor. A transformação destes resíduos em produtos com valor econômico pode acarretar uma alternativa de renda para as propriedades produtoras de animais, a exemplo da suinocultura, através do fornecimento de energia por meio do biogás e de adubo através do bio-fertilizante. Assim, as características físico-químicas da biomassa bem como o grau de suas concentrações vão determinar a qualidade dos subprodutos gerados.

Entretanto, quando se busca determinada disponibilidade de biomassa energética em um país ou região, é importante considerar as restrições de ordem ecológica, econômica (incluindo a social e a política) e tecnológica, pois, somente assim toda a biomassa potencialmente disponível pode assumir o conceito de reserva, a partir do qual se determina o potencial anual de produção.

Sendo assim, as restrições ecológicas estão associadas à preservação do meio ambiente e à qualidade de vida. Já as limitações econômicas são analisadas em dois níveis, sendo que, em primeiro lugar, é necessário saber se a biomassa a ser explorada energeticamente não tem outros usos mais viáveis, como industrial ou alimentício, e em segundo lugar, se todos os custos da biomassa explorada são compatíveis com os

benefícios energéticos. Finalmente, as restrições tecnológicas se devem à existência ou não de processos confiáveis e operações para conversão da biomassa em combustíveis de uso mais geral (NOGUEIRA, LORA e TROSSERO, 2000 APUD FERNANDES, 2012).

Tabela 10. Projeções da contribuição mundial das energias renováveis

Mtep*	2001	2010	2020	2030	2040
<b>Biomassa</b>	1.08	1.313	1.791	2.483	3.27
<b>PCH (pequena central hidrelétrica)</b>	9,5	19	49	106	189
<b>Hidros Grandes médias</b>	222,7	266	309	341	358
<b>Eólica</b>	4,7	44	266	542	688
<b>Solar fotovoltaica (PV)</b>	0,2	2	24	221	784
<b>Solar térmica, calor</b>	4,1	15	66	244	480
<b>Solar térmica, eletricidade</b>	0,1	0,4	3	16	68
<b>Geotermal</b>	43,2	86	186	333	493
<b>Marinha (marés, ondas, correntes)</b>	0,05	0,1	0,4	3	20
<b>Total</b>	1.364,50	1.745,50	2.694,40	4.289	6.35
<b>Consumo total</b>	10.038,30	10.549	11.425	12.35	13.3
<b>Renováveis / total (%)</b>	13,6	16,6	23,6	34,7	47,7

Fonte: Goldemberg e Lucon (2008).

Nota: (\*) Mtep (Milhões de Toneladas Equivalentes de Petróleo).

Para Goldemberg e Lucon (2008), a biomassa possui um enorme potencial para o fornecimento total de energia nas próximas décadas, conforme apresenta a Tabela 10.

A Agência Internacional de Energia (AIE) calcula que dentro de aproximadamente 20 anos cerca de 30% do total da energia consumida pela humanidade será proveniente de fontes renováveis, que hoje representam apenas 14% da energia produzida no mundo. A biomassa

representa 11,4% na participação de oferta de energia proveniente de fontes renováveis (MME, 2014).

De acordo com Azevedo (2011), comparando as diferentes formas de geração de energia elétrica por fontes alternativas, pode-se evidenciar que o biogás possui o quarto lugar em termos de investimento por R\$/kwh, como aponta a tabela 11.

Tabela 11. Comparação entre o custo mínimo e máximo do biogás frente a outras formas

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

Fonte: AZEVEDO (2011).

Os combustíveis fósseis (carvão, petróleo, gás natural) não são considerados renováveis, uma vez que eles não são reabastecidos em um mesmo período de tempo em relação à sua taxa de utilização. As fontes de energia renováveis são caracterizadas por não se estabelecer um limite de tempo para a sua utilização.

Desta forma, as energias renováveis são um instrumento essencial e de grande importância pelos benefícios que produz, tanto na visão de diminuir a dependência das energias não renováveis como os combustíveis fósseis, quanto por serem consideradas energias limpas e, portanto, não emissoras de gases de efeito estufa, que provocam as alterações climáticas (IPCC, 2011).

De acordo com Sartori (2016), podemos verificar os principais pontos positivos e negativos da geração de energia elétrica e suas diversas fontes de geração, incluindo as energias não renováveis como apresentados no Quadro 2.

Quadro 2. Aspectos positivos e negativos das fontes de geração de eletricidade

<b>Tipos</b>	<b>Aspectos positivos</b>	<b>Aspectos negativos</b>
Eólica	Fonte de energia inesgotável, pouca manutenção, não emite gases poluentes e resíduos, fonte barata de energia.	Impacto sonoro e visual, impacto sobre as aves dos locais, Intermitência.
Biomassa	Carbono neutro, fonte de energia doméstica e abundante, baixo custo da matéria prima, resíduos tornam-se insumos de outro processo.	Pode ser afetados por mudanças nos regimes de cultivo, menor poder calorífico dada a baixa tecnologia desenvolvida, dificuldade no estoque e armazenamento.
Geotérmica	Elevada eficiência energética com baixa emissão de CO <sub>2</sub> , não causa grande impacto no solo, plantas confiáveis.	Alto custo inicial na instalação e operação, cheiros desagradáveis, relativa toxicidade provocado pelo H <sub>2</sub> S, escassez de locais com potencial geotérmico.
Hidroelétrica	custo de operação baixo, plantas com longa durabilidade, geração de inúmeros empregos durante a construção,	Perda de biodiversidade, remoção de pessoas nativas, perturbações biológicas, físicas e químicas, mudanças nas chuvas tem impacto direto na geração de eletricidade
Térmica	Abundancia de matérias primas (combustíveis fósseis), planta com construção rápida e próxima a região de consumo.	Elevada emissão de gases de efeito estufa, poluição térmica em rios e lagos, energia não renovável.
Nuclear	Não libera gases de efeito estufa, exigência de pequena área para a construção da usina, abundância de matéria prima (urânio), independente de fatores climáticos.	Catástrofe de alta magnitude em caso de acidentes, destinação inadequada na eliminação de resíduos radioativos, alto custo de instalação da planta
Solar	Proximidade entre a geração e o consumo, energia limpa e barata	Elevado custo das células solares, variação nas quantidades produzidas de acordo com a situação climática, formas de armazenamento ainda são pouco eficientes

Fonte: SARTORI (2016)

Atualmente, a nova ordem mundial busca a autossuficiência em geração de energia visando a diversificação da matriz energética, ou seja, procura diferentes fontes de energias alternativas que supram a demanda interna dos países, como alternativa à escassez de combustíveis fósseis.

Para tanto, os países têm que ter sob controle fontes primárias de geração de energia elétrica, térmica e veicular e em um mundo globalizado é necessário que haja uma interdependência entre os países e uma autossuficiência em alguma fonte de energia (IGNATIOS, 2006). Essa diversificação trará para os países mais segurança à oferta de energia sem sucumbir às pressões de preços de insumos ou adversidades climáticas (PACHECO, 2006).

No ano de 2011 foi publicado e apresentado na 33ª sessão do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (Intergovernmental Panel of Climate Change) – IPCC- em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes, o relatório denominado Relatório Especial de Energias Renováveis (Special Report on Renewable Energy Sources) - SREEN. De acordo com o relatório, há um grande potencial de energia que pode ser obtido de fontes renováveis, e que terá um papel muito importante e crescente na mitigação das emissões de gases causadores da mudança climática (IPCC, 2011).

O relatório aponta que no ano de 2008 a produção total de energias renováveis no mundo era de 12,9% do total da energia consumida no planeta. O cenário mais otimista analisado pelo IPCC estima que em 2050 as fontes renováveis possam fornecer 77% das necessidades globais de energia (IPCC, 2011).

O debate contínuo, sobre os impactos causados pela dependência de combustíveis fósseis contribui decisivamente para o interesse mundial por soluções sustentáveis por meio de geração de energia oriunda de fontes limpas e renováveis e ambientalmente corretas (BERMANN, 2008 APUD BARRICHELO, 2015). As tecnologias à base de fontes renováveis são atrativas não só devido às vantagens ambientais, mas também pelas sociais e econômicas. A possibilidade de criação de fontes de suprimento descentralizadas e em pequena escala é fundamental para o desenvolvimento sustentável, tanto em países desenvolvidos como em países em desenvolvimento (SOUZA et al. 2004)

Neste contexto, ao longo dos anos, a atenção para a quantificação do impacto ambiental proveniente de sistemas de produção agrícola aumentou consideravelmente, principalmente com relação aos resíduos rurais. Os resíduos rurais incluem todos os tipos gerados pelas atividades produtivas nas zonas rurais, qual seja: resíduos agrícolas, florestais e pecuários. Os resíduos da pecuária são constituídos por estercos e outros

produtos resultantes da atividade biológica do gado bovino, suíno, caprino e outros, cuja relevância local justifica seu aproveitamento energético (SOUZA et al. 2004).

Desta forma, vemos que é necessário o investimento em geração de energia rural, mas para ser coerente com uma política que pudesse não só desenvolver, mas também, incluir os aspectos econômicos e sociais, tendo por objetivo a melhora na distribuição dos recursos. Assim, se chama a atenção para a micro geração de eletricidade com tecnologias que usem combustíveis renováveis, e que a energia gerada tenha o seu custo estratégico baixo, ou seja, que não exponham os produtores rurais a novas dependências. Neste sentido, o investimento tem que ser justificado no médio e longo prazo.

Como discutido anteriormente, a utilização de recursos energéticos renováveis tornou-se uma estratégia global de produção e utilização sustentável da energia. Neste contexto, o incentivo e a oportunidade da geração de energia a partir do biogás é um ponto chave no aumento de energia renovável em todo o mundo, e fator de competitividade especialmente em áreas rurais, onde outras fontes de energia renováveis são escassas ou inacessíveis (CHEN; CHEN, 2012). Além disso, o metano é o único gás com valor econômico que pode ser usado como fonte de combustível produzido em um digestor anaeróbio (PARZIANELLO, 2011).

Os dejetos de suínos, embora considerados um fertilizante rico em nutrientes, tem se tornado um empecilho para a indústria de carne suína. Por outro lado, o esterco suíno é uma fonte abundante de biomassa, que tem o potencial de ser convertida em energia renovável através de processos biológicos e/ou químicos (HE et al. 2001).

Após ocorrer a biodigestão, o efluente que é liberado após todo o processo anaeróbico tem uma redução do potencial poluidor entre 70% e 80% da carga orgânica – em DBO (demanda biológica de oxigênio), ou DQO (demanda química de oxigênio), bem como redução do potencial de contaminação infectocontagiosa em mais de 90%, quando acoplado a lagoas de estabilização (SANTOS e JUNIOR, 2013).

O tratamento de dejetos suínos por digestão anaeróbica (biodigestor) possui muitas outras vantagens, tais como: capacidade de estabilizar grandes volumes de dejetos orgânicos diluídos a um baixo custo; produção de baixa biomassa e, conseqüentemente, menor volume de dejetos e menor custo; destruição de organismos patogênicos e parasitas, além da produção do metano que pode ser usado como fonte de energia. Além disso, o biodigestor representa um recurso eficiente para tratar os excrementos e melhorar a higiene e o padrão sanitário do meio

rural (SANCHEZ et AL., 2012), contribuindo para o desenvolvimento sustentável como um todo.

Como o biogás torna-se um potencial de geração energética renovável importante e um meio de canalizar plenamente os efeitos negativos da suinocultura criando valor econômico e contribuindo para o abastecimento de energia no país, torna-se importante fazer uma análise das iniciativas de produção por meio de indicadores de sustentabilidade.

## 2.4 MÉTODOS E FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

O desenvolvimento sustentável exige que os novos conhecimentos e tecnologias contribuam para o crescimento econômico e este por sua vez ajude a enfrentar os riscos e problemas resultantes de seus impactos nas relações sociais e ambientais. Para proporcionar maior transparência nas questões de sustentabilidade tornou-se necessário criar uma base comum com uma estrutura de conceitos, uma linguagem coerente e uma métrica comum.

Considerando as diretrizes do desenvolvimento sustentável e a atenção demandada pelos setores produtivos, comerciais e de serviços na busca de mudanças comportamentais da sociedade, seja por preocupação própria ou por pressões econômicas, estão sendo estruturadas e testadas diversas formas para medição e mensuração da sustentabilidade de empresas e sistemas de gestão em vários países do mundo.

Segundo Casagrande (2003), apesar dos esforços neste sentido, o desenvolvimento sustentável ainda não pode ser medido e avaliado com objetividade e clareza. A situação está relacionada principalmente à falta de delimitação de critérios para a construção de indicadores, a dificuldade de relacionar estes indicadores entre si e até mesmo a atribuição de pesos relativos a esses indicadores. Alguns métodos foram desenvolvidos abordando esta problemática, identificando os pensamentos existentes e catalisando-os para modelos-piloto, que abordam as variáveis de sustentabilidade agrupadas no contexto ambiental, econômico e social; e até mesmo sugerindo novas linhas de pensamento adotando outras variáveis como a “espacial” e a “cultural” (CASAGRANDE, 2003).

Foi com essa necessidade de análise das diversas variáveis ambientais, sociais e econômicas que foram criadas ferramentas para mensurar a sustentabilidade, os chamados indicadores de sustentabilidade.

O termo indicador é originário do latim *indicare*, que significa descobrir, apontar, anunciar, estimar (HAMMOND et al., 1995). Os indicadores podem comunicar ou informar sobre o processo em direção a uma determinada meta, como, por exemplo, o desenvolvimento sustentável, mas também podem ser entendidos como um recurso que deixa mais perceptível uma tendência ou fenômeno que não seja imediatamente detectável (HAMMONET et al. Apud VAN BELLEN, 2006).

O objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente. Eles simplificam as informações sobre fenômenos complexos tentando melhorar com isso o processo de comunicação.

Para Marzall (1999) um indicador de sustentabilidade pode ser caracterizado com uma ferramenta que possibilita, através da sua análise, definir um sistema como sustentável ou não. Pode ser utilizado para identificar se os limites, econômicos, sociais e ambientais, estão sendo respeitados ou ultrapassados, de acordo com os valores de referência utilizados.

Além de diferentes definições também há diversos tipos de indicadores: simples; composto; quantitativo; qualitativo; vínculo; distância à meta; de metas ou de resultados; de processos e de disponibilidade de inputs; de impacto; meios; realização; diretos; indiretos; parâmetros proxis; cripto-indicadores; objetivos; e subjetivos. Cada um deles apresenta vantagens e desvantagens, diante da situação à qual estão inseridos (CRUZ, 2014).

De acordo com Van Bellen (2006), os indicadores podem ser quantitativos ou qualitativos, existindo autores que defendem que os mais adequados para a avaliação de experiências de desenvolvimento sustentável deveriam ser mais qualitativos, em função das limitações explícitas ou implícitas que existem em relação a indicadores simplesmente numéricos. Entretanto, em alguns casos, avaliações qualitativas podem ser transformadas numa notação quantitativa. Os indicadores qualitativos, para Gallopin (1996), são preferíveis aos quantitativos em pelo menos três casos específicos: quando não forem disponíveis informações quantitativas; quando o atributo de interesse é inerentemente não quantificável; quando determinações de custo assim o obrigarem (VAN BELLEN, 2006).

O *Compendium of Sustainable Development Indicator Initiatives* do *International Institute for Sustainable Development* (IISD), disponibiliza informações sobre os indicadores de sustentabilidade

existentes em todo o mundo em nível internacional, nacional, territorial, estadual, etc.

Este instituto tem os seguintes objetivos: melhorar a comunicação entre os envolvidos no desenvolvimento sustentável para promover a partilha de experiências, métodos e abordagens sobre indicadores de sustentabilidade e a utilização para benefício mútuo; facilitar a harmonização das abordagens de indicadores de desenvolvimento e conjuntos de indicadores; evitar a duplicação de esforços e melhorar a integração de monitoramento, análise de dados, e as atividades de comunicação; fornecer aos governos, ONGs, setor privado e a população, acesso as informações de especialistas que trabalham com o desenvolvimento de indicadores; ajudar a identificar áreas de pesquisa para o futuro onde é necessário utilizar os indicadores, e fornecer informações sobre uma grande variedade de publicações relacionadas ao desenvolvimento de indicadores e índices de desenvolvimento sustentável ( CRUZ, 2013).

A seleção de um conjunto de indicadores deve servir para avaliar um conjunto de dados e possibilitar seu monitoramento no tempo a fim fornecer informações que demonstrem se os procedimentos adotados são sustentáveis. Além disso, deve permitir a identificação dos aspectos que precisam ser modificados ou melhorados.

Durante o processo de seleção dos indicadores é necessário esclarecer qual o público que vai se utilizar deles, ou seja, para quais fins se destina a avaliação da sustentabilidade a ser baseada em um determinado conjunto de indicadores selecionados.

A sustentabilidade deve mostrar um indicador que estabeleça no mínimo quatro critérios, independente do método utilizado para avaliar essa sustentabilidade. São eles: manutenção da capacidade produtiva; conservação dos recursos naturais e da biodiversidade; fortalecimento da organização social e, como consequência, diminuição da pobreza; fortalecimento das comunidades locais, preservando suas tradições, seu conhecimento e garantindo sua participação no processo de desenvolvimento (ALTIERI, 2004).

Além disso, a perspectiva econômico-ecológica desenvolvida por Vieira e Weber (2002), Veiga (2010) e Romeiro (2012) torna-se importante para a evolução de um sistema econômico e organizacional, em que as ações de desenvolvimento são designadas por organizações e atores institucionais. As ferramentas selecionadas possuem essas características e foram selecionadas por serem fundamentais para a medição da sustentabilidade.

Segundo Marzalle e Almeida (2000, p.47), “a aplicabilidade dos indicadores deve ser adequada ao usuário das informações, tanto dos resultados como do processo de leitura e interpretação dos indicadores”, podendo se destinar a pesquisadores que desejam monitorar um dado sistema de produção, a políticos para a tomada de decisões ou a agricultores e técnicos para leitura e melhoria dos sistemas de manejo empregados.

Dentre os vários trabalhos existentes sobre sustentabilidade orientados à análise do desenvolvimento a nível sistêmico a partir de indicadores, algumas ferramentas têm sido utilizadas como as existentes nos seguintes trabalhos: Pataskia (1998), Marzall; Almeida (2000), Yeboah et al. (2005), Aragão (2006), Grenz et al. (2009), Peruzzato (2009), Vicente (2010), Costa e Silva (2013), Cruz (2013), Feo e Machado (2013), Gomez et al (2014), Li; Xie; Hao (2014), Robu et al (2015), González; González; Kretzschmar (2015), D’Heur (2015) representando algumas das principais iniciativas de aplicação a nível internacional.

Com base nessas pesquisas foram selecionadas quatro ferramentas de avaliação da sustentabilidade. Metodologias que são utilizadas no meio acadêmico, no meio rural e no meio empresarial. Estas servirão de base metodológica para a criação de uma ferramenta para a comparação dos dois modelos de articulação para a produção de biogás provenientes da suinocultura que foram selecionados para esta pesquisa.

A ferramenta selecionada utilizada no meio acadêmico foi o Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade de uma organização (Método M.A.I.S), desenvolvido por Oliveira (2002), no qual propõe avaliar a sustentabilidade em uma organização a partir de 4 dimensões: a social, a ambiental, a econômica e a cultural.

O método mais

[...] busca possibilitar formas de visualização da posição da organização em relação às dimensões propostas e seus indicadores, como forma de potencializar a busca de oportunidades de melhoramento contínuo para que uma organização produtiva alcance uma relação de “cumplicidade” com a sociedade que garante não apenas sua sobrevivência, mas sim, a maior longevidade para seu negócio (OLIVEIRA, 2002, p. 154).

As ferramentas utilizadas no meio rural e utilizadas neste trabalho foram o método RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation), instrumento utilizado para medir a sustentabilidade em estabelecimentos agropecuários e o método RIAM (Matriz para Rápida Identificação de

Impactos Ambientais), utilizado para medir os componentes dos impactos ambientais de forma sistêmica em propriedades rurais.

Por fim, o instrumento de avaliação da sustentabilidade utilizado como base metodológica utilizado em organizações empresárias foi o método TIMM (Medição e Gestão do Impacto Total), uma ferramenta desenvolvida pela empresa de consultoria Price waterhouse Coopers (PWC) para medir e gerenciar o impacto total das empresas.

A seguir são descritas as ferramentas selecionadas como base metodológica para a criação de uma ferramenta a ser usada na medição da sustentabilidade de regiões com processos de produção de biogás.

#### **2.4.1 Método RISE -Response-Inducing Sustainability Evaluation**

O RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation) é um importante indicador de sustentabilidade para estabelecimentos agropecuários que vem sendo amplamente difundindo em diversos países da América Latina, Ásia e Oceania (CRUZ, 2013). O RISE foi desenvolvido pelo Swiss College of Agriculture (SCA), baseado em uma avaliação holística da sustentabilidade de estabelecimentos agropecuários em nível de exploração. O RISE, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável do estabelecimento rural como uma empresa, avaliando a produção e a proteção ambiental, também quantifica e avalia esse desenvolvimento medindo a qualidade de vida dos indivíduos no meio em que vivem (GRENZ et al., 2009).

A primeira versão do RISE foi desenvolvida em 1999 por uma demanda de um fazendeiro brasileiro para o SCA. O desempenho ambiental e social das atividades agrícolas deviam ser cientificamente registradas, avaliadas e documentadas (CRUZ, 2013). A partir de então, foram criadas ferramentas aplicáveis internacionalmente para análise holística a partir do protótipo inicial, RISE 0, e hoje, após várias melhorias, tem-se a versão RISE 2.0. De 2000 ao final de 2010 já foram analisadas 750 fazendas em 22 países que incluíam diversos produtos, tais como: leite, vegetais, explorações agrícolas e mistas, bem como plantações de cacau, café e chá (GRENZ et al., 2011).

O RISE se baseia no conceito de desenvolvimento sustentável da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU como aquele “que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades”. Sendo assim, o desenvolvimento sustentável a partir desta ferramenta é interpretado como sendo antropocêntrico dinâmico e holístico, seguindo

a abordagem da "sustentabilidade sensata" em nível da exploração (CRUZ, 2013).

O RISE foi formulado de acordo com três dimensões: econômica, social e ambiental, que são expressas em dez indicadores. A dimensão ambiental está dividida entre os seguintes indicadores: uso do solo; produção animal; fluxo de nutrientes; uso da água; energia e clima; biodiversidade e proteção das plantas. A dimensão social é composta pelos indicadores de condições de trabalho e qualidade de vida. Já a dimensão econômica é formada pelos indicadores de viabilidade econômica e gestão da fazenda. Cada um dos indicadores é dividido em parâmetros e formam, no total, um conjunto de 51 parâmetros variando de 0 a 100 (GRENZ et al., 2011).

Os trabalhos de Cruz (2013), Vicente (2010), Santschi (2009) e Thalmann et al. (2007) são exemplos de pesquisas que utilizam a metodologia RISE.

O método RISE 2.0 foi desenvolvido com o objetivo de fornecer uma ferramenta simples e robusta para a avaliação da sustentabilidade em propriedades agropecuárias, ajudando no desenvolvimento de uma atividade agrícola sustentável e que seja aplicável em diferentes regiões geográficas do mundo. Apesar do software utilizado para o cálculo dos indicadores e parâmetros não estar disponível para acesso gratuito, a parceria de grandes empresas- a Nestlé, The GEBERT RÜF Foundation, The Research Institute for Organic Agriculture (FiBL), Syngenta, The Swiss Federal Office of Agriculture- com o SCA, vem possibilitando o desenvolvimento, aplicação da metodologia e divulgação das pesquisas e dos resultados (GRENZ et al., 2011).

Analisando a metodologia, os indicadores, parâmetros e a sua forma de cálculo, pode-se perceber uma certa insuficiência no que se refere à dimensão econômica, uma vez que ela prioriza a parte contábil e deixa um pouco de lado a questão da inserção da propriedade no mercado regional e nacional.

Em contrapartida, no âmbito ambiental são levados em consideração vários aspectos importantes que em outras metodologias são desconsiderados e assim proporcionando um diferencial positivo. A parte social do indicador também é bastante satisfatória, incluindo várias questões qualitativas com respeito ao bem estar dos trabalhadores da propriedade (CRUZ, 2013). O Quadro 3 identifica os 51 indicadores e os respectivos parâmetros que os compõem.

Quadro 3. Indicadores e parâmetros do RISE 2.0

INDICADORES	PARÂMETROS
USO DO SOLO	Manejo do solo
	Produtividade das culturas
	Oferta de matéria orgânica do solo
	Reação do solo
	Poluição do solo
	Erosão do solo
	Compactação do solo
PRODUÇÃO ANIMAL	Manejo do rebanho
	Produtividade do rebanho
	Possibilidade de comportamento apropriado da espécie
	Qualidade do alojamento animal
	Saúde animal
FLUXO DE NUTRIENTES	Balanço de Nitrogênio
	Balanço de Fósforo
	Autossuficiência de Fósforo e Nitrogênio
	Emissão de Amônia
	Gestão de resíduos
USO DA ÁGUA	Gestão da água
	Abastecimento de água
	Intensidade de uso da água
	Riscos para a qualidade da água

Continua

Continuação

ENERGIA CLIMA	E	Gestão de energia
		Intensidade de uso de energia na produção agrícola
		Capacidade de transmissão de energia sustentável
		Balço de gases do efeito estufa
BIODIVERSIDADE E PROTEÇÃO DAS PLANTAS		Gestão de proteção de plantas
		Áreas ecológicas de prioridade
		Intensidade da produção agrícola
		CONTINUAÇÃO DA PÁGINA ANTERIOR
		Qualidade da paisagem
		Diversidade da produção agrícola
		Gestão de pessoas
		Horas de trabalho
		Segurança do trabalho
Salários e nível de renda		
QUALIDADE DE VIDA	DE	Ocupação e educação
		Situação financeira
		Relações sociais
		Liberdade pessoal e valores
		Saúde
		Outros aspectos da vida

Continua

## Continuação

VIABILIDADE ECONÔMICA	Reserva de liquidez	
	Nível de endividamento	
	Vulnerabilidade econômica	
	Segurança de subsistência	
	Fluxo de caixa	
	Índice de cobertura de dívidas de serviço	
GESTÃO FAZENDA	DA	Estratégia e planejamento na fazenda
		Segurança de fornecimento e produção
		Instrumentos de planejamento e documentação
		Qualidade da gestão
		Cooperação entre as propriedades

Fonte: Rise 2.0

Segundo Grenzet et al. (2011) ao selecionar tópicos para os indicadores, tem que se ter a certeza de que os aspectos considerados são relevantes para a sociedade, incluindo os aspectos políticos e científicos. Para isso, o RISE 2.0 teve seu desenvolvimento baseado em uma comparação cruzada de conjuntos de indicadores. O processo utilizado no desenvolvimento da metodologia tem uma formulação equivalente aos desenvolvidos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), sendo assim, de acordo com Cruz (2013) os principais pontos na construção do método RISE foram:

Ponto 1 – definição do objetivo central com base em: (i) definição de uma agricultura sustentável que possa ser transferida para o nível da exploração, (ii) postulação de que a quebra desta definição afeta os aspectos da sustentabilidade e (iii) metas que concretizam os postulados para cada parâmetro RISE. A ideia do processo foi a criação de um quadro de sustentabilidade coerente, de modo que cada resultado de parâmetro pudesse ser relacionado com a definição geral de agricultura sustentável, utilizando-se o máximo possível de documentos oficiais e científicos.

Ponto 2 - Nos anos de 1999-2000, a seleção de indicadores baseou-se em conjuntos de indicadores existentes. Com o passar do tempo e obtenção de experiência nos anos de 2008-2010, foram adicionados e

reformulados indicadores com base no feedback dos usuários e na experiência dos autores.

Ponto 3 – não é feita análise multivariada, uma vez que os resultados do RISE são destinados à divulgação de uma forma não agregada. No entanto, numa etapa seguinte de revisão esse ponto será abordado.

Ponto 4 - No manual RISE, a normalização é principalmente conhecida como avaliação. E é feita de forma transparente na descrição dos parâmetros. Tendo como um princípio geral manter os cálculos tão simples e transparentes quanto possível.

Ponto 5 - Análises de sensibilidade foram realizadas em certa medida, em particular durante o desenvolvimento dos parâmetros.

Com as entrevistas nas propriedades agropecuárias obtêm-se os dados através do questionário, que são comparados com os dados de referência e transformados em uma escala de 0 a 100, onde 100 indica a situação ideal e 0 uma situação inaceitável. Valores de referência são utilizados para a normalização e são derivados da literatura e estatísticas podendo ser regionalmente adaptados, quando necessário. Em alguns casos, são necessários cálculos adicionais para padronizar as medidas. Os coeficientes utilizados para estes cálculos estão no banco de dados do software RISE 2.0. As pontuações que resultam da normalização para esta escala são chamados de "parâmetros". As pontuações do indicador, denominadas como "grau de sustentabilidade", são formadas pela média aritmética de quatro a sete parâmetros igualmente ponderados. E, por final, a situação dos indicadores pode ser vista através de um polígono e com relação aos parâmetros os resultados são apresentados de forma tabular (GRENZ et al., 2011).

Sendo assim, o grau de sustentabilidade de cada indicador pode ser expresso pela equação 1:

$$GS = \sum_{j=1}^k \beta_j \left( \sum_{i=1}^n a_i \cdot v_i \right) \quad (1)$$

Onde,

GS = grau de sustentabilidade do indicador

n = número de perguntas relacionadas ao parâmetro

$a_i$  = coeficiente de ponderação da pergunta i

$v_i$  = valor da pergunta normalizada

k = número de parâmetros j do indicador

$\beta_j$  = peso do parâmetro j

Os dados necessários para a aplicação do RISE 2.0 são coletados, principalmente, através de um questionário respondido pelo responsável pela propriedade e assim é possível calcular os valores de cada indicador do estabelecimento agropecuário. Nessa metodologia os resultados são apresentados em forma de polígonos com o resultado de cada indicador da fazenda, a Tabela 12 apresenta os valores de cada grau de sustentabilidade.

Tabela 12. Graus de sustentabilidade do RISE 2.0

Níveis de avaliação			
Classificação	Problemático	Crítico	Positivo
Valores	0-33	34-66	67-100

Fonte: Grenzet al. (2011)

Sendo assim o RISE identifica os pontos fortes e fracos e posteriormente são elaboradas recomendações para melhorar a sustentabilidade da fazenda e a consciência dos produtores. Os resultados devem ser interpretados levando em conta as características específicas de cada propriedade individualmente (GRENZ et al, 2011).

#### 2.4.2 Método TIMM - Medição e Gestão do Impacto Total

A abordagem Medição e Gestão do Impacto Total (TIMM) é uma ferramenta desenvolvida pela empresa de consultoria Price waterhouse Coopers (PWC) para medir e gerenciar o impacto total das empresas. Ela permite que a administração desenvolva uma melhor compreensão dos impactos sociais, fiscais, ambientais e econômicos de suas atividades, mantendo o que o mercado possui como prioridade, a lucratividade.

Apesar de não ser uma ferramenta utilizada no meio acadêmico, e não possuir publicações acadêmicas, é utilizada em um grande número de empresas e multinacionais ao redor do mundo e possui resultados que se adaptam ao sistema de desenvolvimento desenvolvidos neste trabalho, além de ser um instrumento amplamente utilizado. A ferramenta atinge o objetivo de quantificar diversos indicadores qualitativos transformando-os em ativos ou passivos financeiros, para que as companhias possam basear suas estratégias de desenvolvimento a partir de dados econômicos.

O objetivo desta ferramenta é entender de que forma as alterações no dia-a-dia das grandes corporações podem levar a uma mudança no

modo como as empresas são administradas e como elas e os seus *stakeholders* podem medir seus impactos para que possam ter mais informações para a tomada de decisões estratégicas (PwC, 2014).

A TIMM dá à administração a capacidade de comparar estratégias, tomar decisões de negócios – por exemplo, sobre alternativas de investimento com base em dados quantificados e avaliar o impacto total de cada decisão e opção escolhida. Tem como objetivo ser capaz de medir, entender e comparar os *trade-offs* entre as diferentes opções em que as decisões podem se basear com um conhecimento mais completo do impacto geral que elas terão e com uma compreensão melhor de quais *stakeholders* serão afetados por cada decisão. O Quadro 4 demonstra as quatro formas de medição e gestão do ‘‘impacto total’’.

Quadro 4. Medição e gestão do Impacto Total

Medição	Quantifique e monetize os impactos – valor em uma linguagem que a empresa entende
Gestão	Avalie opções e otimize trade-offs – tome melhores decisões
Impacto	Além de entradas (inputs) e saídas (outputs), analise também resultados (outcomes) e impactos – entenda a sua influência (footprint)
Total	Uma visão holística das dimensões sociais, ambientais, fiscais e econômicas – o retrato geral

Fonte: PwC (2014)

De acordo com a PwC, o crescimento da economia do compartilhamento e do consumo colaborativo parecem determinados a demonstrar que redes de valor estão substituindo cadeias de valor, e os consumidores, dentro desta ideia de cadeia produtiva são importantes nesta etapa, aderindo à função de co-criadores de valor (PWC, 2013).

A metodologia incorpora quatro questões relacionadas ao crescimento de uma empresa: real, inclusivo, responsável e duradouro:

**Crescimento real:** O crescimento real não transfere simplesmente a participação de mercado de um negócio para outro (crescimento nulo). A expansão para mercados novos e inexplorados impulsiona o

crescimento “real”. Como também a inovação, fornecendo soluções que ajudam a atender às novas demandas e aspirações das pessoas.

**Crescimento inclusivo:** O crescimento inclusivo compartilha benefícios, combinando expansão na produção da empresa com melhora nos padrões de vida e nos resultados que afetam a qualidade de vida das pessoas – por exemplo, boa saúde, empregos e qualificações, meio ambiente limpo e apoio à comunidade.

**Crescimento responsável:** Considera o impacto de fazer negócios e não apenas o lucro. O retorno financeiro não pode ser medido de forma isolada da contribuição fiscal, do impacto ambiental e econômico e do efeito sobre a estabilidade da comunidade, da saúde e da prosperidade.

**Crescimento duradouro:** O crescimento duradouro é mantido a longo prazo. O foco em cumprir metas financeiras de curto prazo pode ofuscar as forças, as fraquezas e o potencial da empresa. A visão de longo prazo está no cerne do crescimento saudável.

A abordagem de Medição e Gestão do Impacto Total (TIMM) fornece uma nova “linguagem” para a tomada de decisão que gera números precisos equivalentes aos resultantes das novas maneiras de avaliar a produção e o bem-estar nacionais que estão sendo desenvolvidas e usadas pelas empresas e governos. As abordagens desenvolvidas pela TIMM podem ser aplicadas em qualquer setor ( PWC, 2014).

Figura 1. O que é a TIMM



Fonte: PwC (2014)

Como ilustrado na Figura 1, o modelo TIMM avalia as quatro principais dimensões da sustentabilidade.

- **Social:** A análise de impacto social mede e atribui um valor às consequências de atividades de negócios para aspectos sociais, como saúde, educação e coesão da comunidade. Essa é a área menos desenvolvida em um contexto de negócios, e os exemplos tendem a focar o nível dos projetos e não o da empresa.

- **Ambiental:** A análise de impacto ambiental mede emissões no ar, na terra e na água, além do uso de recursos naturais. Ela avalia os impactos resultantes para a sociedade. Mede e avalia os impactos ambientais associados às operações da empresa e à toda a cadeia de suprimentos.

- **Tributária:** A medição do impacto tributário identifica e mede a contribuição tributária geral de uma empresa usando um processo bem estabelecido, com base no desenvolvimento da metodologia fiscal Total Tax Contribution (TTC) da PwC.

- **Econômica:** A medição do impacto econômico avalia o efeito de uma atividade de negócio para a economia em determinada área. Ela mede alterações no crescimento econômico (produção ou valor adicionado) e alterações associadas no emprego. Alguns de seus elementos (por exemplo, análise de multiplicadores) estão muito bem estabelecidos.

A TIMM procura criar um entendimento holístico sobre como as atividades de uma empresa afetam uma ampla gama de *stakeholders* e sobre como esses impactos influenciam, por sua vez, os negócios. Os impactos decorrem diretamente das operações de uma empresa e indiretamente dos efeitos provocados por seus clientes no mercado e por outras organizações na cadeia de suprimentos. Alguns desses impactos são positivos e outros, negativos. A figura 2 demonstra as dimensões de impacto consideradas na TIMM

Figura 2. Dimensões de impacto consideradas na TIMM



Fonte: PwC (2014)

A TIMM está baseada em 4 dimensões: Impacto social; impacto ambiental; impacto fiscal e impacto econômico. Os indicadores respectivos dessas dimensões podem ser visualizados no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5. Dimensões e indicadores utilizados na TIMM

<b>Dimensões</b>	<b>Indicadores</b>
Impacto Social	Subsistência
	Saúde
	Educação
	Autonomia
	Coesão da comunidade
Impacto Ambiental	Emissão dos gases de efeito estufa e outros
	Poluição da água
	Lixo
	Uso da terra
	uso da água
Impacto fiscal	Impostos ambientais
	Impostos sobre a propriedade
	Impostos sobre a Produção
	Impostos sobre as pessoas físicas
	Impostos sobre os lucro
Impacto Econômico	Intangíveis
	Exportações
	Investimento
	Lucros
	Folha de pagamento

Fonte: PWC (2014)

Os principais benefícios da metodologia são a capacidade de entender os riscos de negócios e identificar novas oportunidades, examinando os trade-offs críticos e desenvolvendo planos capazes de gerar o máximo de valor para a sociedade e o negócio. Ela também transforma o engajamento dos stakeholders ao fornecer uma base estruturada, comparável e útil para os relatórios e a comunicação.

Com relação ao impacto fiscal, as metodologias e ferramentas utilizadas tem como pressuposto a medição de impacto ambiental que

abrange as emissões para ar, terra e água e o uso de recursos naturais. A análise de impacto ambiental pode ser aplicada a projetos dos setores público e privado, embora a avaliação desses impactos em um nível empresarial esteja menos desenvolvida.

A metodologia fiscal quantifica as mudanças em serviços associados aos ecossistemas que são resultantes da atividade da cadeia de valor. Para isso, usa dados do negócio (como contabilidade de compra), informações públicas (como bancos de dados de ecossistemas) e modelagem. São utilizadas técnicas de economia do bem-estar e pesquisas acadêmicas avaliadas por pares para analisar os impactos resultantes na sociedade. Por exemplo, o uso de água potável na manufatura de produtos e em serviços influencia a disponibilidade desse insumo para outros públicos, para beber e produzir alimentos, por exemplo. Por fim, a metodologia quantifica as mudanças nesses serviços associadas aos ecossistemas e converte esses impactos em termos monetários (PWC, 2014).

A análise tradicional do impacto econômico mede a contribuição econômica de uma empresa em termos de valor agregado e emprego. Ela cobre não apenas o impacto direto, mas também o indireto (ao longo da cadeia de suprimentos) e os impactos induzidos (de gastos dos empregados em toda a cadeia de suprimentos).

A análise do impacto econômico começa com os dados financeiros (por exemplo, lucros e salários) e de compras de uma empresa. Eles são então associados a modelos econômicos que descrevem a estrutura das economias relevantes (por exemplo, tabelas de entrada e saída ou modelos de equilíbrio geral computáveis) para estimar os impactos indiretos e induzidos da empresa sobre o valor agregado e o emprego (PWC, 2014).

As empresas também podem gerar impactos econômicos mais amplos que se estendem para além da cadeia de suprimentos e ao longo do tempo. Por exemplo, eles podem incluir efeitos de propagação, como resultado da atividade de pesquisa e desenvolvimento, da exploração e transferência de uma nova tecnologia, de avanços no estoque de capital humano e do desenvolvimento e agregação de infraestrutura.

As medições de impacto ambiental abrangem as emissões para o ar, terra e água e o uso de recursos naturais. A análise de impacto ambiental pode ser aplicada a projetos dos setores público e privado, embora a avaliação desses impactos em um nível empresarial esteja menos desenvolvida.

A metodologia de impacto ambiental quantifica as mudanças em serviços associados aos ecossistemas que são resultantes da atividade da cadeia de valor. Para isso, usa dados do negócio (como contabilidade de

compra), informações públicas (como bancos de dados de ecossistemas) e modelagem.

São utilizadas técnicas de economia do bem-estar e pesquisas acadêmicas avaliadas por pares para analisar os impactos resultantes na sociedade. Por exemplo, o uso de água potável na manufatura de produtos e em serviços influencia a disponibilidade desse insumo para outros públicos, para beber e produzir alimentos, por exemplo. A metodologia quantifica as mudanças nesses serviços associados aos ecossistemas e converte esses impactos em termos monetários.

A medição do impacto social se concentra em avaliar as consequências das atividades da empresa para os principais grupos de *stakeholders*, como empregados, clientes e comunidades. As atividades de negócios podem gerar impactos sociais, inclusive sobre saúde, educação, padrão de vida, autonomia e/ou coesão da comunidade. A melhora (ou deterioração) desses efeitos impulsiona avanços (ou recuos) em termos de bem-estar e valor social maior.

O método utilizado envolve a criação de vias de impacto para entender como as atividades de negócio causam impactos sociais e como elas produzem impactos no bem-estar (além dos capturados na análise de impacto econômico). São utilizadas técnicas de avaliação não relacionadas ao mercado (por exemplo, disposição para pagar ou avaliação do bem-estar) para atribuir um valor monetário a esses impactos. Em alguns casos, esses valores podem derivar de publicações existentes (embora as publicações atuais sejam mais limitadas do que em outras áreas), pesquisas nacionais sobre bem-estar e várias formas de pesquisa básica (PWC, 2014).

Quando não existem publicações confiáveis e/ou pertinentes sobre o impacto social, são coletados dados primários e secundários de grupos beneficiários - e não beneficiários, comparados. Novas abordagens também permitem estimar o valor social ligado às atividades de uma empresa usando dados nacionais de satisfação com a vida em um número significativo de países.

Com a realização de medições periódicas de impacto, o processo de avaliação vai se aprimorando gradualmente de um protótipo para uma atividade regular, permitindo o refinamento das técnicas de medida e a redução dos custos financeiros.

### 2.4.3 Método MAIS – Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade

Oliveira (2002) propôs um método para a mensuração do grau de sustentabilidade organizacional denominado MAIS – Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade de uma organização.

O método MAIS situa a organização a partir de quatro dimensões de sustentabilidade: Dimensão Ambiental, Dimensão Social, Dimensão Cultural e Dimensão Econômica. Cada dimensão é avaliada por dez indicadores, que uma vez ponderados permitem a visualização da sustentabilidade da organização (CASAGRANDE, 2003).

A classificação da organização na pontuação final dos indicadores, segundo as dimensões de sustentabilidade, permite a priorização para a ação corretiva ou preventiva na política organizacional em busca da melhoria contínua para o desenvolvimento sustentável.

Para elaborar o método proposto, Oliveira (2002) relata que foram necessárias quatro etapas:

**1ª. Etapa:** Formalizados os pontos de referência baseados nas normas de gestão mundialmente aceitas: Série ISO 9000, que versa sobre gestão de sistema de qualidade; a Série ISO 14000, que trata de sistemas de gestão ambiental; a Série BS 8800 que estabelece critérios para análises dos sistemas de gestão de segurança e saúde operacional; e a Série 8000 que define parâmetros de verificação da responsabilidade social das organizações. Estes pontos foram correlacionados com as dimensões de sustentabilidade propostas por Sachs (1992): social, econômica, ecológica, espacial e cultural.

Como Sachs (1992) não sugere uma forma de avaliação ou valoração das dimensões propostas, Oliveira (2002) buscou no PNQ – Prêmio Nacional de Qualidade: Critérios de Excelência 2001, subsídios para estabelecer critérios, itens de avaliação e pontuações possíveis.

Ampliando o conceito e sua aceitabilidade para qualquer organização, independente da sua localização, o método foi aprimorado agregando questões de sustentabilidade dos empreendimentos praticados pelo grupo Dow Jones (DJSJI – Dow Jones Sustainability Group Index).

A correlação completa entre estes critérios de análise segundo a visão de SACHS, do PNQ e Dow Jones e os indicadores para a análise da sustentabilidade está disponível no Anexo 1.

**2ª. Etapa:** a partir da correlação, chegam-se às dimensões e aos indicadores propostos para a análise da sustentabilidade de uma organização, cuja matriz é apresentada no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6. Dimensões da sustentabilidade e seus indicadores (método MAIS)

DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE	
DIMENSÕES	INDICADORES
SUSTENTABILIDADE SOCIAL	Geração de emprego e renda
	Ética organizacional
	Participação em entidades de classe e de desenvolvimento regional
	Programas de prevenção de acidentes e doenças para os envolvidos
	Capacitação e desenvolvimento de pessoas
	Programas para a melhoria da qualidade de vida
	Projetos sociais
	Sistema de trabalho socialmente aceitos
	Interação com a sociedade
	Políticas de Responsabilidade social e saúde e segurança
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL	Política de gestão ambiental
	Avaliação de aspectos e impactos ambientais do negócio
	Preparação para emergências
	Ações corretivas e preventivas
	Avaliação do desempenho global
	Avaliação de riscos
	Avaliação de oportunidades
	Estratégias para desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas
	Análise do ciclo de vida de produtos e serviços
SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA	Controle operacional
	Política de qualidade
	Definição de metas e objetivos
	Gestão de processos, produtos e serviços
	Controle de não conformidades
	Medição e monitoramento de processos, produtos e serviços
	Auditorias e análise crítica
	Gerenciamento de riscos e crises
	Infra-estrutura adequada
	Registros e documentação
	Avaliação dos resultados da organização

Continua

## Continuação

SUSTENTABILIDADE CULTURAL/INSTITUC IONAL	Incentivo a criatividade e a liderança
	Geração de cultura organizacional
	Adequação das comunicações internas e externas
	Comprometimento da organização
	Avaliação de fornecedores e do mercado
	Melhoria contínua
	Prática do exercício da cidadania organizacional
	Existência de código de conduta organizacional
	Aprendizagem organizacional
	Imagem da organização

Fonte: OLIVEIRA (2002)

**3ª. Etapa:** Após o reagrupamento dos indicadores para o método proposto, Oliveira (2002) estabeleceu uma escala que permite visualizar a situação da organização em cada um dos indicadores, uma vez que seu método pretende valorar a importância da ação ou procedimento adotado e o impacto ou a repercussão da ação ou do procedimento definido.

Essa ponderação teve três momentos em sua análise: a elaboração ou existência de política ou procedimento (E); a implantação do planejado ou do procedimento adotado; (I) e o processo de verificação ou controle adotado na busca de oportunidades de melhoria nos processos de gestão (V). Cada momento é avaliado com notas de 0 (zero) a 3 (três), sendo 0 a pior avaliação e 3 a melhor, conforme o quadro 7.

Cada indicador é analisado separadamente pela análise documental, verificação do pesquisador “in loco” e através de entrevistas aplicadas às partes interessadas.

Quadro 7. Critérios de pontuação do método MAIS

<b>Pontuação e seu significado para o critério ou elaboração do indicador – E</b>	
Pontuação	Significado
Zero	Inexistência do indicador.
Um	Significado que o indicador existe na organização informalmente, isto é, não há registros documentados sobre sua forma de aplicabilidade.
Dois	Indicando que o indicador existe formalmente, está registrado, mas não é praticado
	no dia-a dia na organização.
Três	Significando a existência do indicador, sendo que o mesmo faz parte formal da
	política da organização sendo praticado e conhecido por todas as partes interessadas.
	Há comprometimento da organização com a sua práxis.
<b>Pontuação e seu significado para o critério implantação do planejado ou do procedimento – I</b>	
Pontuação	Significado
Zero	O indicador não está implantado
Um	O indicador está implantado em 30 %
Dois	O indicador está implantado em 70%
Três	O indicador está implantado em sua plenitude
<b>Pontuação e seu significado para o critério verificação ou controle adotado para a busca de</b>	
<b>oportunidade de melhorias – V</b>	
Zero	Não existe verificação e/ou controle do indicador.
Um	É verificado de forma informal.
Dois	É verificado, mas não serve de instrumento para ações corretivas ou preventivas.
Três	Verificado e serve de base para o melhoramento contínuo da organização em busca da excelência organizacional.

Fonte: OLIVEIRA ( 2002)

**4ª. Etapa:** Nesta etapa delimitam-se faixas de sustentabilidade para localizar a organização em relação ao seu grau de excelência. Sendo 4 dimensões avaliadas, com 10 indicadores cada, chega-se a uma pontuação máxima de 90 pontos por dimensão ou 360 pontos no total, o que representaria a sustentabilidade plena da instituição.

De acordo com Oliveira (2002), a pontuação referenciada, bem como as faixas de sustentabilidade propostas, não são de maneira nenhuma definitivas e deverão passar por um processo de aplicação e verificação para sua melhoria contínua. É uma questão que deverá ser aprimorada pela prática em função da realidade na qual se insere a organização objeto de análise, da realidade do tipo de organização da qual faz parte e principalmente da evolução dos seus processos de gestão.

A comparação entre o prescrito, ideal do planejamento ou de determinada política ou procedimento e o realizado na prática ao final de determinado período de tempo permitirá determinar o grau de sustentabilidade da organização objeto de análise, a partir das faixas: *Insustentável* (entre 0 e 149 pontos), *em Busca de Sustentabilidade* (entre 150 e 249 pontos) e *Sustentável* (entre 250 e 360 pontos), conforme o método proposto por Oliveira (2002).

Como recomendações para trabalhos futuros, Oliveira (2002) sugere a necessária aplicação do MAIS para a avaliação de outras realidades, além da sua pesquisa de doutorado na aplicação do método em uma indústria de produtos automotivos: a ampliação do método incorporando formas de avaliar passivos sociais e ambientais e a forma de internalização desses custos; e o estabelecimento de limites de controle que permitam determinar a tendência dos indicadores.

O método MAIS foi utilizado por Casagrande (2003) para realizar uma avaliação comparativa descritiva de desempenho e sustentabilidade entre uma granja suinícola convencional e outra dotada de biossistema integrado (BSI). O autor relata que o MAIS obteve um desempenho satisfatório para os fins que se propõe. Destacou como pontos fortes o embasamento teórico que deu origem ao método e as demonstrações de resultados através de gráficos polares e radares.

Todavia, como pontos fracos Casagrande (2003) relata que não foi possível fazer uma boa revisão documental nas granjas pela simples inexistência de muitos documentos e relatórios, o que ocasionou um sério problema na pontuação dos indicadores. Outro ponto desfavorável foi relacionado aos indicadores da dimensão econômica, onde o MAIS foi embasado principalmente nos Sistemas de Gestão da Qualidade, relacionados à Dimensão Ambiental.

Como sugestões para trabalhos futuros, na aplicação do método MAIS para avaliar o desempenho e sustentabilidade de outras granjas suínícolas, Casagrande (2003) propõe a construção de índices setoriais e regionais para obterem-se padrões comparativos de desempenho e sustentabilidade que possam servir como base nas decisões das próprias administrações das granjas e nas decisões governamentais, bem como acompanhar a evolução do setor suínícola na busca do desenvolvimento sustentável.

#### **2.4.4 Método RIAM – Matriz para Rápida Identificação de Impactos Ambientais**

Pastakia (1998) desenvolveu o método RIAM (*Rapid Impact Assessment Matrix*) – Matriz para Rápida Avaliação de Impactos, baseado na definição de componentes ambientais e de critérios de avaliação. Os impactos das atividades dos projetos são avaliados em comparação com os componentes ambientais, com e sem a execução do projeto. Para cada componente é determinada uma pontuação, fornecendo uma medida do benefício ou impactos negativos da atividade no componente ambiental.

Os critérios de avaliação recaem em dois grupos:

**Grupo A:** Critérios de importância para a condição e que podem mudar individualmente a contagem obtida. Esses critérios são subdivididos em:

A1: Importância da condição: de acordo com os limites espaciais ou interesses humanos afetados:

- 4 – Importante para os interesses nacionais/internacionais.
- 3 – Importante para os interesses regionais/nacionais.
- 2 – Importante para as áreas imediatamente fora da condição local.
- 1 – Importante somente para a condição local.
- 0 – Sem importância.

A2: Magnitude das mudanças/efeitos: medida de escala de impactos negativos/benefícios do impacto:

- 3 – Grandes benefícios.
- 2 – Significativa melhoria no estado geral.
- 1 – Melhoria no estado geral.
- 0 – Sem mudança:
- 1 – Impactos negativos no estado geral.
- 2 – Significativos impactos negativos no estado geral.

-3 – Grandes impactos negativos.

**Grupo B:** Critérios que são de valor para a situação, mas individualmente não são capazes de provocar mudanças na contagem obtida. Esses critérios são subdivididos em:

B1: Permanência: define a temporalidade do impacto da condição.

1 – Sem mudança.

2 – Temporária.

3 – Permanente.

B2: Reversibilidade: define se a condição pode ser mudada.

1 – Sem Mudança.

2 – Reversível.

3 – Irreversível.

B3: Cumulatividade: define se o efeito terá impacto direto simples ou se será cumulativo no tempo ou efeito sinérgico com outras condições:

1 – Sem mudança/não aplicável.

2 – Não cumulativa/simples.

3 – Cumulativa/sinérgica.

O sistema de contagem requer a simples multiplicação das contagens dadas para cada um dos critérios no Grupo A. O uso do multiplicador para o Grupo A é importante porque assegura que o peso de cada contagem seja expresso considerando que a simples soma poderia fornecer resultados idênticos para diferentes condições.

As contagens para o critério de valor Grupo B são somadas para fornecer um resultado simples, assegurando que as contagens de valor individuais não possam influenciar a contagem global, mas que a importância coletiva de todos os valores seja integralmente levada em consideração.

O somatório de contagens do Grupo B é multiplicado pelo resultado das contagens do Grupo A, fornecendo a contagem de avaliação final (Environmental Score– ES) para a condição.

Em resumo, Pastakia (1998) expressa a relação descrita da seguinte forma(Equações 2, 3 e 4):

$$(a1) \times (a2) = aT \quad (2)$$

$$(b1) + (b2) + (b3) = bT. \quad (3)$$

$$(aT) \times (bT) = ES \quad (4)$$

Onde:

(a1) e (a2) são os valores dos atributos dos impactos, no grupo (A)  
 (b1) até (b3) são os valores dos atributos dos impactos, no grupo  
 (B)

(aT) é o resultado da multiplicação das contagens de (A)

(bT) é o resultado do somatório de todas as contagens de (B)

ES é o resultado da agregação dos atributos no impacto ou contagem de avaliação final.

Os componentes ambientais do método RIAM são enquadrados nas seguintes áreas:

- Físico/Químicos: Abrangem os aspectos físicos e químicos do meio ambiente, incluindo os recursos naturais não-renováveis e a degradação do meio ambiente físico pela poluição.

- Biológico/Ecológicos: Abrangem os aspectos do meio ambiente, incluindo os recursos naturais renováveis, conservação da biodiversidade, interações entre as espécies e poluição da biosfera.

- Sociológico/Culturais: Abrangem os aspectos humanos do meio ambiente, incluindo questões sociais que afetam indivíduos e comunidades, junto com aspectos culturais, incluindo a conservação da herança e desenvolvimento humano.

- Econômico/Operacionais: Identificam qualitativamente as consequências econômicas da mudança ambiental, ambas temporárias e permanentes, bem como as complexidades do gerenciamento no projeto, dentro do contexto das atividades do empreendimento.

O Quadro 8a seguir apresenta os indicadores do método RIAM.

Quadro 8. Indicadores da metodologia RIAM

<b>Dimensão</b>	<b>Código</b>	<b>Indicador</b>
Físico Químicos	PC1	Qualidade regional do ar
	PC2	Emissões de poluentes no ar (ex. SO <sub>2</sub> . NO <sub>x</sub> , PM e outros)
	PC3	Emissões de gases de efeito estufa ( ex. CO <sub>2</sub> e metano)
	PC4	Qualidade da água local
	PC5	Volume de poluentes da água (por exemplo, COD, NH <sub>3</sub> -N, e contaminantes de petróleo) descarregados nos rios
	PC6	Qualidade do solo/terra local
	PC7	Produção de resíduos sólidos industriais
	PC8	Eliminação segura de resíduos perigosos
	PC9	Qualidade ambiental da acústica local
	PC10	Níveis de ruído em áreas sensíveis (por exemplo, habitats, áreas residenciais, escolas, hospitais)
	PC11	Qualidade estética e paisagística
<b>Dimensão</b>	<b>Código</b>	<b>Indicador</b>
Biológicos / Ecológicos	BE1	Saúde dos ecossistemas das zonas húmidas
	BE2	Biodiversidade e integridade ecológica da área estuarina
	BE3	Manutenção de áreas de reprodução de animais aquáticos e canais de migração de peixes
	BE4	Manutenção dos habitats das aves e manguezais
	BE5	Manutenção dos serviços ecológicos existentes
	BE6	Usurpação das zonas costeiras naturais
	BE7	Variações da densidade populacional de espécies especiais ou protegidas
	BE8	Variações de salinidade na água do estuário
	BE9	Índice de cobertura vegetal
	BE10	Conectividade das unidades ecológicas ou trechos importantes

Continua

## Continuação

<b>Dimensão</b>	<b>Código</b>	<b>Indicador</b>
Sociológico / Culturais	SC1	Aumento da renda da população local
	SC2	<b>Continua</b>
		<b>Continuação</b>
		Oportunidades de trabalho para os moradores locais
	SC3	Bem-estar público (por exemplo, saúde, educação, segurança pública)
	SC4	Saúde dos residentes (física e psicológica)
	SC5	Perturbações culturais e costumes indígenas
	SC6	Acessibilidade e comodidade de equipamentos públicos e de tráfego
SC7	Adaptabilidade às mudanças climáticas	
<b>Dimensão</b>	<b>Código</b>	<b>Indicador</b>
Econômicos / Operacionais	EO1	Produção industrial e receitas
	EO2	Cargas de poluição por unidade de uso do solo industrial
	EO3	Intensidade de poluição por unidade de valor industrial adicionado
	EO4	Consumo de água doce por unidade de valor industrial adicionado
	EO5	Consumo de energia por unidade de valor industrial adicionado
	EO6	Entradas no controle de riscos ambientais e de respostas de emergência
	EO7	Desenvolvimento e utilização de energia renovável (por exemplo, energia eólica, solar e das marés)

Fonte: PASTAKIA (1998)

Uma vez que a contagem do resultado da agregação dos atributos no impacto (ES) é ajustada em uma faixa de escalas, estes podem ser apresentados individualmente ou agrupados de acordo com o tipo de componente. (Quadro 9)

Quadro 9. Faixas de escala utilizadas no RIAM

Environmental Score (ES)	Descrição da faixa de escala
<b>72 – 108</b>	Maior mudança/impacto positivo
<b>36 – 71</b>	Significante mudança/impacto positivo
<b>19 – 35</b>	Moderada mudança/impacto positivo
<b>10 – 18</b>	Positiva mudança/impacto
<b>1 – 9</b>	Leve mudança/impacto positivo
<b>0</b>	Não há mudanças ou não aplicado
<b>1 – 9</b>	Leve mudança/impacto negativo
<b>10 – 18</b>	Negativa mudança/impacto
<b>19 – 35</b>	Moderada mudança/impacto negativo
<b>36 – 71</b>	Significante mudança/impacto negativo
<b>72 – 108</b>	Maior mudança/impacto negativo

Fonte: Adaptado de PASTAKIA (1998) apud PERUZZATO (2009)

De acordo com Pastakia (1998), o RIAM pode ser empregado como uma ferramenta de seleção para opções de projeto, assim como para a avaliação detalhada dos impactos em estágios específicos no processo de desenvolvimento. Devido à sua natureza simples e de fácil uso, o RIAM é uma ferramenta ideal para avaliações ambientais iniciais.

O método *RIAM* foi aplicado por Gama (2003) no seu estudo de avaliação multicriterial dos impactos ambientais da suinocultura no Distrito Federal. O autor conclui que o RIAM foi uma ferramenta útil para o planejamento e gestão ambiental, por proporcionar a melhor integração do processo de tomada de decisão em relação aos objetivos de elevação dos padrões de qualidade dos recursos naturais.

Gama (2003) aponta como deficiências encontradas no uso desta metodologia a demasiada subjetividade e a superficialidade da avaliação dos impactos ambientais nos quatro grupos de categorias pesquisados.

A limitação da subjetividade poderá ser superada pelo uso de metodologias multi-objetivas interativas, enquanto que a superficialidade da avaliação dos impactos pode ser superada pela realização de trabalhos de campo para determinar a eficiência técnica das alternativas de tratamento de dejetos suínos, além de estender a análise para outras cadeias produtivas que causam impactos ambientais e que têm potencial para diminuir a qualidade de vida da população, sejam elas em áreas rurais ou urbanas.



### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo é destinado a descrever o aporte metodológico e os procedimentos adotados para alcançar o objetivo geral de analisar articulação de dois conjuntos organizacionais de produção de biogás oriundos da suinocultura para o desenvolvimento em dois municípios de Santa Catarina tendo em conta as dimensões econômica, social, ambiental e institucional. Optou-se por estruturar a metodologia da presente dissertação em duas etapas, a primeira relativa ao enquadramento metodológico e a segunda centrada nos procedimentos adotados para alcançar o objetivo.

#### 3.1 DO ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

A classificação da pesquisa foi baseada na obra de Silva e Menezes (2000, p. 20) que definem quatro formas para a classificação de uma pesquisa científica: a) em relação aos objetivos; b) à forma de abordagem; c) à sua natureza e; d) aos procedimentos adotados pelo pesquisador.

Com o objetivo de elaborar um procedimento reflexivo sistemático e crítico, que permita descobrir novos fatos e relações (ANDER-EGG, 1978), a metodologia proposta para a estruturação desta pesquisa fundamentou-se em revisões bibliográficas sobre a atividade da suinocultura e a geração de biogás, seus aspectos relevantes e sua problemática ambiental, correlacionando-a com a busca por práticas e dinâmicas organizacionais que visam o desenvolvimento sustentável.

Este trabalho está situado no grupo de pesquisa exploratória, pelas suas características em relação ao grau de ineditismo e à exploração recente do tema de forma científica. Para Mattar (1996), a pesquisa exploratória é empregada particularmente para dotar o pesquisador de maior conhecimento sobre o tema que está sendo estudado. É utilizada nos primeiros estágios, quando o investigador deve tomar conhecimento, adquirir familiaridade e compreender melhor os fenômenos. A pesquisa exploratória também pode ser utilizada como passo inicial de um processo contínuo de pesquisa (THEODORSON; THEODORSON, 1970).

Quanto à forma de abordagem, o trabalho se caracteriza como pesquisa predominantemente qualitativa, com alguns elementos quantitativos utilizados nas análises, com o objetivo de entender que as relações sociais podem ser analisadas em seus aspectos mais concretos e aprofundadas em seus significados mais essenciais. Assim, o estudo

qualitativo pode gerar questões para serem aprofundadas quantitativamente e vice-versa (MINAYO; SANCHES 1993).

A abordagem qualitativa preocupa-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão, explicação e reflexão da dinâmica das relações sociais no que se refere ao panorama energético do biogás. Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Sobre o método quantitativo, embora não seja o método predominante nesta pesquisa, é definido como um tipo de abordagem que visa quantificar os dados coletados para dar condições ao pesquisador de “elaborar comparações e generalizações dos resultados da amostra para a população pesquisada”. (BELL, 1989; HARTLEY, 1994).

O método abordado foi o estudo de dois casos. Segundo Bell (1989) e Hartley (1994) o método estudo de caso é utilizado quando se deseja analisar um fenômeno e visa esclarecer uma decisão: o que levou à escolha determinada, como esta foi implementada e quais foram os resultados obtidos.

Para que o estudo de caso seja desenvolvido, Yin (2001) define que três etapas são fundamentais. 1. Deve-se iniciar pela escolha do caso e do referencial teórico apropriado. 2. Após essa fase, deve-se coletar os dados e realizar a sua análise, gerando um relatório de caso. 3. Por fim, deve-se analisar e interpretar os resultados de acordo com a teoria utilizada.

Portanto, foi realizada uma pesquisa empírica, empregando-se a metodologia qualitativa para os dados que não podem ser mensuráveis e a quantitativa para as análises dos dados empíricos quantificáveis, permitindo assim, ampliar a compreensão acerca do estudo de caso. Caracterizada como o modo de fazer pesquisa por meio de um objeto localizado dentro de um recorte do espaço social, a pesquisa empírica está centrada na escolha de aspectos das relações entre sujeitos, isto é, o pesquisador precisa inserir-se no espaço social coberto pela pesquisa (FREIRE, 2004).

Segundo a sua natureza, este estudo classifica-se como pesquisa aplicada, uma vez que uma de suas intenções é a mudança de paradigma das organizações na forma de seu processo de gestão e de tomada de decisão, além da inter-relação com outros agentes envolvidos na sua dinâmica econômica.

De acordo com Barros e Lehfeld (2000, p. 78), a pesquisa aplicada tem como motivação a necessidade de produzir conhecimento para

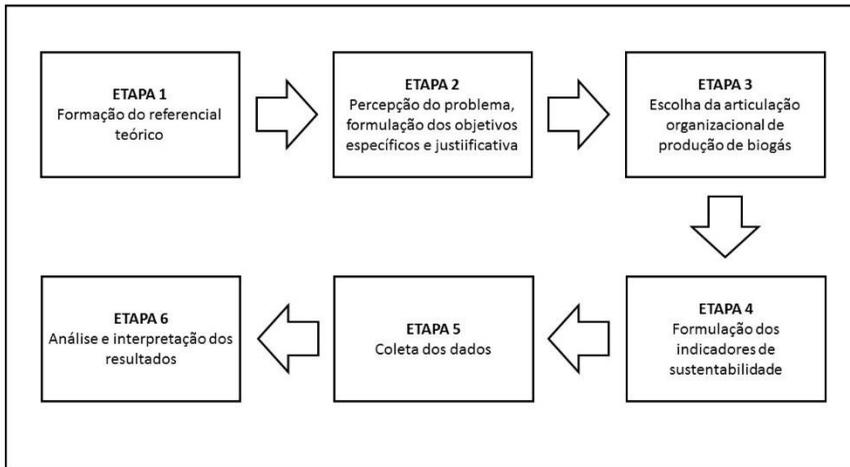
aplicação de seus resultados, com o objetivo de “contribuir para fins práticos, visando à solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade”. Apolinário (2004, p. 152) salienta que pesquisas aplicadas têm o objetivo de “resolver problemas ou necessidades concretas e imediatas”.

Desta forma, o trabalho proposto utiliza uma técnica de investigação qualitativa, de estudo de caso, considerada mais adequada aos fenômenos organizacionais porque compreende a sua complexidade, os limites pouco claros entre o fenômeno e o contexto, e lida com o fato de haver mais variáveis de interesse do que número de observações (YIN, 2001). Não há amostragem em um estudo de caso, visto que o objetivo é fazer uma generalização analítica e não enumerar frequências (generalização estatística).

### 3.2 PROCEDIMENTOS

O trabalho visa desenvolver uma sistemática para projetar indicadores de sustentabilidade, que viabilizem a medição do desenvolvimento da articulação de organizações para a geração de biogás em dois municípios e que possa ser utilizada para futuras medições em outros estudos. As atividades e o desenvolvimento da pesquisa foram elaborados a partir de algumas etapas e atividades de acordo com o fluxograma a seguir (Figura 3).

Figura 3. Fluxograma da estrutura da pesquisa



Fonte: elaborado pelo autor

### 3.2.1 Escolha dos municípios

Para a escolha dos conjuntos organizacionais de produção de biogás com base na suinocultura catarinense, utilizou-se como critério municípios que se localizassem em regiões de Santa Catarina onde a suinocultura esteja em fase de desenvolvimento, e que possuem no mínimo um projeto de geração de biogás.

Para nível de comparação, optou-se por municípios com características econômicas e sociais semelhantes. Para isso, foi utilizado o sistema de indicadores de desenvolvimento municipal sustentável (SISDEM) através do Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável (IDMS) da Federação Catarinense de Municípios (FECAM, 2015).

O Índice de Desenvolvimento Municipal Sustentável (IDMS) é uma ferramenta baseada em sistemas de indicadores municipais, que tem como objetivo avaliar os municípios segundo seu nível de desenvolvimento sustentável. Além disso, esta ferramenta busca auxiliar os agentes públicos a se situar em relação a um cenário futuro desejável e a definir prioridades locais visando à conquista de patamares mais elevados de sustentabilidade e bem-estar social.

Figura 4. Classificação do sistema IDMS

VALOR DO IDMS	CLASSIFICAÇÃO
Maior ou igual a 0,875	ALTO
Maior ou igual a 0,750 e menor do que 0,875	MÉDIO ALTO
Maior ou igual a 0,625 e menor do que 0,750	MÉDIO
Maior ou igual a 0,500 e menor do que 0,625	MÉDIO BAIXO
Menor do 0,500	BAIXO

Fonte: Federação Catarinense de Municípios (FECAM, 2015)

Com base nesta ferramenta, optou-se por escolher municípios que possuíssem seus índices classificados acima de 0,7 pontos dentro do SISDEM. Utilizou-se esse parâmetro, pois os municípios classificados nesse patamar já possuem uma estrutura física e institucional razoavelmente articulada, proporcionando a presença de conjuntos organizacionais.

Desta forma, entende-se que as políticas de desenvolvimento local e regional dos municípios selecionados já possuem uma estrutura institucional para a articulação do desenvolvimento de temáticas como: agricultura, comércio, cultura, educação, saúde, habitação, meio ambiente, transporte, segurança entre outros (REZENDE, 2006) e por isso possuem potencial de adotarem estratégias de desenvolvimento econômico e social para outras temáticas, a exemplo do biogás.

Os municípios de Pomerode e Videira possuem pontuações de 0,764 e 0,729 respectivamente. Desta forma, por terem características semelhantes dentro deste parâmetro, torna-se relevante fazer uma comparação entre eles e identificar de que forma os agentes relacionados à produção de biogás por meio da suinocultura estão organizados no município.

As seguintes questões levantadas pelo estudo foram delimitadas com o propósito de objetivação do fenômeno a ser estudado pela pesquisa: analisar o biogás como potencial gerador de complemento de energia frente à diversificação da matriz energética nacional, atualmente centrada em outras fontes de geração de energia; compreender e explicar com precisão as relações entre o global e o local do fenômeno de geração de biogás; observar as diferenças entre o mundo social, o econômico e o natural do objeto de pesquisa; identificar o caráter interativo entre os objetivos buscados na investigação, suas orientações teóricas e seus dados empíricos, buscando resultados os mais fidedignos possíveis.

### **3.2.2 Escolha da articulação organizacional para a geração de biogás**

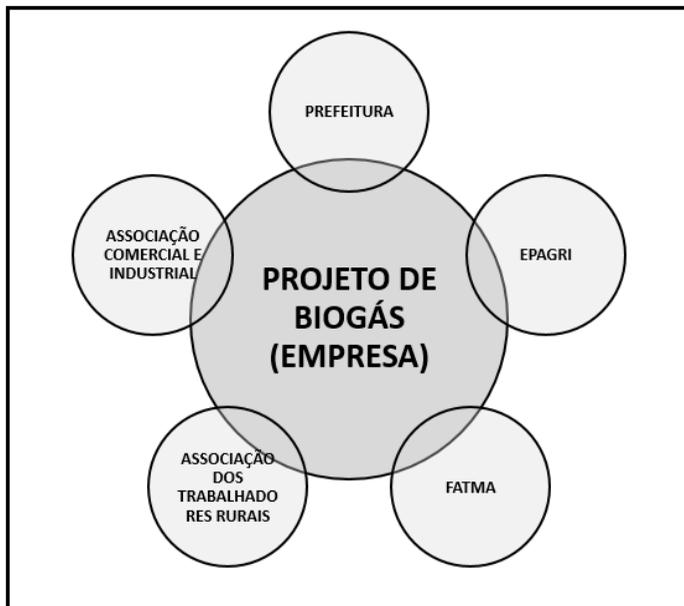
Os atores escolhidos para participar da análise do conjunto organizacional municipal de geração de biogás foram definidos de acordo com sua importância institucional dentro do município e a partir de seu potencial propagador da temática da produção de biogás no município.

Entre os agentes que possuem importância para o desenvolvimento local e regional do município estão os de nível governamental, de pesquisa, de extensão, de fiscalização, de caráter privado e de caráter social. Desta forma, os atores escolhidos e que se caracterizam dentro deste conjunto organizacional são: Empresa geradora de biogás; Administração Municipal, por meio das secretarias de meio ambiente e secretarias de desenvolvimento; Empresa de Pesquisa e Extensão rural (Epagri); Fundação do Meio Ambiente (Fatma); Associação Comercial e Industrial; e Sindicato dos trabalhadores rurais.

A Empresa é responsável pela aplicação prática do projeto de geração de biogás nos municípios estudados e por isso é fundamental para esta pesquisa. A Administração municipal articula as questões pertinentes à administração municipal e possui importância no que se refere ao planejamento, organização, direção e controle do município e de novas estratégias de crescimento e desenvolvimento econômico e social. A Epagri é um órgão de pesquisa e extensão rural de fundamental importância para o desenvolvimento e extensão rural em benefício da sociedade. A Fatma possui a atribuição de fiscalização e controle dos empreendimentos municipais e de garantir a preservação dos recursos naturais do estado. A Associação Comercial e Industrial tem como objetivo garantir a articulação das empresas da cidade e fomentar o empreendedorismo local. Por fim, o Sindicato dos trabalhadores rurais possui como compromisso representar a categoria dos trabalhadores (as) rurais e de garantir os seus direitos trabalhistas.

Assim, é possível identificar a importância de cada um desses atores para o desenvolvimento da articulação organizacional para o crescimento da cadeia produtiva do biogás. Por isso torna-se relevante a análise individual dessas organizações por meio de indicadores para medir de que forma o arranjo está organizado com relação à temática do biogás.

Figura 5. Representação da articulação organizacional definida nesta pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para facilitar a compreensão da análise dos resultados, cada organização teve uma nomenclatura atribuída para seguir um padrão de avaliação. O nome real das empresas foi preservado para os diversos fins. O quadro 10 a seguir apresenta os nomes concedidos para este estudo.

Quadro 10. Nomenclatura das organizações analisadas

<b>Atores</b>	<b>Nomenclatura dos atores para o município de Pomerode</b>	<b>Nomenclatura dos atores para o município de Videira</b>
Empresa	Empresa Pomerode	Empresa Videira
Administração Municipal	Administração Municipal de Pomerode	Administração Municipal de Videira
Órgão de pesquisa e extensão rural	Epagri -Pomerode	Epagri -Videira
Órgão fiscalizador	Fatma-Pomerode	Fatma-Videira
Associação Comercial	ACIP -Pomerode	ACIAV-Videira
Sindicato dos trabalhadores rurais	STR -Pomerode	STR-Videira

Fonte: elaborado pelo autor

Para a realização das entrevistas, cada organização identificada no quadro 10 acima nomeou um representante específico para que a mesma fosse realizada. No quadro 11 a seguir estão relacionados os entrevistados por organização e município.

Quadro 11. Relação dos entrevistados na pesquisa de campo

Organizações	Profissionais entrevistados	
	Pomerode	Videira
Empresa	Gestor administrativo; funcionário de serviços rotineiros da granja; responsável técnico pelo projeto de biogás; presidente da empresa geradora de biogás	Diretor Ambiental; Analista Ambiental; funcionário de serviços rotineiros da granja;
Administração Municipal	Secretário de Planejamento e Meio Ambiente; Secretário de Desenvolvimento Rural	Secretário de Meio Ambiente
Órgão de pesquisa e extensão rural	Extensionista rural, Eng. Agrônoma	Extensionista rural, Eng. Agrônomo
Órgão fiscalizador	Analista técnico de gestão ambiental	Analista técnico de gestão ambiental
Associação Comercial	Presidente	Presidente
Sindicato dos trabalhadores rurais	Presidente	x

Fonte: elaborado pelo autor

Os questionários foram aplicados em cada organização através de entrevistas presenciais nos seus locais físicos de atuação por meio de entrevistas estruturadas, caracterizadas por perguntas abertas onde o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada (MINAYO, 2012).

Para a empresa geradora de biogás foram entrevistados um número maior de indivíduos com relação aos outros atores, sendo eles: os funcionários da alta gestão e aqueles que participam ativamente no processo de geração de biogás. Assim, a análise destas organizações foi mais detalhada. Para avaliar os demais participantes do arranjo organizacional dos municípios foram entrevistados os gestores responsáveis e/ou os funcionários designados pelas instituições.

No caso do sindicato dos trabalhadores rurais de Pomerode não foi possível realizar as entrevistas por dificuldades na realização do agendamento das mesmas com os responsáveis da organização e indisponibilidade de um contato efetivo na utilização de meios eletrônicos.

### 3.2.3 Definição das dimensões e indicadores de sustentabilidade

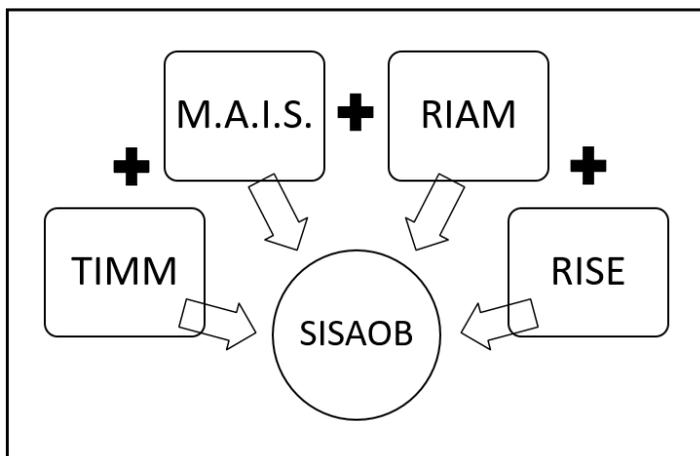
Com o objetivo geral de analisar comparativamente a articulação organizacional de produção de biogás oriundos da suinocultura e identificar o desenvolvimento do biogás nos cenários econômico, social, ambiental e institucional nos municípios de Pomerode e Videira, foi construído um novo modelo de indicadores direcionado a este setor, o **SISAOB – Sistema de Indicadores de Sustentabilidade de Articulação Organizacional do Biogás**.

Para a construção dos respectivos indicadores o SISAOB apoiou-se nas quatro metodologias discutidas anteriormente: 1. “Método de Avaliação dos Indicadores de Sustentabilidade de uma Organização”

(M.A.I.S.), aplicada por OLIVEIRA, J. (2002); 2. “Método Response-Inducing Sustainability Evaluation (RISE) do Swiss College of Agriculture (SCA); 3. Metodologia “Medição e Gestão do Impacto Total” (TIMM) da Price Waterhouse and Coopers; e 4. “Matrix - Matriz para Rápida Identificação de Impactos Ambientais (RIAM).

Para determinação dos indicadores foram utilizados os critérios e pontos de referência das normas de gestão das ferramentas utilizadas no método M.A.I.S., ISO 9000, ISO 14000, ISO 8800 e ISO 8000, das formas de avaliação do PNQ – Prêmio Nacional de Qualidade, e das questões relacionadas à sustentabilidade praticadas pelo Grupo Dow Jones (DJSJI – Dow Jones Sustainability Group Index). Apesar de algumas dessas ferramentas não serem de ordem acadêmica são mundialmente empregadas em empresas e organizações de diversos setores e por isso foram utilizadas na pesquisa. No Anexo 1 apresentam-se detalhados os conceitos e critérios relacionados com esta ferramenta.

Figura 6. Método de elaboração da ferramenta SISAOB



Fonte: elaborado pelo autor.

Posteriormente, foram agrupados e selecionados aqueles indicadores que tinham mais relevância a partir dos critérios e parâmetros estabelecidos nesta pesquisa dentro do entendimento de desenvolvimento sustentável para a promoção do desenvolvimento do biogás. Os anexos 2, 3, 4 e 5 demonstram todos os indicadores das ferramentas escolhidas para compor como base metodológica e os indicadores que foram selecionados para fazer parte do instrumento de análise utilizado nesta pesquisa. Desta

forma, a ferramenta foi construída para comparar os dois arranjos de geração de biogás nos municípios estudados.

Procurou-se fazer uma maior aproximação dos sistemas de avaliação de sustentabilidade por meio de indicadores que medem questões relacionadas ao desenvolvimento da articulação organizacional para a produção de biogás. Os critérios foram individualmente analisados, selecionados, e agrupados, observando as características operacionais inerentes à atividade sustentável da suinocultura. O SISAOB procura trazer uma síntese dos demais métodos descritos.

O método SISAOB segue os princípios de sustentabilidade adotados por Ignacy Sachs (2008) e pelo que se entende por desenvolvimento sustentável neste trabalho e é subdividido em quatro dimensões:

**a) Dimensão Ambiental – DA:** ações ambientalmente adequadas; usufruir do meio ambiente de forma consciente, e criar meios mais eficazes para sua proteção.

**b) Dimensão Econômica – DE:** alocação e gerenciamento dos recursos, práticas de desenvolvimento organizacional eficiente e de um fluxo contínuo de investimentos públicos e privados.

**d) Dimensão Social – DS:** sociedades equitativas, geração de oportunidades, distribuição de renda e de bens, e busca de qualidade de vida.

**c) Dimensão Institucional -DI:** promover o manejo sustentável para a exploração do biogás, articulação institucional entre os atores municipais, incentivo à industrialização descentralizada e geração de novas tecnologias, ações de preservação da biodiversidade.]

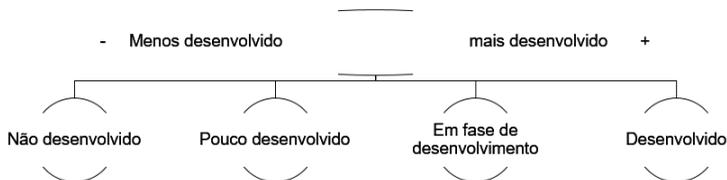
### **3.2.4 Modelo de análise da articulação organizacional**

Esta fase da pesquisa foi realizada de acordo com a metodologia de pontuação do método MAIS de Oliveira (2002) e também utilizada em Peruzatto (2009). Após o reagrupamento dos indicadores para o método proposto, Oliveira (2002) estabeleceu uma escala que permite visualizar a situação das organizações em cada um dos indicadores, uma vez que seu método pretende valorar a importância da ação ou procedimento adotado e o impacto ou a repercussão da ação ou do procedimento definido.

Cada ator do arranjo foi avaliado qualitativamente através do indicador considerando o critério desenvolvimento em uma escala que varia de ruim a ótimo. Neste trabalho foram definidos como ruim = pouco desenvolvido e ótimo = desenvolvido. Quanto melhor for o resultado do

indicador, melhor seu desempenho, ou seja, mais desenvolvido ele é. Os indicadores foram interpretados a partir de 4 escalas de grandeza com valores em ordem crescente. Os níveis dessa escala podem ser visualizados na figura 7 a seguir.

Figura 7. Escala para o nível de desenvolvimento do SISAOB



Fonte: elaborado pelo autor

As medidas para cada um dos indicadores selecionados foram atribuídas por meio de levantamento de dados em campo. Por meio das entrevistas e da análise das respostas, foi possível determinar o grau de desenvolvimento dos indicadores, a partir das seguintes faixas: não desenvolvido, pouco desenvolvido, em fase de desenvolvimento e desenvolvido.

- **Não desenvolvido:** O indicador e a organização que estiver nessa situação e não modificar seu modo de proceder, e não repensar sua forma de interface com o meio ambiente e a sociedade com quem convive, terá extrema dificuldade em desenvolver projetos de biogás e geração de energia sustentáveis, que correspondam a uma alta necessidade da modificação do ambiente em que está inserido.

- **Pouco desenvolvido:** indica que o objeto de análise possui alguns elementos voltados para a sustentabilidade, mas ainda insuficientes para uma dinâmica de desenvolvimento adequada.

- **Em fase de desenvolvimento:** São aqueles que possuem uma integração nos seus processos de gestão para o desenvolvimento da sustentabilidade, fortalecendo a sua imagem e a convivência harmônica com a sociedade.

- **Desenvolvido:** Os casos posicionados nesta faixa podem ser caracterizados como de alto grau de desenvolvimento e articulação, uma vez que praticam responsabilidade social, alto nível econômico e elevado

grau de capilaridade, o que os torna diferenciados, e certamente sustentáveis com relação ao desenvolvimento do biogás.

Em ordem de obter uma análise quantitativa, os graus de sustentabilidade obtidos pelos indicadores foram transformados em números. A determinação do grau de sustentabilidade e sua equivalência em termos de pontuação são apresentadas a seguir.

Partindo do princípio que a pontuação e sua magnitude serão objeto de análise contínua e pela práxis, Oliveira (2002) afirma que poderão ser criadas faixas com valores mais rigorosos para os arranjos estudados nas dimensões de sustentabilidade propostas. Desta forma, cada pergunta/indicador recebeu uma pontuação correspondente ao demonstrado no quadro 12.

Quadro 12. Pontuação obtida pelos indicadores do arranjo e as faixas de sustentabilidade propostas.

<b>Faixas de Sustentabilidade</b>	<b>Pontuação Correspondente</b>
Não desenvolvido (Insustentável)	0
Pouco desenvolvido (Pouco sustentável)	1
Em fase de desenvolvimento (Em busca da Sustentabilidade)	2
Desenvolvido (Sustentável)	3

Fonte: elaborado pelo autor

Após a pontuação, foi realizado um somatório do resultado alcançado em cada dimensão. Como no método proposto a sustentabilidade é avaliada segundo quatro dimensões - a social, a ambiental, a econômica e a institucional, cada dimensão recebeu o mesmo peso, assumidos de maneira equivalente, por meio de um olhar equilibrado, diferenciando-se apenas pelo número de perguntas/indicadores que foram posteriormente ponderadas (quadro 13).

Quadro 13. Resumo dos pesos atribuídos às dimensões aos seus indicadores e pontuação máxima

<b>Dimensões de sustentabilidade</b>	<b>Peso da Dimensão (PD)</b>
<b>Dimensão social- DS</b>	25%
<b>Dimensão Ambiental - DA</b>	25%
<b>Dimensão Econômica-DE</b>	25%
<b>Dimensão Institucional - DI</b>	25%
<b>Total</b>	100%

Fonte: elaborado pelo autor.

Para o cálculo final das dimensões da sustentabilidade o peso médio de cada indicador foi multiplicado por sua pontuação alcançada e a soma total dos indicadores corresponde, portanto, à pontuação máxima alcançada em cada sistema que pode variar de 0 a 100%, onde cada faixa de pontuação corresponde a um nível de desenvolvimento demonstrado no Quadro 14.

Quadro 14. Pontuação dos indicadores por agente entrevistado

<b>Faixas da sustentabilidade</b>	<b>Nível de desenvolvimento</b>
0 a 24,99 pontos	Não desenvolvido
25 a 49,99 pontos	Pouco desenvolvido
50 a 74,99 pontos	Em fase de desenvolvimento
75 a 100 pontos	Desenvolvido

Fonte: elaborado pelo autor

Por exemplo. Se em determinado questionário *tiver* 10 questões da dimensão social e 12 questões da dimensão ambiental, o resultado máximo que poderá ser alcançado por dimensão será de 30 (10 x 3) e 36 (12 x 3) pontos respectivamente. Se na dimensão social o desempenho total foi de 25 pontos e na dimensão ambiental também de 25 pontos, seus

resultados por dimensão serão 83% e 69% respectivamente. Contudo, após serem ponderados (de acordo com o peso de 25% por dimensão), terão 20,75 e 17,25 pontos respectivamente. Supondo que os resultados das dimensões Econômica e Institucional alcancem 35 pontos no total (já ponderados), o resultado geral será de 73 pontos proporcionando o desempenho de ‘em fase de desenvolvimento’.

A partir dessa pontuação e de seu significado, é possível quantificar o desempenho de cada conjunto organizacional, somando-se a pontuação dos respectivos critérios de cada indicador e depois somando a pontuação de todos os indicadores de cada dimensão para que seja possível uma visualização gráfica dos resultados.

Em um segundo momento, para avaliar o sistema de geração de biogás como um todo e identificar o grau de sustentabilidade desta modalidade nos municípios estudados foram então calculadas as médias aritméticas da pontuação alcançada de todas as entrevistas realizadas (tabela 13).

Tabela 13. Desempenho total dos agentes entrevistados

Agentes entrevistados	Desempenho máximo	
	Pomerode	Videira
Empresa geradora de biogás	0 a 100	0 a 100
Prefeitura	0 a 100	0 a 100
Epagri	0 a 100	0 a 100
Sindicato dos trabalhadores rurais	0 a 100	0 a 100
Fatma	0 a 100	0 a 100
Associação comercial	0 a 100	0 a 100
<b>Média aritmética total</b>	<b>0 a 100</b>	<b>0 a 100</b>

Fonte: elaborado pelo autor

Conforme Oliveira (2002, p.123),

[...] a pontuação anteriormente referenciada, bem como as faixas de sustentabilidade propostas, não são de maneira nenhuma definitivas e deverão passar por um

processo de aplicação e verificação para seu melhoramento continuado. É um ponto de partida que deverá ser aprimorado pela sua prática em função da realidade na qual se insere a organização objeto da análise, da realidade do tipo de organização da qual faz parte e principalmente da evolução dos seus processos de gestão.

Os Quadros 15, 16, 17 e 18 a seguir identificam as dimensões de sustentabilidade, os indicadores selecionados para análise da sustentabilidade de acordo com os princípios de sustentabilidade adotados neste trabalho e as metodologias (ferramentas) utilizadas para a formulação da ferramenta.

Quadro 15. Indicadores de desenvolvimento social

<b>Indicadores</b>	<b>Metodologia</b>
Autonomia	TIMM
Geração de emprego e renda	RISE, MAIS, TIMM
Participação em entidades de classe	MAIS, TIMM
Capacitação e desenvolvimento profissional	RISE, MAIS, TIMM
Projetos sociais e interação com a sociedade	MAIS, TIMM, RISE
Sistema de trabalho socialmente aceitos	RISE, MAIS, TIMM
Benefícios aos funcionários	RISE, MAIS, TIMM
Programa de prevenção de acidentes e doenças na empresa	MAIS
Interação com outros agentes (sociedade)	RISE, MAIS, TIMM
Governança	RIAM
Programas sociais gerais e qualidade de vida	RISE, MAIS

Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 16. Indicadores de desenvolvimento ambiental

<b>Indicadores</b>	<b>Metodologia</b>
Aspectos Ambientais Gerais	RIAM
Licenciamento Ambiental	RISE, MAIS, RIAM
Avaliação de aspectos e impactos ambientais	MAIS, RISE, RIAM
Sistema de gestão ambiental	MAIS, TIMM, RISE
Análises físico químicas dos efluentes	RIAM, RISE, TIMM
Gestão dos recursos hídricos	RISE, TIMM
Produção de dejetos	RISE, RIAM, TIMM
Reaproveitamento dos resíduos	RISE, RIAM
Análises físico/químicas do solo	RISE, RIAM
Programas de manejo do solo	RISE, RIAM
Contaminação do ar	RISE, TIMM, RIAM
Reaproveitamento de água	RISE, RIAM, TIMM
Ações corretivas e preventivas	MAIS
Emissão evitadas de gases de efeito estufa	TIMM, RISE

Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 17. Indicadores de desenvolvimento econômico

<b>Indicadores</b>	<b>Metodologia</b>
Dinamismo econômico	MAIS, TIMM
Desenvolvimento organizacional	MAIS
Capacidade técnica	MAIS, RISE
Gestão de processos, produtos e serviços.	MAIS, TIMM
Fontes de Financiamento	TIMM, RISE
Interação municipal /incentivos financeiros	MAIS
Auditorias e análise crítica	MAIS
Gerenciamento de riscos e crises	MAIS
Projetos econômicos externos	TIMM, RISE
Conhecimento sobre outros projetos	RISE
Planejamento econômico	TIMM

Fonte: elaborado pelo autor

Quadro 18. Indicadores de desenvolvimento institucional

<b>Indicadores</b>	<b>Metodologia</b>
Legislação e conhecimentos legais	RIAM
Desenvolvimento de atividades no município	RISE
Incentivos municipais	TIMM
Incentivos gerais	MAIS
Avaliação de fornecedores e do mercado	MAIS
Integração espacial	RISE
Adequação das comunicações internas e externas	MAIS
Subsídios para o devido projeto	TIMM, MAIS
Normas legais do município	TIMM
Planejamento estratégico	TIMM
Qualidade e Gestão	RISE

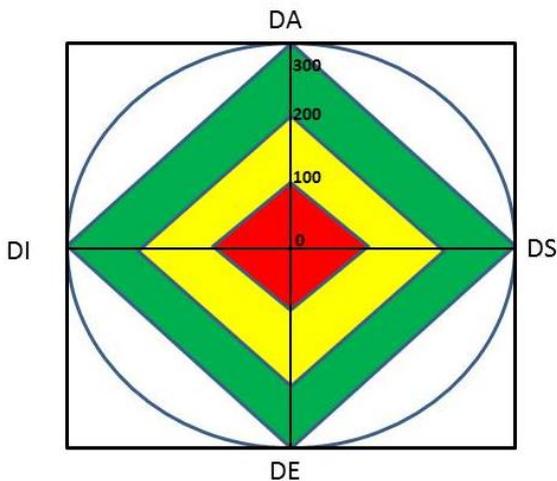
Fonte: elaborado pelo autor

Nesta etapa, os questionários foram adaptados para cada tipo de ator, portanto alguns indicadores não foram utilizados em determinados atores. Os anexos 6, 7, 8 e 9 identificam a escolha dos indicadores por ator entrevistado. Com relação ao roteiro das entrevistas por tipo de organização estudada, estas podem ser encontrados nos anexos 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21.

Após realizadas as entrevistas, as organizações foram então avaliadas de acordo com os parâmetros de desenvolvimento desenvolvidos neste trabalho que variam nas 4 escalas anteriormente definidas, desde pouco desenvolvido a desenvolvido. As avaliações de todos os indicadores utilizados nas entrevistas com as organizações encontram-se nos anexos 22, 23, 24, 25, 26 e 27.

Como a busca da sustentabilidade é um processo contínuo, é importante a utilização de ferramentas que, pelo enquadramento nas faixas sugeridas, indiquem à organização as oportunidades de melhoria. A figura 8 a seguir permite a visualização imediata da análise da organização objeto de análise, nas quatro dimensões propostas e, a partir dos resultados, priorizar os seus esforços na melhoria contínua.

Figura 8. As 4 (quatro) esferas de desenvolvimento



Fonte: elaborado pelo autor

A área entre zero e 100 representa um arranjo “ pouco desenvolvido”; entre 101 e 200 “em fase de desenvolvimento” e de 201

a 300 “ desenvolvido”. E as siglas presentes na figura acima representam:

- DS: Dimensão Social
- DA: Dimensão Ambiental
- DE: Dimensão Econômica
- DI: Dimensão Institucional

De posse da análise geral dos dados, cria-se uma avaliação, que proporciona uma melhor estrutura em termos de perfil, para que se possa entender o todo quando se discute a questão de desenvolvimento sustentabilidade.

### 3.3 LIMITAÇÕES METODOLÓGICAS

Ao interpretar os indicadores nas escalas de grandeza citados, se requer: certo grau de subjetividade - característico da pesquisa qualitativa, onde entre os atributos significativos do sujeito encontra-se a sua capacidade de construção teórica junto ao pesquisador; e embasamento em suas próprias experiências, no momento em que lhe é permitido, dentro da pesquisa qualitativa, apropriar-se de seus conhecimentos para construir e defender seu espaço subjetivo. Conforme González Rey (2005), isso acontece no momento em que o sujeito participante compreende o significado da pesquisa como importante na sua subjetividade.

Frente aos critérios para utilização dos indicadores, Santos (2004) aponta que não existem grupos de indicadores definitivos, que devam ser sempre adotados, independente da escala de análise, pois cada região de estudo possui diferentes características, que precisam ser avaliadas por diferentes indicadores. Neste sentido, não há consenso sobre modelos ideais.

Com a adoção desse método, torna-se plausível a ideia de avaliação de sustentabilidade de forma específica aos escopos deste estudo, o que não determina o esgotamento das possibilidades de avaliação por outros modelos existentes ou que possam ser desenvolvidos no futuro como ferramentas de avaliação.

Outro ponto limitador foi a não execução da entrevista com o representante do sindicato dos trabalhadores rurais de Pomerode. Desta forma, os resultados para este ator não foram considerados na pesquisa.

## 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados provenientes da pesquisa qualitativa e quantitativa. Primeiramente, serão apresentados os dados do município de Pomerode com os resultados qualitativos e na sequência os resultados dos dados quantitativos por ator envolvido no conjunto das organizações selecionadas. Logo serão apresentados os resultados da análise dos indicadores de sustentabilidade do município de Videira utilizando a mesma lógica utilizada para Pomerode. Por último, os dois conjuntos organizacionais serão comparados a partir dos indicadores de sustentabilidade.

Esta etapa tem como objetivo analisar como os atores locais interagem de acordo com a temática do desenvolvimento do biogás. Como eles definem seus interesses e os fazem representar nos sistemas sociais específicos bem como as estratégias utilizadas por eles para fazerem valer esses interesses compartilhados. De que forma os atores locais configuram a ação coletiva e como isso é definido nos municípios estudados.

### 4.1 RESULTADOS DA ARTICULAÇÃO ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO DE POMERODE

Na história do município de Pomerode há duas versões para o surgimento do nome Pomerode. A primeira versão consta que deriva de Pomerode, designação de um Ribeirão formado pelos Ribeirões Rauffmann e Ribeirão do Saco (Pomerode Fundos) afluente do Rio do Testo, próximo ao centro da cidade.

A segunda versão se registra que o nome está relacionado à origem dos fundadores, imigrantes vindos da Pomerânia (Pommern), região norte da Alemanha. Literalmente, é a junção do radical Pommern e do verbo rodern, verbo alemão que significa tirar os tocos, tornar a terra apta para o cultivo. De fato, os primeiros imigrantes que chegaram ao Brasil e ao Estado de Santa Catarina se dedicaram ao trabalho na terra e à agricultura familiar.

A partir de 1861, emigrantes da Pomerânia vieram em busca da terra própria e de liberdade para viver. No Vale do Itajaí, eles se estabeleceram na Itoupava Central (Blumenau), Warnow (Indaial), Estrada Pomeranos (Timbó) e no Vale do Rio do Testo (atual Pomerode).

O início da colonização remonta ao ano de 1863, quando os primeiros imigrantes, liderados pelo colonizador Ferdinand Hackradt, decidiram subir um afluente do Rio Itajaí-Açú desde o bairro Badenfurt, em Blumenau. Eram abertas picadas ao longo do curso do rio, que foi chamado Rio do Testo.

Os primeiros imigrantes se estabeleceram ao longo do Rio do Testo pelo sistema de minifúndios (pequenas fazendas), onde eram cultivados arroz, fumo, batata, mandioca, cana de açúcar, milho e feijão. O colono também se dedicava à criação de gado leiteiro e suíno, cujas matrizes vieram da Europa.

Até a virada do século 20, Pomerode era uma colônia voltada apenas para a agricultura e pecuária de subsistência, com pequenos pontos comerciais nas áreas centrais da colônia. Pequenas empresas familiares de laticínios, frios, móveis e cerâmica deram início à industrialização do município. Anos mais tarde, a indústria da porcelana se tornou uma das mais importantes para a economia local. Hoje, a cidade é considerada um forte polo têxtil e metal-mecânico (Prefeitura de Pomerode, 2016).

O município de Pomerode possui uma população de 30.009 habitantes. Seu território é predominantemente rural, contemplando 65% (139,5 km<sup>2</sup>) versus 35% de área urbana (76,5 km<sup>2</sup>). A região possui alto índice de alfabetização, com 99,16 % da população alfabetizada (Prefeitura de Pomerode).

As principais atividades econômicas do município são: indústria do vestuário, indústria metal mecânica, indústria de plásticos, indústria da porcelana, indústria de produção de cimento, fabricação de produtos em madeira e artesanato, fabricação de alimentos (queijo fundido, chocolate) e empresas de transporte. A ocupação da mão-de-obra por setor é: Agricultura (10%), Indústria (72%), Comércio (15%), Serviços (3%) (Prefeitura de Pomerode, 2016).

A Empresa Pomerode é uma organização de caráter familiar e focada no melhoramento genético de suínos. A empresa é composta por 6 funcionários mais o gestor, proprietário e responsável pelas atividades administrativas da empresa. Com criação de 4.000 (quatro mil) suínos, ou 400 matrizes. A média diária de produção de dejetos por suíno é de aproximadamente 7 kg por animal, contabilizando uma “produção” diária de aproximadamente 25 a 28 toneladas de esterco. A empresa é focada no melhoramento genético de suínos e atua em apoio ao desenvolvimento da suinocultura e na busca por melhores resultados aos participantes dessa cadeia produtiva.

Figura 9. Vista aérea da Empresa Pomerode



Fonte: imagem cedida pela empresa

No projeto de biogás da Empresa Pomerode são gerados 100 m<sup>3</sup> de biogás por hora a partir de estrume suíno e vegetal, e transformados em gás natural de qualidade em um purificador de água e depois vendido como gás natural em tanques pressurizados para clientes industriais. Os resíduos provenientes da biodigestão são misturados com serragem e transformados em biofertilizantes em uma unidade de compostagem. Este material é doado e comercializado na cidade.

O sistema de biodigestão instalado é um projeto conjunto de parceiros alemães e brasileiros e é o primeiro desse gênero no Brasil, tendo sido adaptada pela tecnologia ambiental alemã para as condições específicas do Brasil. A instalação, financiada de forma privada é parte de um projeto promovido pelo *Ministério Federal Alemão do Ambiente* e pela *Deutsche Investitions- und Entwicklungsgesellschaft mbH (DEG)*.

Figura 10. Biodigestor utilizado na granja



Fonte: imagem cedida pela empresa

Na parceria das empresas, a companhia alemã e os investidores arcaram com os custos de instalação do biodigestor para transformar os dejetos dos suínos da granja em biogás, e utilizando-o para comercialização e futura geração de energia elétrica. O biofertilizante proveniente do sistema fica para o dono da granja, que doa e comercializa o material.

Figura 11. Sistema de geração de bio-fertilizante



Fonte: imagem cedida pela empresa

Antes, o esturmo suíno era armazenado em lagoas abertas, processo convencional de tratamento dos resíduos que libera gases de

efeito estufa e acarreta a liberação de mau cheiro. Agora, após a instalação do biodigestor, em setembro de 2014, os resíduos são convertidos em gás natural e em adubo sólido através da degradação anaeróbica e de uma unidade de secagem.

O biodigestor é um modelo com tecnologia avançada e adaptado para as condições de clima do sul do Brasil e com sistema de aquecimento, portanto, não existe sazonalidade na produção do biogás, mantendo a temperatura nas condições ideais e produção constante.

#### **4.1.1 Análise dos indicadores sociais – Empresa Pomerode**

Ao analisar os aspectos sociais referentes ao projeto de biogás de Pomerode, a Empresa Pomerode teve uma avaliação geral positiva caracterizada como ‘*desenvolvida*’. Ou seja, a empresa possui elevado grau de desenvolvimento e articulação social no município.

Dos indicadores analisados, o aspecto ‘*geração de emprego e renda*’ provou que não é positivo do ponto de vista social. De acordo com o gestor da Empresa Pomerode, não houve contratações adicionais pela empresa por conta da implantação do projeto, apenas contratação de serviços terceirizados para as seguintes demandas: construir o biodigestor, reformar o galpão onde funciona o sistema de geração de biofertilizante, aquisição de lona, serviços de terraplanagem e instalação dos equipamentos, entre outros.

Ainda, alguns equipamentos do biodigestor são importados da Alemanha. Desta forma, não é um projeto que gera empregos diretos na região. Para a manutenção do biodigestor, um profissional do grupo dos investidores fica encarregado. Do ponto de vista trabalhista, a instalação do biodigestor acaba gerando mais afazeres para os empregados da *Empresa Pomerode*, uma vez que possuem uma carga adicional de mão-de-obra para ser realizada com a manutenção dos fertilizantes gerados.

Com relação ao indicador ‘*participação em entidades de classes*’, cuja importância é avaliada pela capacidade do empreendimento em difundir para a sociedade os conceitos sobre reaproveitamento de dejetos suínos, este recebeu nota intermediária, ou seja, está ‘*em fase de desenvolvimento*’. Existe uma participação com o sindicato dos trabalhadores locais, mas pouca articulação com outras entidades como prefeitura, associação comercial e até a própria Epagri, que poderia dar um apoio técnico para um melhor desenvolvimento da temática.

Tabela 14. Análise dos indicadores sociais de sustentabilidade

SUSTENTABILIDADE SOCIAL		
Item	Indicadores	Empresa Pomerode
S1	Geração de emprego e renda	Pouco desenvolvido
S2	Participação em entidades de classe	Em fase de desenvolvimento
S3	Projetos sociais	Desenvolvido
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Em fase de desenvolvimento
S5	Sistema de trabalho socialmente aceitos	Desenvolvido
S6	Benefícios aos funcionários	Desenvolvido
S7	Programa de prevenção de acidentes e doenças na empresa	Em fase de desenvolvimento
S8	Interação com outros agentes	Pouco desenvolvido
S9	Governança	Pouco desenvolvido
Avaliação geral		Desenvolvido

Fonte: dados primários.

Um dado interessante, que contribuiu positivamente para os aspectos sociais da granja são as atividades sociais realizados pelo projeto. Com relação ao subproduto gerado, o gestor da empresa doa cerca de 25% da produção de fertilizantes para os moradores locais, que precisam apenas buscar o produto.

Ao comercializar o fertilizante, a venda do mesmo é realizada por um valor 50 % inferior ao mercado local. A saca de 20 quilos de fertilizante é vendida por R\$4,00 enquanto o valor convencional de um fertilizante semelhante e de mesmo peso não custa menos do que R\$8,00. O acesso a esses fertilizantes a um baixo custo contribui para o desenvolvimento da agricultura local reduzindo os custos de adubação e fertilização do solo.

De acordo com o diretor do grupo de brasileiros investidores: ‘O principal interesse para o proprietário da granja está em criar suínos e como a administração da granja gera muito trabalho, não possui tempo nem interesse em trabalhar com o biodigestor e os subprodutos gerados’.

Ainda, segundo o diretor do grupo brasileiro, de uma maneira geral, os criadores de suínos querem “ *dar um jeito de se livrar dos rejeitos suínos de forma consciente*”, ou seja, dar um destino apropriado para o passivo ambiental, e não possuem muito interesse em “ *lucrar com isso*”. Por este motivo é que houve a parceria com o grupo de investidores, que reduzem o passivo ambiental dos dejetos suínos e são especializados na produção de biogás, gerando receita adicional neste processo.

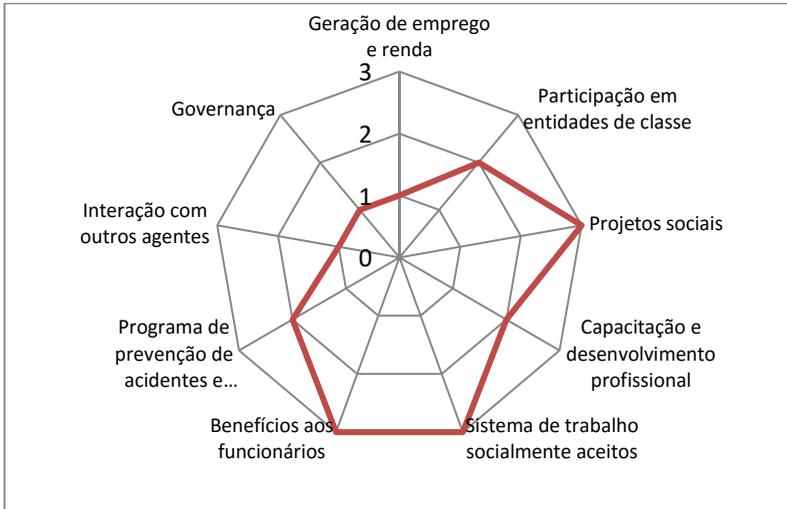
O filho mais velho do gestor da Empresa Pomerode, que tem 20 anos, e trabalha na granja com o pai, possui uma visão diferente da do pai. Foi realizar um estágio de três meses para a empresa responsável pela geração de biogás na Alemanha, tendo-se especializado em teoria, equipamento, laboratório e assistência. De acordo com a entrevista, ele está estudando para fazer o curso superior de agronomia e pretende trabalhar na granja do pai utilizando os conhecimentos da universidade para melhorar os processos de produção da granja.

Torna-se evidente que as gerações seguintes possuem outro olhar ante as gerações anteriores e possuem outros interesses de vida além de estarem dispostos a contribuir com novos projetos nas comunidades agrícolas em que foram criados.

Os indicadores “ *sistema de trabalho socialmente aceitos*”, e “ *benefícios aos funcionários*” tiveram nota máxima, pois os funcionários possuem todos os registros formais de trabalho, benefícios alimentares e até moradia concedida pela empresa. Já os indicadores “ *interação com outros agentes*” e “ *governança*”, ficaram com notas baixas, refletindo que falta uma iniciativa da empresa em articular a questão da geração de biogás com os outros atores do município de Pomerode.

Por fim, é interessante destacar que o indicador “ *capacitação e desenvolvimento profissional*” não é desenvolvido na empresa. Não existe nenhum tipo de treinamento periódico ou cursos com relação ao processo de geração de biogás para os funcionários da empresa. Nem para outras questões relacionadas a um processo de produção mais consciente. O filho do gestor fez o curso na Alemanha, porém os outros funcionários, até o momento da entrevista, não possuíam nenhum tipo de incentivo intelectual. O gráfico 4 a seguir ilustra a pontuação total dos indicadores sociais.

Gráfico 4. Indicadores Sociais



Fonte: dados primários.

#### 4.1.2 Análise dos indicadores ambientais– Empresa Pomerode.

Os aspectos ambientais são muito importantes para serem analisados em uma granja de suínos. Quando existe um projeto de biogás, torna-se mais importante ainda, pois este está melhorando as condições do meio ambiente e proporcionando melhor qualidade ambiental e de vida para os funcionários da empresa e para os moradores locais.

De acordo com os dados coletados, a média geral foi intermediária e o resultado alcançado está na escala “*Em fase de desenvolvimento*”. Isso pode ser evidenciado pelo desempenho dos indicadores “*Avaliação de aspectos e impactos ambientais*”, “*Sistema de gestão ambiental*”, “*Gestão dos recursos hídricos*”, “*Ações corretivas e preventivas*”, e “*Emissão evitadas de gases de efeito estufa*” que alcançarem resultados pouco satisfatórios.

A experiência de campo mostrou que a empresa não possui um sistema nem uma estrutura organizacional que a permita avaliar e controlar os impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços. Ainda, a falta de procedimentos para registrar e avaliar/investigar acidentes, incidentes e não-conformidades representa um ponto negativo com relação à gestão da granja.

Sobre o indicador *Gestão dos recursos hídricos*, a granja está de acordo com as normas do órgão fiscalizador, contudo, não possui um sistema de medição da água utilizada na granja, aconselhável por especialistas da área, acarretando possíveis perdas ou sua utilização excessiva, uma vez que a utilização racional da água é um tema importante.

Sobre a quantidade de emissões evitadas de gases de efeito estufa, havia um desconhecimento por parte do gestor da Empresa Pomerode. Por outro lado, o domínio deste assunto somente há por parte dos integrantes do grupo investidor, que idealizaram e construíram o biodigestor. Por ser um tema que pode acarretar prejuízos para a sociedade como um todo, por se tratar de uma atividade poluente, a questão ambiental é importante e precisa ser disseminada entre todos os atores, independentemente de quem é responsável pelo projeto. Especialmente pelo gestor da granja, que possui contato direto com os suínos e precisa ter ciência do potencial poluidor dos gases emitidos proveniente dos dejetos suínos e do devido contato com todo o processo.

Na área onde está localizada o biodigestor é notória a redução do mau cheiro característico das reações anaeróbias bacterianas se comparado com outras esterqueiras convencionais que possuem o sistema de lagoa aberta. O benefício ambiental da redução dos gases do efeito estufa lançados na atmosfera também é um grande avanço. Porém, não há um controle sobre a quantidade e qualidade dos dejetos produzidos na granja, contribuindo para a incerteza da qualidade do fertilizante gerado.

Tabela 15. Análise dos indicadores ambientais da Empresa Pomerode

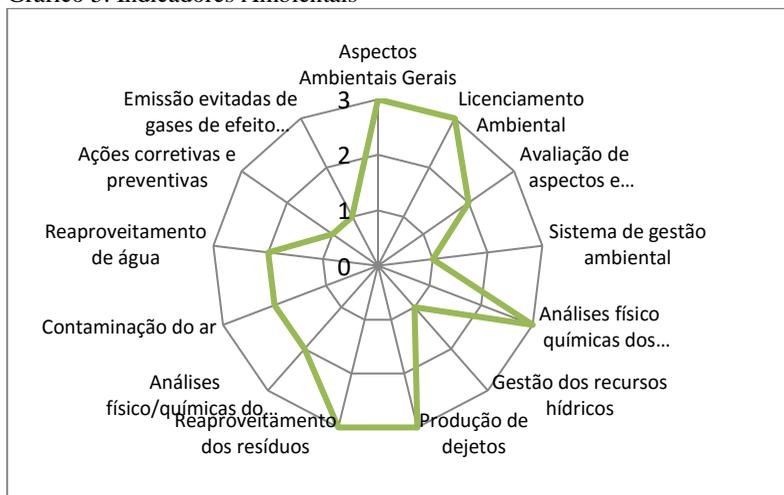
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL		
Item	Indicadores	Empresa Pomerode
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Desenvolvido
A2	Licenciamento Ambiental	Desenvolvido
A3	Avaliação de aspectos e impactos ambientais	Em fase de desenvolvimento
A4	Sistema de gestão ambiental	Pouco desenvolvido
A5	Análises físico químicas dos efluentes	Desenvolvido
A6	Gestão dos recursos hídricos	Pouco desenvolvido
A7	Produção de dejetos	Desenvolvido
A8	Reaproveitamento dos resíduos	Desenvolvido
A9	Análises físico/químicas do solo	Em fase de desenvolvimento
A10	Contaminação do ar	Em fase de desenvolvimento
A11	Reaproveitamento de água	Em fase de desenvolvimento
A12	Ações corretivas e preventivas	Pouco desenvolvido
A13	Emissão evitadas de gases de efeito estufa	Pouco desenvolvido
Avaliação geral		Em fase de desenvolvimento

Fonte: dados primários.

Com relação à ‘‘contaminação do ar’’ um dado relevante é que os gases, anteriormente liberados livremente através do sistema das lagoas abertas agora são captado e utilizado para outros fins, a exemplo do metano, que é comercializado como biogás.

Os dejetos, apesar de não haver um controle da sua qualidade bioquímica são transformados em fertilizantes, não poluentes e sem odor. Isso não indica que não existe mau cheiro no local, pois os suínos produzem dejetos constantemente durante o dia, mas houve um considerável avanço com relação a isso e com a emissão de gases poluentes que afetam a saúde humana. Esse dado, apesar de ser medido como indicador ambiental, pode também caracterizar um ganho social, pois com menos odor e poluição, os funcionários têm um local de trabalho mais confortável. O desempenho ambiental da granja é caracterizado pelo gráfico 5.

Gráfico 5. Indicadores Ambientais



Fonte: dados primários.

#### 4.1.3 Análise dos indicadores econômicos– Empresa Pomerode.

Para essa dimensão de sustentabilidade, todos os indicadores propostos precisam de melhoramentos. A avaliação geral da granja nesse quesito ficou aquém das expectativas da pesquisa, com resultado ‘*pouco desenvolvido*’.

Um dos aspectos que podem ser considerados relevantes do ponto de vista da gestão que influenciou o mau desempenho da granja com relação ao projeto de biogás é por se tratar de uma empresa familiar. Normalmente este tipo de organização não possui um desenvolvimento organizacional eficiente.

Em uma empresa de controle familiar, há naturalmente a mistura das relações empresariais e familiares. Essas relações precisam ser administradas para que não interfiram no dia a dia do negócio. Como enfatiza Donnelley (1964), a imunidade contra restrições de natureza organizacional faz com que importantes necessidades empresariais sejam obstaculizadas e mesmo frustradas por interesses da família. Esta situação pode conduzir a um dos mais amplamente divulgados problemas das empresas familiares, quais sejam: falta de capital; ausência de discricção na administração financeira; diretrizes errôneas; falta de disciplina; não utilização de pessoas dotadas de talento administrativo pelo simples fato

de não pertencerem ao círculo familiar; nepotismo e, e o que é mais grave, a ocorrência de conflitos familiares.

Desta forma, especialmente para os indicadores E1, E3, E4, E5, e E6, se as atividades fossem realizadas por gestores mais experientes, é possível que a empresa pudesse ter um melhor desenvolvimento desses aspectos econômicos e uma gestão mais bem-sucedida.

Por outro lado, a falta de conhecimento de projetos externos de geração de biogás e inclusive de fontes de financiamento, constitui-se em um ponto de restrição de desenvolvimento financeiro da organização. Se o gestor do empreendimento tivesse melhor ciência desses conceitos poderia ter tido uma dinâmica financeira mais robusta para o seu negócio e para o próprio projeto de biogás que foi instalado. E talvez, não dependesse de uma empresa externa para instalar o biodigestor.

Tabela 16. Análise dos indicadores econômicos da Genética Pomerode

SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA		
Item	Indicadores	Empresa Pomerode
E1	Desenvolvimento organizacional	Em fase de desenvolvimento
E2	Capacidade técnica	Não desenvolvido
E3	Gestão de processos produtos e serviços	Em fase de desenvolvimento
E4	Fontes de Financiamento	Não desenvolvido
E5	Auditorias e análise crítica	Em fase de desenvolvimento
E6	Gerenciamento de riscos e crises	Pouco desenvolvido
E7	Projetos econômicos externos	Não desenvolvido
E8	Conhecimento sobre outros projetos	Pouco desenvolvido
Avaliação geral		Pouco desenvolvido

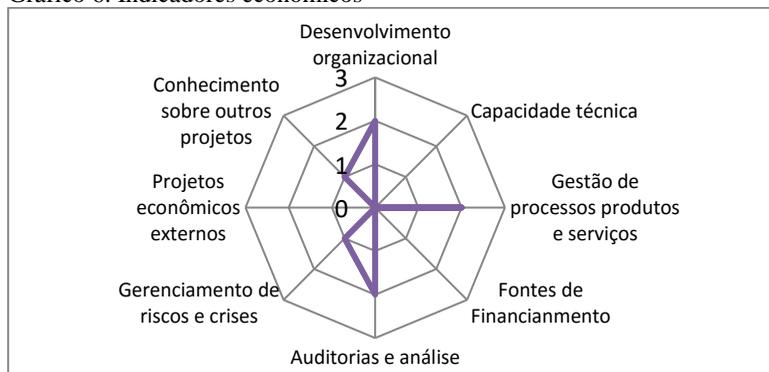
Fonte: dados primários.

Por fim, diversamente do sistema de valores predominante numa companhia de tipo "aberto", que estabelece de maneira "formal" a autoridade de determinada pessoa, bem como a sua responsabilidade, status e a correspondente recompensa financeira com base na competência demonstrada na consecução dos objetivos da empresa, as

normas familiares comumente enfatizarão a necessidade de prover às exigências da comunidade familiar (DONNELLEY,1964), reduzindo portanto, a profissionalização e melhores rendimentos econômicos da organização.

A seguir é possível visualizar o gráfico que representa os aspectos de sustentabilidade econômica.

Gráfico 6. Indicadores econômicos



Fonte: dados primários.

#### 4.1.4 Análise dos indicadores Institucionais– Empresa Pomerode.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2012), a dimensão institucional refere-se à orientação política, capacidade e esforço desempenhados por governos e pela sociedade na execução das mudanças requeridas por um desenvolvimento sustentável efetivo. Assim como os pressupostos da ONU sobre desenvolvimento sustentável discutidos anteriormente nesta pesquisa, os temas, arcabouço institucional e capacidade institucional na sistematização de indicadores são relevantes do ponto de vista do desenvolvimento organizacional.

Essa dimensão, assim como nos aspectos econômicos, apresentou desempenho baixo, representado como *‘pouco desenvolvido’*.

Os indicadores ilustram que a granja precisa de uma melhoria contínua no seu desempenho institucional. De acordo com a experiência local, o gestor não possui conhecimentos importantes que poderiam ajudar a desenvolver não só a sua granja, como futuros projetos a partir da sua atividade de suinocultor. A falta de conhecimentos legais sobre o

que a legislação poderia favorecê-lo ao produzir um projeto de biogás ou de energias renováveis indica um desenvolvimento pouco satisfatório.

Para tanto, não existe um apoio municipal voltado a este tema. Apesar do projeto estar sendo realizado por um grupo de empresas privadas, o gestor não tem conhecimento de outros grupos geradores de energias renováveis, ou mesmo de projetos que possuem produção de biogás que poderiam ser utilizados como referência para a sua própria experiência. Como a administração municipal não possui programas específicos voltados para esta questão, isto também acaba sendo um fator que influencia negativamente tanto para o nível de conhecimento do gestor da Empresa Pomerode como para o desenvolvimento desta temática no município.

Não existe uma interação com órgãos ambientais, sindicatos e com a própria prefeitura para o desenvolvimento do tema biogás, dificultando o acesso e a disseminação de conhecimento, além de reduzir as informações desta natureza para serem discutidas no município.

Com relação a um processo gerencial que se refira à formulação de objetivos para a seleção e execução de programas de ação, tendo em conta as condições internas e externas da empresa e sua evolução esperada, que se configura como *Planejamento Estratégico*, o gestor possui um grau de conhecimento mediano. Ele realiza anotações sobre as atividades da empresa e elaborou um sistema básico dos objetivos organizacionais. Define algumas estratégias para o bom funcionamento da granja, como por exemplo: arquiva os nomes de profissionais, tanto de fornecedores como terceiros fornecedores de serviços, caso sejam necessários para o futuro; define os objetivos a serem alcançados durante o ano; controla os insumos utilizados na atividade principal da granja, entre outros. De acordo com o gestor, “*é importante ter uma ideia do futuro da empresa e como ela vai sobreviver de acordo com as transformações da sociedade*”.

Com relação a ajuda governamental, não existe nenhum tipo de apoio ou subsídios de nenhum órgão municipal, estadual, ou federal para o presente projeto. Ele foi financiado inteiramente pela iniciativa privada. Além disso não existem fornecedores com capacidade técnica adequada para o sistema de biogás instalado no município e região. Quem possui esse conhecimento são os funcionários do grupo de investidores brasileiros. Além destes não existem prestadores de serviços especializados no município para dar suporte a este tipo de projeto.

Por fim, a qualidade da gestão da granja não é desenvolvida. Por ser uma empresa familiar, as decisões são concentradas no gestor

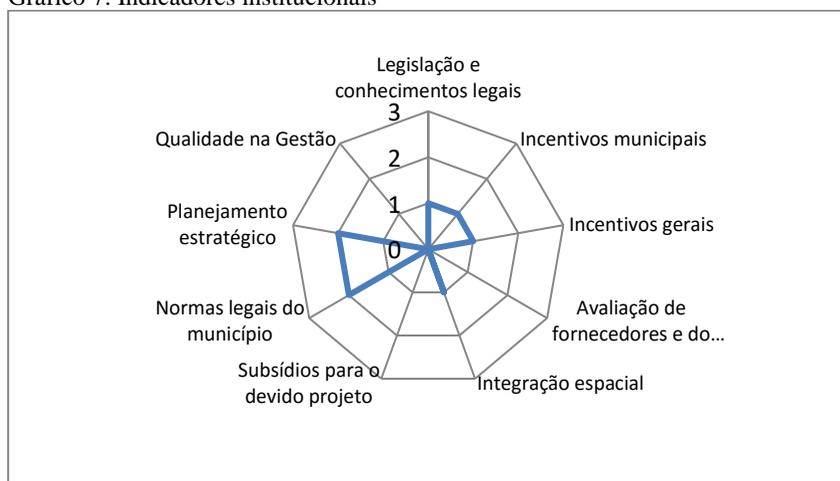
proprietário. Além disso, a estrutura organizacional é indefinida e existe uma ausência de regras claras para orientar a gestão.

Tabela 17. Análise dos indicadores ambientais da Empresa Pomerode

SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL		
Item	Indicadores	Empresa Pomerode
I1	Legislação e conhecimentos legais	Pouco desenvolvido
I2	Incentivos municipais	Pouco desenvolvido
I3	Incentivos gerais	Pouco desenvolvido
I4	Avaliação de fornecedores e do mercado	Não desenvolvido
I5	Integração espacial	Pouco desenvolvido
I6	Subsídios para o devido projeto	Não desenvolvido
I7	Normas legais do município	Em fase de desenvolvimento
I8	Planejamento estratégico	Em fase de desenvolvimento
I9	Qualidade na Gestão	Não desenvolvido
Avaliação geral		Pouco desenvolvido

Fonte: dados primários.

Gráfico 7. Indicadores institucionais



Fonte: dados primários.

#### 4.1.5 Considerações gerais da Empresa Pomerode

A instalação do biodigestor apresenta um excelente ganho ambiental para a Empresa Pomerode e para a comunidade em geral como um todo. Contudo, do ponto de vista trabalhista, o sistema instalado acaba gerando um trabalho adicional para os funcionários da *Empresa Pomerode*, uma vez que não foram acrescentados trabalhadores destinados à manutenção dos fertilizantes produzidos. Além disso, há um aumento na intensidade do trabalho na granja, resultando em um maior dispêndio de energia por parte do trabalhador, o que segundo Rosso (2006), pode acarretar a sua exaustão física com o possível acréscimo na probabilidade de acidentes no local de trabalho.

Os aspectos econômicos e institucionais precisam ser melhor desenvolvidos na empresa para um melhor funcionamento da gestão da empresa com relação à uma gestão voltada ao biogás. Como anteriormente visto, os indicadores “interação com outros agentes” e “governança”, não são bem desenvolvidos, refletindo a falta uma iniciativa da empresa em articular a questão da geração de biogás com os outros atores do município de Pomerode.

A falta do desenvolvimento desses indicadores econômicos ocasiona o mau funcionamento de várias funções da empresa que poderiam beneficiar a estratégia empresarial, no sentido de conquistar vantagens competitivas e contribuir para o crescimento desta organização.

Por se tratar de uma empresa com características familiares, há naturalmente a mistura das relações empresariais e familiares, sendo a estrutura organizacional indefinida, pela inexistência de regras claras para orientar a gestão, o que dificulta uma gestão mais efetiva da empresa, reduzindo as possibilidades de um desenvolvimento das questões econômicas relacionadas à gestão do projeto de biogás.

Já os indicadores ambientais e sociais apresentaram pontuação elevada. No entanto, uma maior atenção sobre as seguintes questões poderia melhorar o desempenho da empresa: planejamento de melhorias e aplicação de novas tecnologias; análise de não conformidades; ações corretivas e preventivas; difusão da conscientização ambiental e sensibilização dos funcionários e da própria comunidade sobre este projeto.

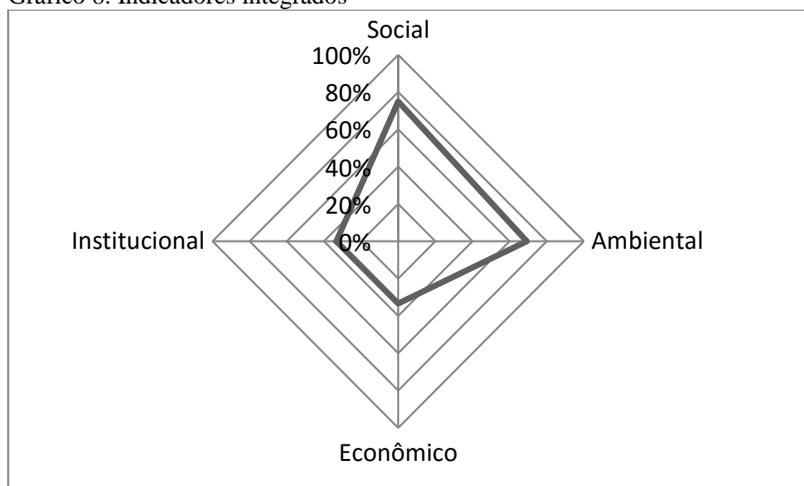
Destaco mais uma vez que o trabalho diário dos funcionários realizado na granja exige bastante esforço físico. Isto porque a suinocultura depende de um tratamento bastante cuidadoso, desde a

alimentação diária dos animais, higiene, limpeza, aplicação de vacinas, entre outros.

Desta forma, por conta do intenso trabalho diário, o gestor da granja não consegue desenvolver as questões de caráter econômico e institucional de uma forma mais eficiente, o que se reflete negativamente em alguns indicadores nesta pesquisa. Outra questão levantada é que a mão-de-obra para essas atividades se tornou escassa, dificultando a contratação de trabalhadores dispostos a encarar o dia-a-dia da granja. Enquanto por um lado, há o desconforto do mau cheiro característico da suinocultura bem como da poluição decorrente do processo produtivo, por outro, há a preocupação permanente que a carne suína esteja disposta no supermercado a um preço viável. De acordo com o gestor da Empresa Pomerode *“as pessoas querem a linguiça na mesa, mas não querem saber de cheiro nem sujeira”*.

Ainda, os indicadores *sociais* *“integração com outros agentes”* e *“Governança”* apresentaram pontuação insuficiente requisitando uma atenção especial, pois mesmo alcançando uma pontuação geral positiva, existem questões que precisam ser desenvolvidas, especialmente iniciativas com objetivos de longo-prazo que caracterizem um desenvolvimento geral para os trabalhadores e a comunidade como um todo, assim como descrito no relatório Brundtland já em 1987 (BRUNDTLAND, 1987).

Gráfico 8. Indicadores integrados



Fonte: dados primários.

#### 4.1.6 Análise dos indicadores da administração municipal de Pomerode

A cidade de Pomerode, através da sua administração municipal, possui um vínculo muito forte com a cidade alemã de Greiswald como forma de manter a cultura da imigração presente na região. Nesta cooperação ocorre um intercâmbio de profissionais de ambas as cidades onde comitivas são realizadas para estreitar ainda mais o vínculo com a cidade. Neste sentido, o projeto de biogás na cidade foi bastante influenciado por este programa de cooperação.

A partir da análise geral da administração municipal de Pomerode por meio de entrevistas realizadas na Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente e na de Desenvolvimento Rural, o resultado alcançado, baseado nas faixas de sustentabilidade, revelou que de um modo geral a organização é *pouco desenvolvida* no que se refere à temática do biogás a partir da suinocultura.

Tabela 18. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da administração municipal de Pomerode

Administração Municipal de Pomerode		
Indicadores	Pontuação	Nível de desenvolvimento
Social	67%	Em fase de desenvolvimento
Ambiental	52%	Em fase de desenvolvimento
Econômico	39%	Pouco desenvolvido
Institucional	33%	Pouco desenvolvido
Análise geral	48%	Pouco desenvolvido

Fonte: dados primários

Os indicadores de desenvolvimento social obtiveram o melhor resultado, caracterizados como *‘em fase de desenvolvimento’*. Os aspectos positivos mais relevantes estão destacados pelos indicadores *‘programas sociais gerais’* e *‘qualidade de vida’*. De acordo com as entrevistas realizadas com os secretários correspondentes, existe na cidade o que é denominado pela prefeitura de *‘Patrulha Mecanizada’*. Este é um sistema de transporte fornecido pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente para o transporte do adubo gerado no projeto de biogás para as propriedades das famílias locais. Outro benefício fornecido pela

prefeitura é a disponibilização de para ajudar no manejo da terra do produtor rural.

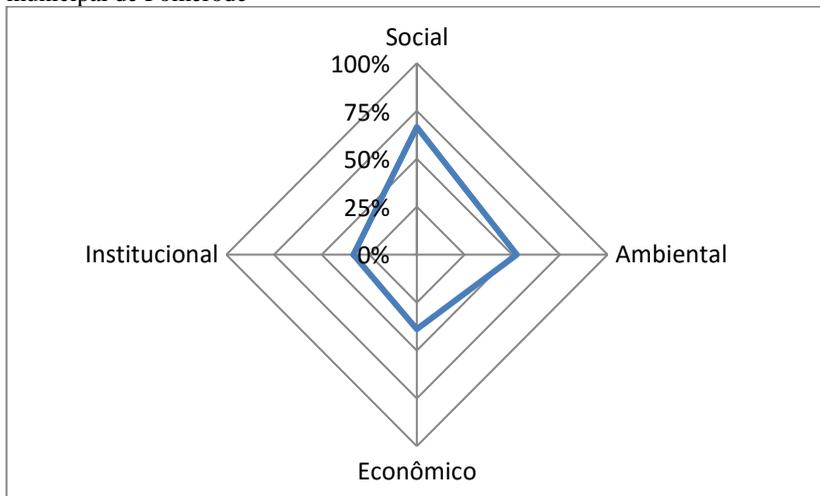
O indicador ambiental para a prefeitura, de uma pontuação que varia de 0 a 100, registrou um desempenho de 52 pontos, caracterizado como “ *em fase de desenvolvimento* ”. *Demonstrando* o aspecto positivo deste desempenho, há um programa de manejo do solo no município, com a participação da Epagri, que auxilia os produtores rurais no manejo da terra para a produção de suínos.

Assim, como salienta Romeiro (2012), no que se refere ao desempenho relacionado ao ambiente ecológico, existe a necessidade de desenvolver práticas organizacionais mais eficientes capazes de manter o desenvolvimento e a evolução sem comprometer a reserva ambiental necessária para a sobrevivência do ser humano no futuro.

Os indicadores econômico e institucional receberam pontuação de 33 e 48 pontos respectivamente, caracterizando-se como *pouco desenvolvidos*. Na entrevista com o secretário de Planejamento e Meio Ambiente e com o de Desenvolvimento Rural, constatou-se o conhecimento deles acerca de outros projetos de biogás em outras regiões, mas, no entanto, nunca houve uma estratégia integrada para desenvolver esta temática no município. Os gestores locais possuem um conhecimento financeiro de gestão, mas não possuem estratégias nem planejamento econômico para a temática do biogás, especialmente para a captação de fundos para projetos de geração de biogás por meio da suinocultura.

Um ponto interessante é que existe uma articulação acentuada entre os municípios vizinhos no entorno da cidade (14 no total) para discussão de outros temas, especialmente aqueles relacionados à cultura alemã. Se houvesse um maior interesse com relação à temática de geração de energia por meio do biogás e o desenvolvimento de projetos relacionados ao tema para os produtores de suínos, isto poderia ser um ponto bastante positivo, por disseminar esse conhecimento para outros gestores. A partir daí, conclui-se que, de um modo geral, a articulação institucional é pouco desenvolvida. Ademais não existe nenhuma legislação específica no município que poderia incentivar a prática da geração de energia alternativa, incluindo o biogás proveniente da suinocultura e tampouco a discussão sobre este tema na Câmara Municipal da cidade.

Gráfico 9. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da administração municipal de Pomerode



Fonte: dados primários

#### 4.1.7 Análise dos indicadores da Epagri– Pomerode

Ao analisar a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (Epagri), o desempenho alcançado de acordo com os princípios de análise foi semelhante ao da prefeitura, com o conceito “*pouco desenvolvido*”. O único indicador que alcançou um resultado melhor foi o ambiental, caracterizado como “*em fase de desenvolvimento*”. Isto por realizarem diversos estudos e pesquisas nessa área, tanto em cultivo de alimentos quanto na criação de animais. De acordo com o responsável da Epagri que foi entrevistado- “*uma das diretrizes da empresa é seguir esse norte. Fomentar estratégias sustentáveis. No meio rural, em SC, a Epagri é a principal referência.*”.

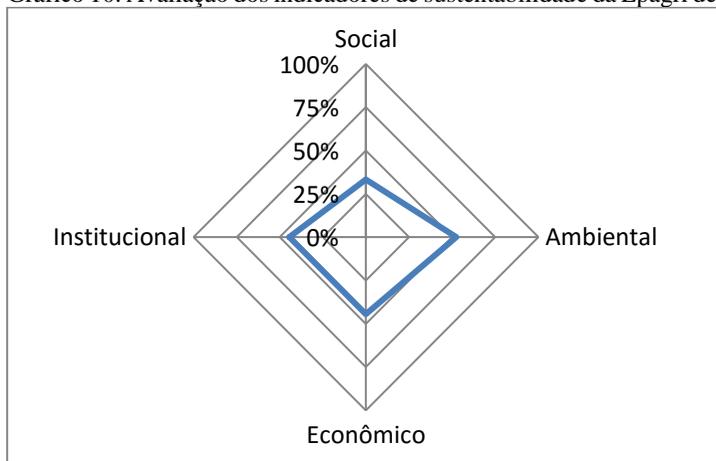
Tabela 19. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da Epagri de Pomerode

Epagri Pomerode		
Indicadores	Pontuação	Nível de desenvolvimento
Social	33%	Pouco desenvolvido
Ambiental	52%	Em fase de desenvolvimento
Econômico	44%	Pouco desenvolvido
Institucional	44%	Pouco desenvolvido
Análise geral	44%	Pouco desenvolvido

Fonte: dados primários

No município de Pomerode, na sede da Epagri não há profissionais especializados na temática do desenvolvimento do biogás. Apesar disso, havendo a necessidade existe um intercâmbio de funcionários em todo o Estado de Santa Catarina e é possível deslocar pesquisadores com conhecimento em Biogás para atender esta demanda. Vale lembrar que a função da Epagri é a efetuar pesquisas, dar assistência técnica e realizar a extensão rural. E as atividades da organização estão mais relacionadas à produção agrícola no sentido tradicional. Além disso, um fator que influenciou na pontuação pouco significativa da empresa, reside no fato de que Pomerode não é uma cidade com tradição na produção de suínos.

Gráfico 10. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da Epagri de Pomerode



Fonte:

dados primários

#### 4.1.8 Análise dos indicadores da Fatma-Pomerode

A Fatma é o órgão ambiental da esfera estadual do Estado de Santa Catarina. Criada em 1975, a Fatma tem como missão maior garantir a preservação dos recursos naturais do estado. Isto é buscado através da gestão de unidades de conservação, fiscalização, licenciamento ambiental, programas de prevenção e atendimento a acidentes com cargas perigosas, geoprocessamento, publicações técnicas e pesquisa sobre balneabilidade. O município de Pomerode é atendido pela Fatma de Blumenau, que é responsável por 12 municípios locais.

De acordo com a entrevista realizada como o responsável técnico designado da Fatma, os indicadores sociais e econômicos apresentaram desempenho muito bom, com o conceito ‘*desenvolvido*’, conforme apresentado na tabela 20. O órgão ambiental possui um excelente sistema de capacitação dos funcionários. Conforme as demandas do órgão fiscalizador, existe uma capacitação anual das áreas que a diretoria acredita serem importantes para o aperfeiçoamento de seus técnicos e analistas. Com relação à temática do biogás, dois funcionários foram capacitados na Alemanha no ano da entrevista (2015). Foram com o objetivo de representar o estado de SC dentre um conjunto de outros técnicos brasileiros e posteriormente repassar o conhecimento adquirido aos colegas de trabalho.

Tabela 20. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da Fatma de Pomerode

Fatma Pomerode		
Indicadores	Pontuação	Nível de desenvolvimento
Social	83%	Desenvolvido
Ambiental	78%	Desenvolvido
Econômico	56%	Em fase de desenvolvimento
Institucional	33%	Pouco desenvolvido
Análise geral	63%	Em fase de desenvolvimento

Fonte: dados primários

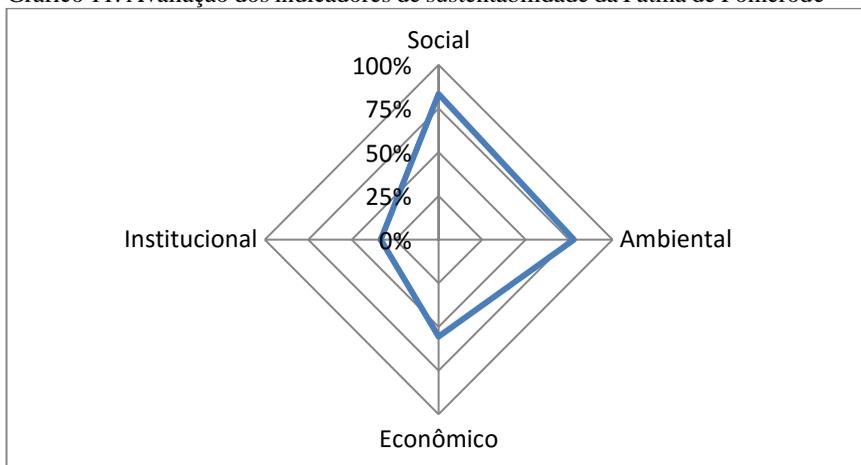
O órgão desenvolve um trabalho social importante de educação ambiental. Alguns servidores visitam escolas e ministram cursos sobre

questões ambientais. Não se fala sobre questões relacionadas ao biogás em especial, mas sobre diversos temas relacionados à sustentabilidade. Um fator que reflete negativamente no indicador de gestão ambiental é o tempo de demora para a análise das licenças ambientais dos projetos a serem implantados nos municípios. De acordo com o entrevistado, a duração para a análise demora três (3) vezes mais do que o tempo necessário por lei. Isso ocorre, principalmente por se tratar de um trabalho que envolve a análise de diversas questões do meio ambiente, com um nível alto de complexidade e também devido à sobrecarga de trabalho, que gera a necessidade de ampliação do quadro de funcionários.

Com relação aos indicadores econômicos, o órgão fiscalizador apresentou desempenho médio, ou seja, em fase ‘*fase de desenvolvimento*’. Existe a necessidade de treinamento dos funcionários quanto às medidas de gestão econômica, especialmente relacionadas aos projetos de biogás. Já o indicador institucional, assim como nas organizações anteriores é ‘*pouco desenvolvido*’. Não existe uma integração espacial com outros órgãos governamentais, tampouco fóruns de discussão, e nem uma articulação em prol do desenvolvimento da geração de biogás por meio da suinocultura. Tampouco sobre energias renováveis, tema fundamental do ponto de vista ambiental. De acordo com o analista ambiental entrevistado” *O pessoal fica mais na questão de fiscalização. Poderia ser melhor, mas a falta de funcionários complica um pouco o nosso trabalho.*” (Analista Ambiental entrevistado).

Desta forma, pode-se perceber que devido à falta de recursos humanos e sobrecarga de trabalho, algumas iniciativas que poderiam ser desenvolvidas nos municípios que abrangem a unidade fiscalizadora acabam não sendo realizadas, dificultando o desenvolvimento da temática do biogás.

Gráfico 11. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da Fatma de Pomerode



Fonte: dados primários

#### 4.1.9 Análise dos indicadores da ACIP –Pomerode

A Associação Comercial e Industrial de Pomerode (ACIP) foi fundada em 1979, com o objetivo de representar a classe empresarial do município de Pomerode na busca de suprir seus anseios e as necessidades, bem como, atuar junto às Autoridades e Entidades representativas aos níveis Municipal, Estadual e Federal, no intuito de contribuir para o desenvolvimento econômico e social do Município.

Com relação aos aspectos de desenvolvimento da temática da geração de biogás por meio da suinocultura, os resultados foram baixos. Os aspectos social, ambiental e institucional foram pontuados como “*pouco desenvolvidos*” e o econômico na escala abaixo como “*não desenvolvido*”.

De acordo com o Diretor Presidente, a ACIP já apoiou e apoia iniciativas como selos de carbono zero e questões relacionadas à sustentabilidade ambiental, entre outros aspectos. Contudo, nada relacionado à temática do biogás. Ainda, de acordo com o presidente, a ACIP “*é provocadora de iniciativas, e, além disso, apoiadora de iniciativas*”.

Tabela 21. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da ACIP

ACIP		
Indicadores	Pontuação	Nível de desenvolvimento
Social	29%	Pouco desenvolvido
Ambiental	33%	Pouco desenvolvido
Econômico	22%	Não desenvolvido
Institucional	29%	Pouco desenvolvido
Análise geral	28%	Pouco desenvolvido

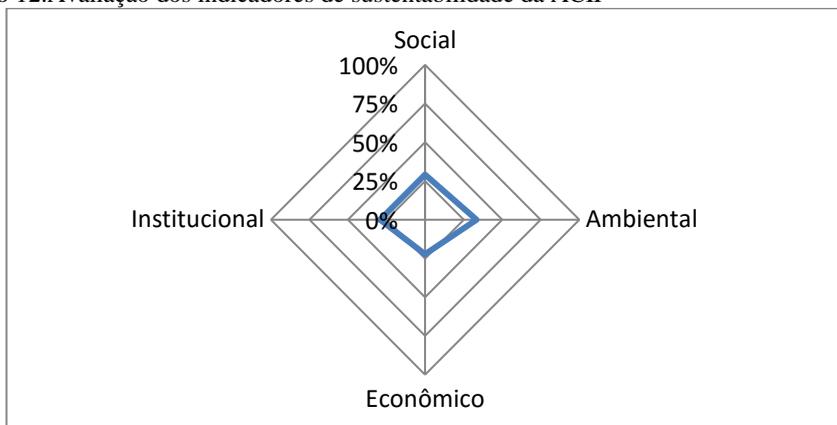
Fonte: Dados primários

Um fator que explica o baixo desempenho revelado pela ACIP nesta temática abordada neste estudo, é que a grande maioria das empresas associadas são prestadoras de serviços e não possuem vínculos com a suinocultura, muito menos com a geração de biogás.

Portanto, o foco das ações da organização é basicamente direcionado às empresas consorciadas. No caso, empresas relacionadas à prestação de serviços. De um modo geral, as principais ações da ACIP com a comunidade são: apoio ao “Projeto de Natal” do município, campanha de vacinação anual, e campanha de segurança pública. Além disso, alguns membros da associação estiveram na Alemanha para trazer o ensino do alemão para a rede escolar do município.

Sobre projetos relacionados à geração de biogás, o Presidente da ACIP sabe de sua existência, inclusive sobre o projeto de biogás da Empresa Pomerode, em Pomerode, e também de outros em Santa Catarina, mas não tem conhecimento de como exatamente eles estão se desenvolvendo. E como não está no foco da associação desenvolver programas para esta finalidade, até o momento não houve ações de desenvolvimento acerca desta temática.

Gráfico 12. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade da ACIP



Fonte: Dados primários

#### 4.2 RESULTADOS DA ARTICULAÇÃO ORGANIZACIONAL DO MUNICÍPIO DE VIDEIRA

O município de Videira fica situado no Vale do Rio do Peixe e está localizado a 400 km da capital do estado, Florianópolis. Videira possui uma população de aproximadamente 50.000 habitantes, tendo uma área de 377,85 km<sup>2</sup>. (BRASIL, IBGE, 2009)

A colonização de Videira iniciou-se em 1918, na então Vila do Rio das Pedras, que em 1921, para atrair novos colonos, mudou seu nome para Perdizes. A instalação oficial do município aconteceu em 1944 e o nome Videira deve-se ao fato de a região ser um grande centro vitivinicultor do estado.

Videira também é a “Capital Catarinense da Uva” e berço da empresa Perdigão, hoje membro do grupo *BR Foods*. O município é a 14ª economia do Estado de Santa Catarina e 8º em Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Ao norte, limita-se com os municípios de Caçador e Arroio Trinta, a oeste faz fronteira com Iomerê e Pinheiro Preto, ao sul com o município de Tangará e ao leste com os municípios de Fraiburgo e Rio das Antas. Todos esses municípios têm representativa criação de suínos em sua economia.

A economia do município está baseada nas atividades industriais, comerciais e agrícolas. No setor primário, o destaque é a fruticultura de pêssego, ameixa e uvas, sendo a maior produtora do estado de frutas de caroço; na pecuária, destaca-se na criação de suínos, aves e bovinos de

leite; e no comércio e indústria, o forte são as cantinas de vinho, indústrias de sucos e a Empresa *BR Foods*, um dos maiores frigoríficos da América Latina, absorvendo a maior fatia da produção de aves e suínos do município e da região, gerando milhares de empregos (Prefeitura de Videira, 2016).

A empresa que possui o projeto de geração de biogás proveniente da suinocultura no município de Videira denominada neste trabalho como *Empresa Videira* está focada na produção de proteína suína que é fornecida para as grandes agroindústrias brasileiras. A *Empresa Videira* conta com granjas próprias, fábricas de rações, produção de carnes congeladas, e um centro administrativo. Atualmente possui 9 centros de produção. Está presente nos Estados de Santa Catarina e de Goiás e possui atuação em todo o ciclo produtivo de suínos com cria e recria, granjas, centros de pesquisa e fábricas onde processa parte de sua produção. Ao todo, possui cerca de 800 funcionários.

O local visitado foi uma das subsidiárias do grupo empresarial, e está localizada a 5,42 km do perímetro urbano de Videira. O acesso até a propriedade se dá por meio de 1,13 km de rodovia municipal pavimentada e 4,29 km de estrada municipal de chão batido.

A propriedade é uma Unidade Produtora de Leite – UPL, dividida em três unidades, denominadas Granja I, Granja II e Granja III. Atualmente, conta com 10.400 matrizes e uma população de 51.000 suínos. A propriedade gera em média 400 m<sup>3</sup> de efluentes por dia, constituídos de fezes, urina e volumes expressivos de água, que é utilizada no manejo de limpeza das instalações. Ainda, a granja conta com um total de 75 funcionários.

A *Granja estudada* foi construída na década de 70, porém a partir de 2003 um projeto de modernização e readequação ambiental começou a ser desenvolvido por uma nova gestão da empresa. A ideia era desenvolver um tratamento ambiental adequado para os dejetos dos suínos, promover a autossuficiência energética da propriedade a partir do biogás proveniente da biodigestão anaeróbica dos dejetos dos suínos, e reduzir os passivos ambientais provenientes das emissões de gases poluentes das lagoas abertas. Em 2011, a Granja onde foi realizada o estudo foi adquirida pelo grupo empresarial de que faz parte atualmente, que prosseguiu com o projeto de geração de biogás, e passando para uma nova gestão.

Figura 12. Imagem aérea da Empresa Videira



Fonte: imagem cedida pela empresa

Ao visitar a propriedade, os gestores da *Empresa Videira* estavam responsáveis por uma nova etapa da empresa, a da construção de um novo biodigestor moderno e com tecnologia avançada, que no momento da entrevista em fase de construção. Como o novo sistema ainda não estava pronto, para fins desta investigação foram considerados os biodigestores antigos que ainda são utilizados, mas que serão desativados quando for inaugurado o novo projeto, previsto para este mês de junho de 2016.

Os biodigestores utilizados no projeto são do tipo lagoa fechada, retangulares, com capacidade para 6.000 m<sup>3</sup> de dejetos. Como os biodigestores não possuem sistema de aquecimento, a produção de metano costuma reduzir nos meses de inverno.

Figura 13. Biodigestor em funcionamento Empresa Videira



Fonte: imagem realizada pelo autor

A empresa possui 3 motores movidos a metano para geração de energia elétrica, 1 motor de 300kWA e dois motores de 100kWA de potência. Atualmente apenas um motor de 100kWA está operando. Os outros dois estão desativados em virtude da inauguração do novo biodigestor. O motor em atividade gera energia elétrica para suprir todas as necessidades energéticas da granja e ainda produz um excedente que é transformado em “bônus” para a empresa a partir dos parâmetros fixados pelas resoluções 482/2012 e 687/2015 da Aneel.

Figura 14. Construção do novo depósito dos resíduos da biodigestão



Fonte: imagem realizada pelo autor

Figura 15. Biodigestor em construção da Empresa Videira



Fonte: imagem realizada pelo autor

#### 4.2.1 Análise dos indicadores sociais da Empresa Videira

O desempenho alcançado nesta etapa da pesquisa foi bastante positivo. A *Empresa Videira* teve um desempenho “*Desenvolvido*”. Fato

que demonstra a preocupação da empresa com relação aos aspectos de qualidade de vida dos funcionários, à interação com outros agentes e às questões relativas à governança corporativa.

Logo na entrada da propriedade foi possível verificar as casas oferecidas aos seus funcionários. A empresa disponibiliza residência, energia elétrica e água para 60 funcionários e suas famílias.

Com relação à quantidade de contratação de funcionários por conta do novo projeto de biogás, assim como na *Empresa Pomerode*, houve apenas a contratação de serviços terceirizados. A empresa manteve o mesmo número de funcionários, aproveitando funcionários existentes já anteriormente alocados na manutenção dos antigos biodigestores. Assim sendo, para o novo biodigestor não ocorrerão novas contratações.

Tabela 22. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade social da Empresa Videira

SUSTENTABILIDADE SOCIAL		
Item	Indicadores	Empresa Videira
S1	Geração de emprego e renda	Em fase de desenvolvimento
S2	Participação em entidades de classe	Pouco desenvolvido
S3	Projetos sociais	Em fase de desenvolvimento
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Em fase de desenvolvimento
S5	Sistema de trabalho socialmente aceitos	Desenvolvido
S6	Benefícios aos funcionários	Desenvolvido
S7	Programa de prevenção de acidentes e doenças na empresa	Desenvolvido
S8	Interação com outros agentes	Pouco desenvolvido
S9	Governança	Em fase de desenvolvimento
Avaliação geral		Desenvolvido

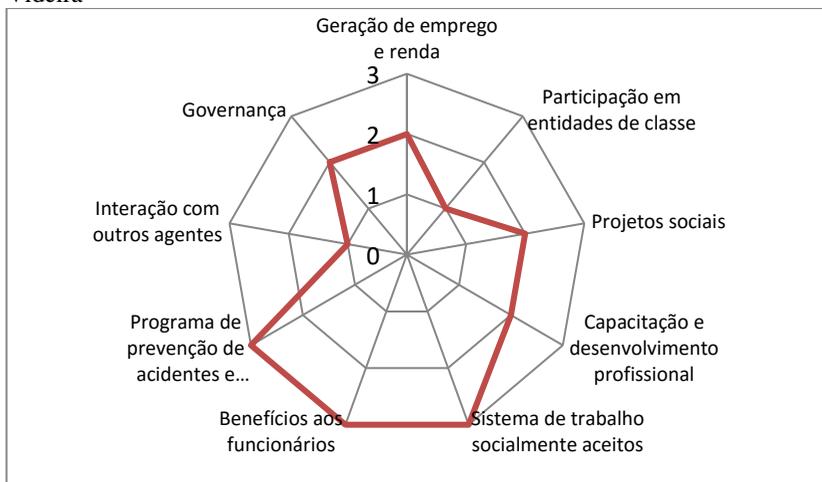
Fonte: dados primários

O sistema de gestão da *Empresa Videira* é bem desenvolvido. Possui um programa de prevenção de acidentes e doenças bem estruturado, e frequentemente estão orientando os funcionários com relação às práticas de suas atividades laborais. Apesar de haver projetos de conscientização ambiental para seus colaboradores e familiares (já que muitos residem na propriedade) e para a comunidade local, a temática do

biogás e do reaproveitamento dos resíduos sólidos, bem como da geração de energias renováveis, poderiam ser melhor disseminados. E isto poderia ser feito através da divulgação de materiais informativos sobre os prejuízos causados ao meio ambiente pelos dejetos da suinocultura, particularmente pela emissão de metano como contribuinte do aquecimento global. E direcionados não somente aos seus funcionários mas à comunidade como um todo.

Como oportunidade de melhoria dessa dimensão se visualiza a possibilidade de trabalhar os indicadores “*Participação em entidades de classe*” e “*Interação com outros agentes*”. A empresa não possui essa área desenvolvida e por se tratar de uma grande empresa, torna-se interessante haver um diálogo mais intenso com outros atores da cidade. Por exemplo, não há uma interação com a prefeitura, tampouco com as secretarias de Meio Ambiente e Desenvolvimento para divulgação e discussão do projeto. Também não houve interação com a Epagri local, com o projeto tendo sido realizado em parceria somente com a Embrapa Suínos e Aves.

Gráfico 13. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade social da Empresa Videira



Fonte: dados primários

Para os indicadores S1, S3, S4 e S9 alcançarem o grau de excelência, seria importante priorizar algumas ações, como por exemplo: participar de projetos sociais com os moradores do município e divulgar as questões relativas ao reaproveitamento dos dejetos suínos, ainda mais

por se tratar de uma região onde a suinocultura já faz parte da realidade dos municípios locais. Outro ponto interessante seria a possível organização de fóruns de gestão, onde a questão do biogás e energias renováveis poderia ser melhor disseminada.

Embora a *Empresa Videira* necessite melhorar os indicadores supracitados, verifica-se que a organização manifesta sua preocupação com a integridade plena de seus atores internos e externos. Desta forma, a sustentabilidade, em sua dimensão social, passa pelo comprometimento da organização com a sociedade com a qual interage e pelas preocupações com o futuro e a qualidade de vida do município de Videira.

Todavia, faz-se necessário salientar que a adoção de programas de qualidade de vida e promoção da saúde por parte das empresas proporcionam ao indivíduo maior resistência ao estresse, maior estabilidade emocional, maior motivação, maior eficiência no trabalho, melhor auto-imagem e melhor relacionamento. Por outro lado, as empresas são beneficiadas com uma força de trabalho mais saudável, menor absenteísmo/rotatividade, menor número de acidentes, menor custo de saúde assistencial, maior produtividade, melhor imagem e, por último, um melhor ambiente de trabalho (SILVA; DE MARCHI, 1997).

#### **4.2.2 Análise dos indicadores ambientais da Empresa Videira**

Em relação à interface da organização com as questões ambientais, dimensão ecológica da sustentabilidade, pela análise apresentada na tabela 23 a seguir, pode-se afirmar que as preocupações com as questões ambientais e os procedimentos adotados valeram um desempenho “*desenvolvido*”.

Tabela 23. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade ambiental da Empresa Videira

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL		
Item	Indicadores	Empresa Videira
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Desenvolvido
A2	Licenciamento Ambiental	Desenvolvido
A3	Avaliação de aspectos e impactos ambientais	Desenvolvido
A4	Sistema de gestão ambiental	Desenvolvido
A5	Análises físico químicas dos efluentes	Desenvolvido
A6	Gestão dos recursos hídricos	Desenvolvido
A7	Produção de dejetos	Desenvolvido
A8	Reaproveitamento dos resíduos	Pouco desenvolvido
A9	Análises físico/químicas do solo	Desenvolvido
A10	Contaminação do ar	Desenvolvido
A11	Reaproveitamento de água	Desenvolvido
A12	Ações corretivas e preventivas	Pouco desenvolvido
A13	Emissão evitadas de gases de efeito estufa	Desenvolvido
Avaliação geral		Desenvolvido

Fonte: dados primários

A política ambiental consciente da sua responsabilidade assume o compromisso de respeito ao trato destas questões, estabelecendo princípios orientadores para o seu Sistema de Gestão Ambiental. Dentre os princípios do SGA é importante destacar: sustentar um sistema de gestão ambiental que promova a conscientização e o comprometimento de funcionários, prestadores de serviço e fornecedores para atuarem com responsabilidade na proteção ao meio ambiente; e considerar o Sistema de Gestão Ambiental como uma das prioridades da empresa.

Para manter e melhorar o desempenho do SGA, a política ambiental da *Granja São Roque* possui alguns objetivos bem definidos: a

redução da geração dos resíduos sólidos do processo produtivo; redução e autossuficiência no consumo de energia; controle e redução do consumo de água; melhoria do processo industrial; e reaproveitamento total dos dejetos suínos, principal passivo ambiental potencial.

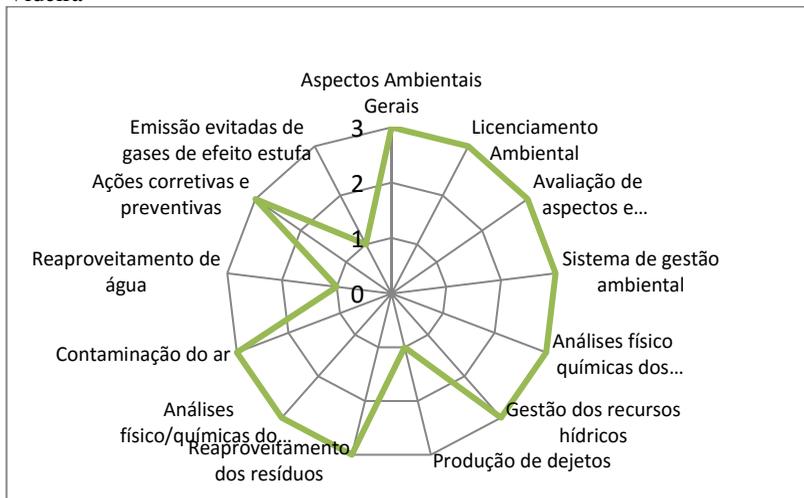
O avançado Sistema de Gestão Ambiental também trouxe reflexos positivos para a percepção dos problemas ambientais por parte dos atores envolvidos no processo e para o seu posicionamento com relação às preocupações da sociedade em relação às vidas ainda não vividas do planeta. Esta mudança de percepção fica clara no depoimento a seguir da Analista de Meio Ambiente entrevistada.

*Houve muita melhoria na questão de eficiência e cuidados da questão ambiental. Ainda, com o funcionamento dos novos biodigestores e a produção de biogás e de energia, além de reduzirmos por completo os impactos ambientais estaremos contribuindo para uma gestão sustentável em prol do meio ambiente.*

Na dimensão ambiental, os principais problemas encontrados foram a partir dos indicadores A8 e A13. Com relação à produção de dejetos suínos, existe uma preocupação em transformá-los em biofertilizantes que são doados para agricultores vizinhos para auxiliá-los na adubação, através da realização de fertirrigação. Contudo, não há um exato controle da produção desses dejetos e de quanto é destinado para para a fertirrigação, inviabilizando quanto exatamente essa contribuição representa de impacto positivo para a sociedade.

Com relação às emissões de gases de efeito estufa, nota-se que existe uma consciência sobre isso, mas que não é muito discutida na empresa e nem tampouco os seus impactos ambientais. Assim como relatado na entrevista: “*A gente sabe um pouco. A questão do metano. Gás carbônico. etc.*”

Gráfico 14. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade ambiental da Empresa Videira



Fonte: dados primários

É possível verificar que o sistema de gestão ambiental adotado na empresa adota uma perspectiva econômico ecológica. Como enfatiza Romeiro (2012) em que o agente econômico, no caso a empresa, internaliza os custos de degradação e criam programas internos de redução da poluição ao invés de arcar com os custos externos como multas e sanções dos agentes fiscalizadores sendo, portanto, suas motivações fundamentalmente maximizadoras de utilidade.

### 4.2.3 Análise dos indicadores econômicos da Empresa Videira

A análise da dimensão de sustentabilidade econômica pode ser efetivada pela pontuação obtida para os oito indicadores propostos, onde pode-se afirmar que hoje a *Empresa Videira* é uma empresa diferenciada positivamente nos indicadores sociais e ambientais. No entanto, para os indicadores econômicos avaliados a empresa ficou com algumas demandas a serem trabalhadas, alcançando o desempenho de '*em fase de desenvolvimento*'.

Esta posição é fruto de que os indicadores E2, E4 e E7 não possuem grau de desenvolvimento satisfatório a partir dos princípios de desenvolvimento sustentável utilizados nesta pesquisa. Em caso de uma interferência para melhoria destes indicadores a gestão da granja deveria

priorizar ações de capacitação dos funcionários internos. No caso do projeto de geração de biogás, que está na fase final de sua construção, cabe registrar que foi realizado com a ajuda de empresas terceirizadas. Existe um responsável técnico da empresa responsável por este assunto, mas pela extrema importância desta temática, outros funcionários poderiam ter acesso a estes conhecimentos técnicos e ter uma efetiva participação no projeto.

Tabela 24. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade econômica da Empresa Videira

SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA		
Item	Indicadores	Empresa Videira
E1	Desenvolvimento organizacional	Desenvolvido
E2	Capacidade técnica	Pouco desenvolvido
E3	Gestão de processos produtos e serviços	Desenvolvido
E4	Fontes de Financiamento	Não desenvolvido
E5	Auditorias e análise crítica	Desenvolvido
E6	Gerenciamento de riscos e crises	Em fase de desenvolvimento
E7	Projetos econômicos externos	Pouco desenvolvido
E8	Conhecimento sobre outros projetos	Desenvolvido
Avaliação geral		Em fase de desenvolvimento

Fonte: dados primários

No caso de *projetos econômicos externos*, como a geração de crédito de carbono através da modalidade Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), houve uma tentativa da granja na sua participação antes de ser adquirida pelo atual grupo gestor, mas não teve continuidade.

Sobre os aspectos de ‘*gestão e processos produtivos*’, foi lançado no dia 23 de outubro de 2015 o Sistema de Gestão da Empresa (SGM). Trata-se de uma nova ferramenta adotada pela empresa que tem a

capacidade de nortear o crescimento e as atividades da granja, configurando-se em um importante recurso constituído por um conjunto de práticas padronizadas e interligadas entre si, com o objetivo de integrar as informações da empresa e melhorar a eficiência das comunicações internas.

Para o alinhamento de seus princípios à formatação de sua política de qualidade, a organização tem determinadas diretrizes básicas com fundamento em seis pilares: meio ambiente; pessoas; qualidade; segurança alimentar; saúde e segurança; e manutenção. Desta forma, torna-se evidente a tentativa de alcançar melhores resultados e posicionar a *Empresa Videira* em um cenário de alta performance.

Idealizado a partir de seis pilares que contemplam processos, procedimentos e práticas o SGM é interligado e converge para a busca de melhores resultados para a empresa como um todo.

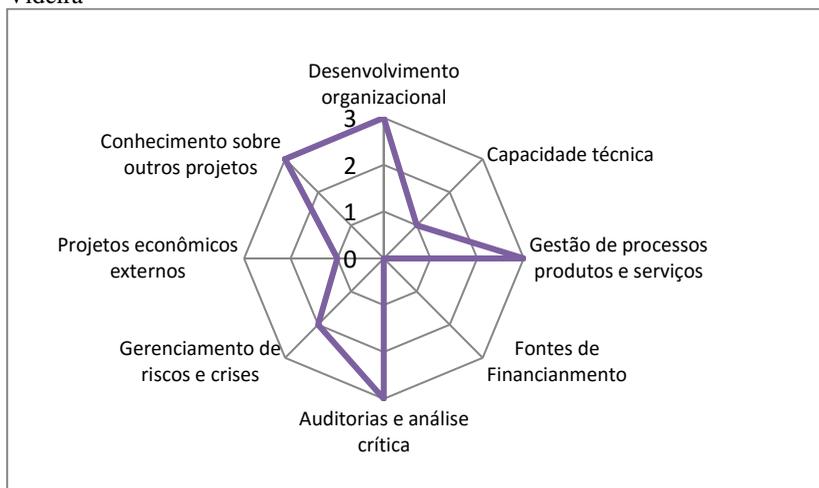
Figura 16. Sistema de Gestão da Empresa Videira (SGM) -



Fonte: cedido pela empresa

Por fim, vale salientar o conhecimento sobre outros projetos de biogás em outras regiões do estado, o que facilitou na elaboração do novo projeto em andamento que possui parceria com a Embrapa Suínos e Aves. De acordo com a entrevistada, as dúvidas que os gestores possuíam para a elaboração do novo projeto eram mais específicas e já havia uma noção de possíveis problemas que serão evitados com o novo biodigestor.

Gráfico 15. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade econômica da Empresa Videira



Fonte: dados primários

#### 4.2.4 Análise dos indicadores institucionais da Empresa Videira

Para que exista sustentabilidade institucional é necessária a prática de certos princípios e valores que podem e devem ser aferidos. A *Granja São Roque* obteve desempenho “*em fase de desenvolvimento*”. O único indicador com grau de desenvolvimento elevado (desenvolvido) se refere à “*qualidade na gestão*”. Os indicadores I2, I5 e I8 obtiveram desempenho de “*em fase de desenvolvimento*”. E os demais indicadores obtiveram pontuação “*pouco desenvolvido*”.

Apesar de haver a necessidade de melhora, não houve nenhum indicador que obteve o desempenho de “*não desenvolvido*”, demonstrando que existem iniciativas em todas as esferas da dimensão institucional.

Para esta dimensão de sustentabilidade, dentre os indicadores analisados, a organização, dentro de sua política e modelo de gestão poderia priorizar para a ação uma melhor *integração espacial* com outros atores do município, inclusive com a prefeitura e secretarias de Meio Ambiente e de Planejamento. Por outro lado, foi possível verificar que a não interação com os órgãos municipais ocorre por desinteresse de ambas as partes. Se houvesse uma melhor integração entre essas instituições, a

chance de ocorrer um desenvolvimento mais efetivo das questões sobre geração de biogás por meio dos dejetos suínos no município por parte de outras propriedades seria mais elevada.

Tabela 25. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade institucional da Empresa Videira

SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL		
Item	Indicadores	Empresa Videira
I1	Legislação e conhecimentos legais	Pouco desenvolvido
I2	Incentivos municipais	Em fase de desenvolvimento
I3	Incentivos gerais	Pouco desenvolvido
I4	Avaliação de fornecedores e do mercado	Pouco desenvolvido
I5	Integração espacial	Em fase de desenvolvimento
I6	Subsídios para o devido projeto	Pouco desenvolvido
I7	Normas legais do município	Pouco desenvolvido
I8	Planejamento estratégico	Em fase de desenvolvimento
I9	Qualidade na Gestão	Desenvolvido
Avaliação geral		Em fase de desenvolvimento

Fonte: dados primários

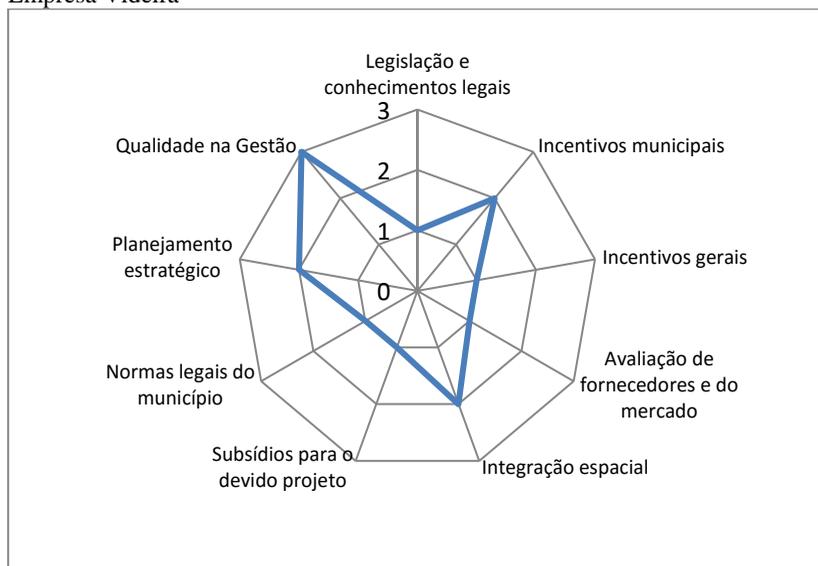
Ainda, verificou-se que existe uma falta de iniciativas de instituições públicas, privadas ou parcerias público-privadas de apoio à capacitação, tecnologia, informação e inovação para projetos relacionados com o biogás ou mesmo para as agroindústrias, o que reduz a abertura de novas oportunidades para a temática na região de Videira.

Não existem incentivos municipais de apoio à geração de biogás no município. Apenas resoluções normativas do órgão regulador de energia elétrica válidas para todo o território nacional – resoluções da Aneel 482/2012 e 687/2015 (Aneel, 2015), mas que não se referem

especificamente à suinocultura e sim à geração de energias alternativas como um todo

Por meio desta análise, verifica-se que não há incentivos legais para o desenvolvimento desta temática. Além disso, esta questão do incentivo poderia integrar a política de planejamento estratégico da organização como forma de definir, em função do nível de recursos e do tempo exigido, um conjunto de ações para desenvolver essa temática, elevando ainda o seu grau de desempenho neste setor.

Gráfico 16. Avaliação dos indicadores de sustentabilidade institucional da Empresa Videira



Fonte: dados primários

#### 4.2.5 Análise geral da Empresa Videira

A *Empresa Videira* sob uma perspectiva geral possui um grau elevado de desenvolvimento dos indicadores de sustentabilidade. Suas ações buscam a prática de programas que buscam promover a conscientização das pessoas quanto aos riscos das atividades laborais nos diversos postos de trabalho, ajudando os trabalhadores locais com auxílio moradia, alimentação e eletricidade. E também estimular a conscientização ambiental com relação aos passivos ecológicos para todos os integrantes da organização.

No que se refere aos aspectos sociais, houve apenas contratação de serviços terceirizados para a realização do projeto de biogás e a empresa não possui intenção de realizar novas contratações. Desta forma, apesar de ser um projeto indispensável para o meio ambiente, não é impulsionador de novos empregos. De toda forma, como a Empresa Videira já possui funcionários que trabalham nos biodigestores antigos, não haverá aumento na intensidade laboral por conta do novo biodigestor, pois quando este for inaugurado, os outros serão desativados.

Com relação à comunidade local, por se tratar de uma grande empresa e por gerar impacto econômico e social no município de Videira, a organização poderia investir em programas de conscientização sobre a temática do biogás, tendo em vista que a região possui muitos produtores de suínos. No caso, especialmente sobre questões relacionadas aos prejuízos ambientais que a suinocultura pode provocar e que existem soluções eficazes de resolução deste passivo, a exemplo do projeto de biogás, incentivando outros produtores a adotar esse tipo de estratégia. Especialmente devido ao avançado sistema de gestão ambiental que a empresa possui.

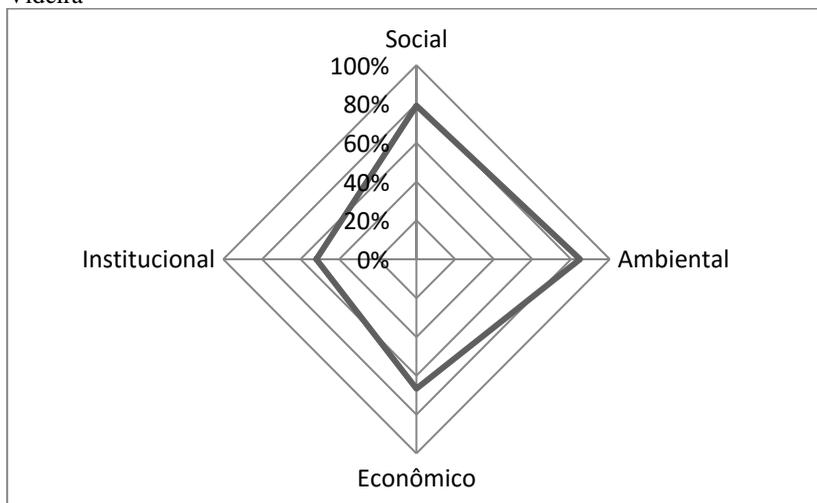
Com relação às questões institucionais, a empresa poderia ter uma articulação regional mais consolidada. Para o novo projeto de biogás, poderia ter incorporado pesquisadores locais, que no caso contou apenas com a parceria de profissionais da Embrapa Suínos e Aves, de Chapecó, e não houve uma articulação com os agentes de pesquisa e extensão de Videira e tampouco com os membros da administração municipal.

Constatou-se que a articulação com outras organizações do município com relação ao tema é um ponto que poderia ser melhor trabalhado. Tanto por conta dos gestores da empresa, mas também por meio dos outros agentes que possuem potencial de desenvolver a temática para o município e região.

Apesar dessas questões, a empresa apresentou um desempenho geral elevado, que pode ser notado pela estrutura da empresa, que possui um processo de gestão avançado. Apesar do excelente desempenho social e ambiental, o bom desempenho econômico e institucional poderia ser melhor trabalhado para o alcance do grau de excelência.

Como a empresa possui uma estrutura relativamente grande, os recursos disponíveis para investimento em atividades de desenvolvimento acabam sendo facilitadores para o forte desempenho no que se refere aos indicadores de sustentabilidade adotando uma estratégia ou modelo múltiplo para a sociedade, que considera outros pontos como a viabilidade econômica e ecológica.

Gráfico 17. Análise Geral dos indicadores de sustentabilidade da Empresa Videira



Fonte: dados primários

O Gráfico 17 ilustra o desempenho geral da Empresa Videira. Nota-se que os indicadores ambientais e sociais apresentam pontuação alta. Em contrapartida, existe a necessidade de desenvolver questões de cunho econômico e especialmente a articulação institucional com outros agentes que poderiam ser indutores para o incentivo de práticas voltadas à realização do biogás.

#### 4.2.6 Análise dos indicadores da administração municipal de Videira

O desempenho geral da prefeitura de Videira com relação aos indicadores de sustentabilidade de gestão para a sustentabilidade do biogás aplicados é '*pouco desenvolvido*'. Analisando os critérios de análise separadamente, o indicador institucional'' apresentou o comportamento '*não desenvolvido*', sendo um fator de preocupação para o desenvolvimento de projetos de biogás no município de Videira.

Dentre as formas de manifestação de responsabilidade social, a preocupação com a sociedade do entorno em questões ligadas ao meio ambiente e a qualidade de vida, a prefeitura disponibiliza uma estrutura de máquinas, por meio da secretaria de Meio Ambiente, com o intuito de abrir estradas e dar condição para os caminhões chegarem até as granjas

de suínos. O secretário de Meio Ambiente entrevistado possui grande conhecimento sobre a temática, mas afirmou que não é fácil realizar uma disseminação ampla sobre as questões relativas ao biogás, pois a burocratização das atividades torna-se uma barreira às ações de desenvolvimento.

Tabela 26. Análise geral da administração municipal de Videira

Prefeitura de Videira		
Indicadores	Pontuação	Nível de desenvolvimento
Social	50%	Em fase de desenvolvimento
Ambiental	57%	Em fase de desenvolvimento
Econômico	44%	Pouco desenvolvido
Institucional	17%	Não desenvolvido
Análise geral	42%	Pouco desenvolvido

Fonte: dados primários

Uma das formas de materialização das preocupações sociais seria a participação em projetos de parceria com a comunidade na busca de solução de problemas que afetam a todos os atores envolvidos direta ou indiretamente, no processo produtivo de geração de biogás. Isso ainda não ocorre com frequência no município. Conforme entrevista com o secretário de Meio Ambiente:

*“Já houve palestras e tudo mais com relação à temática. Contudo, se não houver participação da agroindústria, o poder público não consegue fazer...Não funciona. Quem da as cartas é a empresa integradora - Ainda, as instruções normativas através do órgão regulador (no caso a Fatma) devem ser gradativamente mais exigentes. Tudo é muito tímido.*

Na esfera ambiental, alguns quesitos que poderiam ser melhorados são sobre os resíduos gerados pela suinocultura. Este ponto não é trabalhado com os agentes municipais, tampouco como forma de conscientização com os produtores locais. Apesar de a administração

municipal acreditar ser uma atividade econômica que responderia por um incremento da renda familiar da região, além de ser um fator que favorece a permanência do homem no campo juntamente com efeitos positivos para a economia do município.

Na dimensão econômica, avaliou-se que existem aspectos da administração municipal de Videira que precisam ser melhorados. Um exemplo seria a necessidade de desenvolvimento de rotinas administrativas, melhorando os registros e controles das granjas, para incentivar práticas mais sustentáveis por meio dos agentes. Outra questão é a necessidade de instrução de funcionário da prefeitura para auxiliar os produtores na elaboração de projetos de biogás, até na captação de recursos financeiros, dado que não ocorre por parte da administração municipal.

Com relação ao planejamento econômico e dimensão espacial, existe uma parceria com a Epagri, e relacionamento com outros órgãos tais como Fatma e Sindicato dos Trabalhadores Rurais. Mas as organizações não possuem uma estrutura física para este fim, pois é muito cara.

A administração municipal possui outra parceria com a política ambiental. Cederam um biólogo para a Fatma. De acordo com o secretário de Meio Ambiente: "*não podem criar estruturas muito caras e que não se justifiquem*". Recentemente criaram um consórcio chamado "*consórcio do constatado*" com as cidades de Friburgo, Caçador e outros municípios vizinhos, que é um programa de meio ambiente de forma consorciada com uma equipe multidisciplinar para tornar mais ágil o processo de licenciamentos ambientais mais simples.

O fato que mais prejudicou na avaliação da prefeitura foi a esfera institucional, que não possui desenvolvimento em praticamente todos os indicadores. Apenas com relação a algumas normas legais, é que o município de Videira incentiva os suinocultores, tais como a Lei complementar do Plano Diretor do município de Videira que de acordo com capítulo 1, artigo 4º estabelece como prioridade "*A gestão da suinocultura, principalmente no que diz respeito ao tratamento e disposição de dejetos, de modo a impedir a poluição ambiental decorrente desta atividade (pag. 9)*. Além do Art. 24 do capítulo 3 de "*Estimular a correta utilização dos dejetos da suinocultura como fertilizantes agrícolas*" (pag.14).

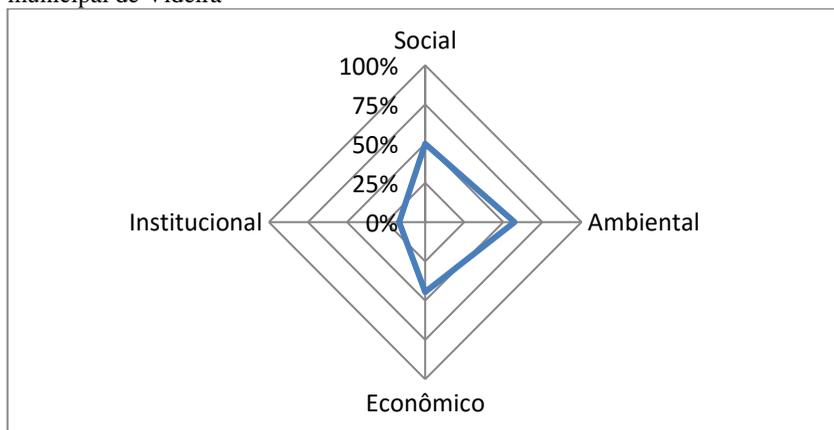
Numa visão geral, o entrevistado demonstrou bom conhecimento sobre os benefícios e problemáticas da prática da suinocultura, contudo pode-se evidenciar que as dimensões da sustentabilidade são pouco desenvolvidas. Importante destacar que o secretário de Planejamento da

cidade foi contatado inúmeras vezes antes e durante a pesquisa de campo e se recusou a dar qualquer tipo de entrevista alegando que o assunto ‘*não fazia parte das atribuições da secretaria*’.

Este fato, é indicativo de que existem muitas questões que precisam ser desenvolvidas por parte da administração municipal no que se refere à temática do Biogás, além de demonstrar a necessidade de alocação de profissionais melhor capacitados para administrar uma secretaria de Desenvolvimento. Outra questão que responde pelo fraco desempenho do indicador institucional da prefeitura como um todo pode ser evidenciado no relatório pelo secretário de Meio Ambiente:

*"Pela minha experiência de vida profissional de 32 anos se não houver um incentivo governamental é difícil para o agricultor que tome iniciativas por conta própria".*

Gráfico 18. Análise geral dos indicadores de sustentabilidade da administração municipal de Videira



Fonte: dados primários

#### 4.2.7 Análise dos indicadores da Epagri– Videira

Na entrevista com o Analista Técnico da Epagri, pôde-se constatar o seu alto entendimento com relação à temática da suinocultura e geração de biogás. O desempenho alcançado pelo órgão de pesquisa foi ‘*em fase de desenvolvimento*’. Sobre as questões de gestão ambiental a Epagri é bem desenvolvida, apresentando um modelo de gestão atento às questões ambientais em conjunto com os produtores rurais do município e cidades vizinhas.

Com relação aos aspectos sociais e econômicos, obtiveram bons resultados, mas poderiam melhorar os seguintes pontos: a questão sobre *capacitação e desenvolvimento profissional*. O entrevistado, que está alocado na Epagri há apenas 6 meses ainda não tinha recebido treinamento nessa linha e não tinha ciência deste tipo de treinamento na região onde trabalha, mas acredita que existem treinamentos em outras sedes da Epagri, especialmente no extremo oeste de Santa Catarina, onde a suinocultura é uma atividade mais intensa. Acredita que um treinamento seria interessante para: ‘ ‘*Pelo menos passar as informações básicas para agricultor que vier perguntar*’ ’’.

Tabela 27. Análise geral-Epagri Videira

Epagri Videira		
Indicadores	Pontuação	Nível de desenvolvimento
Social	71%	Em fase de desenvolvimento
Ambiental	76%	Desenvolvido
Econômico	67%	Em fase de desenvolvimento
Institucional	44%	Pouco desenvolvido
Análise geral	65%	Em fase de desenvolvimento

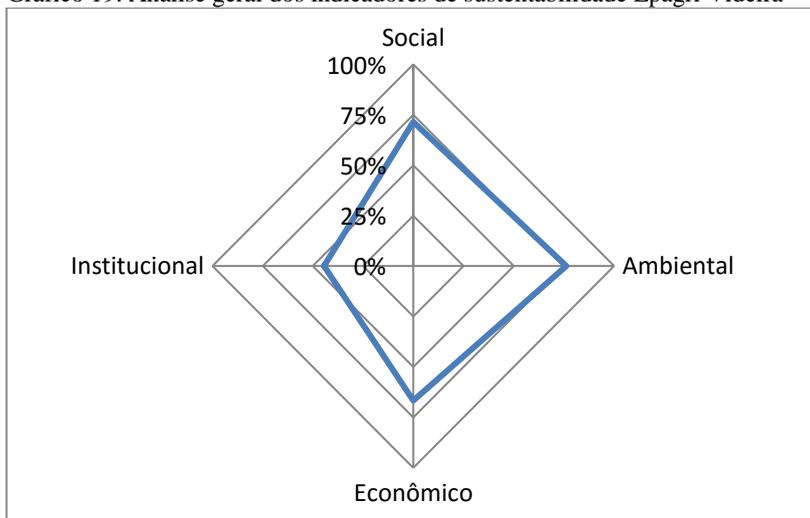
Fonte: dados primários

Entre os programas de parceria com a comunidade, a Epagri não desenvolve uma aproximação com a comunidade com relação à temática da geração de biogás. Isso também foi evidenciado pela falta de participação da organização em diversas entidades, a nível local e regional. Isso ocorre em virtude da instituição dar um atendimento especializado às atividades da fruticultura nesta região. Contudo, a Epagri possui metas e programas de manejo do solo no município e regiões vizinhas. De acordo com o entrevistado: “*Tudo que envolve conservação a Epagri desenvolve ações*”

Sobre a questão institucional, nesta esfera, a Epagri alcançou resultado ‘*pouco desenvolvido*’. Isso se dá basicamente pela falta de iniciativas promovidas pela prefeitura, falta de interatividade entre as secretarias responsáveis pelo desenvolvimento rural e também falta de discussão na Câmara dos Vereadores, assim como com os órgãos

ambientais. Não foi possível identificar uma interatividade com relação aos agentes externos sobre a temática do biogás e geração de energias renováveis.

Gráfico 19. Análise geral dos indicadores de sustentabilidade Epagri Videira



Fonte: dados primários

#### 4.2.8 Análise dos indicadores da Fatma Videira

Esta entrevista foi realizada no município de Caçador, onde está sediada a Fatma, que abastece outros 19 municípios, incluindo Videira.

A avaliação dos indicadores de sustentabilidade para a gestão da Fatma com relação ao biogás obteve uma pontuação “*em fase de desenvolvimento*”. A organização, na sua preocupação com o desenvolvimento ambiental do município obteve forte grau de representatividade. Assim como nas questões de desenvolvimento social. Já os indicadores econômicos e institucionais apresentaram baixo desempenho ambos como “*pouco desenvolvido*”.

Com relação à interface da organização com a questão de desenvolvimento de atividades externas, e educação ambiental, a Fatma possui algumas iniciativas como o “O ônibus Ecológico”, pelo qual funcionários visitam escolas para divulgar material sobre educação ambiental. Possuem *Folders* e cadernos de explicação que são distribuídos nas cidades locais. O próprio *website* da Fatma possui notícias sobre boas práticas ambientais. Especificamente sobre biogás

possuem uma representação tímida. Conforme podemos observar no depoimento a seguir relatados: *‘não existe uma interação direcionada para este segmento’*.

Tabela 28. Análise geral - Fatma Videira

Fatma Videira		
Indicadores	Pontuação	Nível de desenvolvimento
Social	71%	Em fase de desenvolvimento
Ambiental	81%	Desenvolvido
Econômico	44%	Pouco desenvolvido
Institucional	30%	Pouco desenvolvido
Análise geral	57%	Em fase de desenvolvimento

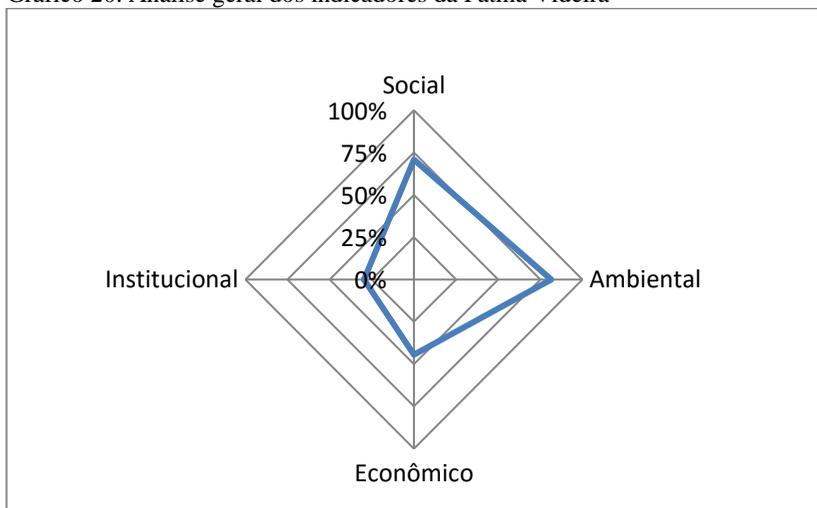
Fonte: dados primários

Outro ponto positivo da organização é que eles participam de um grupo de trabalho em parceria com a Embrapa e Universidade Federal de Santa Catarina sobre a geração de energia a partir de biomassa, com discussões e encontros presenciais, fortalecendo o entendimento deste tema para os profissionais.

Sobre os licenciamentos ambientais, assim como em Pomerode, existe um atraso na entrega dos mesmos. Comparando com a legislação vigente, que regula um prazo máximo de 6 meses, a atuação da Fatma de Caçador tem uma duração de aproximadamente 1 ano e meio para a obtenção da licença final, a chamada licença de operação. De acordo com a explicação, a organização precisaria de mais profissionais para abastecer a demanda de licenças, ainda mais por se tratar de temas que exigem elevado grau de complexidade.

Sobre o baixo desempenho institucional, a evidência é a mesma do relato anterior: escasso número de profissionais, gerando excessiva demanda de trabalho. Como os projetos para obterem licença são dos mais variados, a representatividade de projetos para geração de biogás é pequena, de baixa representatividade e, portanto, de baixa demanda para capacitação e especialização.

Gráfico 20. Análise geral dos indicadores da Fatma Videira



Fonte: dados primários

Sobre os estudos que existem para o biogás, de acordo com o entrevistado: '*eles 'estão ainda engatinhando'*'. Isso porque, de acordo com o relato:

*“ Depende de associações de produtores que se juntem para fazer uma usina de biogás, e atualmente a produção de efluentes é muito pequena por produtor. Apenas os produtores grandes possuem capacidade de realiza-los, pois o investimento ainda é muito grande. Além disso, existem muitos exemplos malsucedidos de projetos de geração de biogás e o produtor fica receoso”.*

Ainda, foi relatado que faltam políticas públicas para essa questão, e os municípios não estão discutindo o assunto com a preocupação que a temática merece. Houve também um relato sobre a falta de preocupação com o meio ambiente da população como um todo.

#### 4.2.9 Análise dos indicadores da ACIAV Videira

A Associação Comercial Industrial e Agrícola de Videira é uma entidade formada por empresas da área industrial, comercial, prestadoras de serviços, agronegócios e autônomos, sendo a entidade mais

representativa no município de Videira. Foi fundada em 13 de maio de 1951. De acordo com mensagem no website:

*“ seu objetivo é apoiar o desenvolvimento sustentável da economia e da sociedade de Videira, integrando o empresariado videirense, promovendo o associativismo bem como representá-lo na busca de soluções e na defesa de seus interesses e necessidades, além de prestar serviços relevantes e valor agregado ”.*

A entrevista foi realizada com o Presidente da organização. A partir do relato, com base nos indicadores de sustentabilidade desta pesquisa, a gestão da associação, de um modo geral é considerada *“ não desenvolvida ”*. Os indicadores *social e ambiental* possuíram desempenho *“ pouco desenvolvido ”* e os indicadores *econômico e institucional* pontuação de *“ não desenvolvido ”*.

A associação é representativa com relação aos seus associados, mas com questões relativas à *“ soluções empresariais ”* tais como: Plano de Saúde; Plano odontológico; Descontos em farmácias, laboratórios e outros; Análise de Crédito e Junta Comercial de Santa Catarina; Capacitações e Treinamentos. Desta forma, não possui uma política de desenvolvimento para com a temática da geração de biogás por meio da suinocultura. Apesar de contribuir indiretamente com os associados que possuem estabelecimentos agropecuários e criação de suínos nessas questões.

Com relação às questões ambientais, de um modo geral, visto que a temática sobre biogás e energias renováveis não é discutida, o Sr. Presidente se manifestou da seguinte forma:

*“ A entidade tinha deixado a questão rural um pouco e lado, mas está com iniciativas para o desenvolvimento dessa área. Por se tratar de uma cidade também envolvida no meio rural ”.*

Sobre a geração de biogás para pequenos produtores, o entrevistado lamentou a falta de iniciativa por parte da prefeitura, além de expor questões sobre a própria legislação e falta de incentivos fiscais:

*“ Uma das questões que é importante é o investimento. O investimento deve ser rentável. Além disso, o ônus do dejetos fica todo com o produtor. E fazer um projeto de uma usina de biogás que seja rentável e sustentável sai caro. Seria necessário mais apoio do governo. ”*

A organização, na sua preocupação com a temática do biogás poderia iniciar o desenvolvimento de um *“ planejamento estratégico ”*

que englobassem as questões de relevância à temática do biogás, além de propor um diálogo com a prefeitura, visto que a mesma não possui muitas iniciativas, e utilizar sua representatividade comercial para pressionar projetos de lei favoráveis à geração de biogás e energias renováveis.

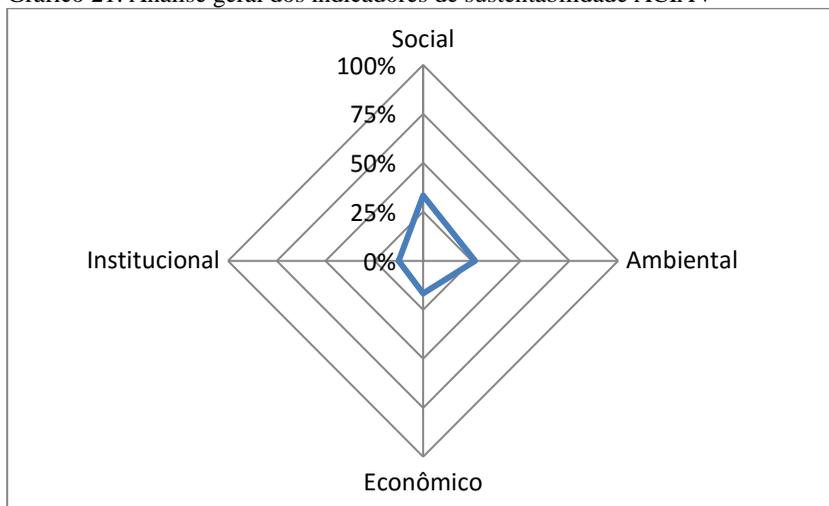
Tabela 29. Análise geral ACIAV

ACIAV		
Indicadores	Pontuação	Nível de desenvolvimento
Social	33%	Pouco desenvolvido
Ambiental	27%	Pouco desenvolvido
Econômico	17%	Não desenvolvido
Institucional	13%	Não desenvolvido
Análise geral	22%	Não desenvolvido

Fonte: dados primários

A partir da entrevista realizada a entidade carece de iniciativas voltadas ao desenvolvimento do biogás. Os indicadores de uma maneira geral não são desenvolvidos e tendo em vista o peso institucional que a organização possui no município, ações de conscientização voltadas à projetos de biogás poderia afetar positivamente as ações no município tendo em vista que Videira possui uma quantidade considerável de produtores de suínos.

Gráfico 21. Análise geral dos indicadores de sustentabilidade ACIAV



Fonte: dados primários

#### 4.2.10 Análise dos indicadores do Sindicato dos trabalhadores rurais de Videira

O Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Videira é um espaço de articulação, mobilização e apoio aos pequenos Agricultores e Agricultoras familiares, aqueles que proprietários de terras e que não possuem empregados ou ainda comodatários, arrendatários, posseiros, meeiros e Trabalhadores e Trabalhadoras Assalariados (as) Rurais. É neste mesmo ambiente que são construídos e propostos políticas agrícolas que possibilitam a qualidade e melhoria na vida do homem do campo.

A entrevista foi realizada com o presidente do sindicato. A partir dos indicadores de sustentabilidade aplicados, o resultado médio geral da entrevista foi avaliado como uma organização *“pouco desenvolvida”*. Com relação aos aspectos de gestão e promoção da geração de biogás por meio da suinocultura a entidade poderia gerar ações, tendo em vista que existem associados criadores de suínos.

A dimensão que o sindicato obteve o melhor desempenho foi a *“ambiental”*, com 67 pontos, *“em fase de desenvolvimento”*. Um dos aspectos desse bom desempenho é que além do entrevistado possuir relativo conhecimento dessa área, ocorrem atividades entre os membros do sindicato para ajuda mútua com questões relativas à agricultura, não especificamente ao biogás, pois é muito caro instalar nas pequenas

unidades de produção familiares. Contudo, de acordo com declaração, é preciso que haja mais incentivo do município e dos próprios órgãos de pesquisa para um melhor auxílio aos agricultores. *“O pessoal da Epagri não tem profissionais suficientes para ir a campo. Não existe Recursos Humanos para um auxílio efetivo”*.

Sobre os aspectos econômicos, a organização possui um índice muito baixo de desenvolvimento e poderiam priorizar essa questão para um desenvolvimento de atividades com os produtores rurais. Poderiam, por exemplo, se unir em cooperativas facilitando a obtenção de fontes de financiamento e desenvolver essa questão com qualidade, gerando renda aos passivos ambientais, ou apenas aproveitando os dejetos suínos para produção de fertilizantes e geração de energia.

Tabela 30. Análise geral Sindicato dos trabalhadores rurais de Videira

Sindicato dos trabalhadores rurais Videira		
Indicadores	Pontuação	Nível de desenvolvimento
Social	42%	Pouco desenvolvido
Ambiental	67%	Em fase de desenvolvimento
Econômico	6%	Não desenvolvido
Institucional	29%	Pouco desenvolvido
Análise geral	36%	pouco desenvolvido

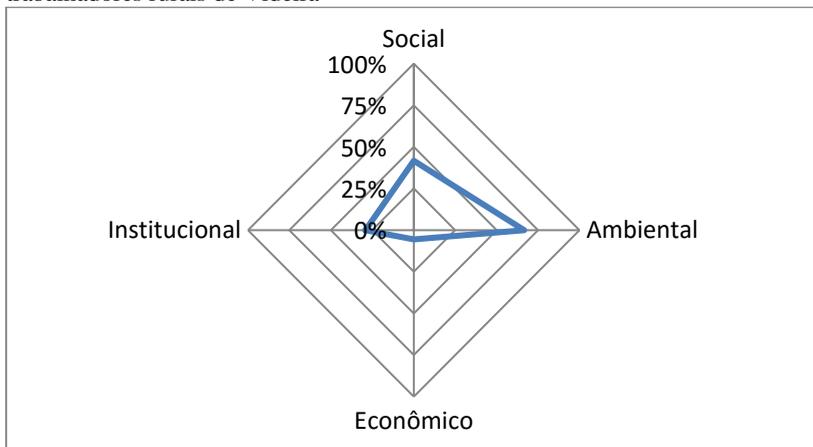
Fonte: dados primários

Sobre as questões institucionais, de acordo com o presidente do sindicato: *“ Nós até tentamos articular com outros órgãos para o desenvolvimento de questões relacionadas à agricultura familiar e também projetos de geração biogás, uma vez que existem alguns produtores de suínos que fazem parte do sindicato”*. O que foi declarado sobre a participação em conjunto com outras organizações público e privadas é que *“Participamos de tudo quanto é reunião, questões de Idoso, transito meio ambiente. Mas se esbarram na questão do tempo, questões profissionais.”*. Ou seja, os membros do sindicato também não possuem muito tempo para articular, pois possuem muito trabalho nas suas propriedades e não conseguem participar de muitas reuniões o que impossibilita um desenvolvimento efetivo da temática.

Ainda, o que demanda mais tempo para o sindicato são questões relativas aos benefícios previdenciários e à defesa dos associados.

Possuem problemas maiores que demandam "prioridade sindical". Como relatado: "a questão do ministério do trabalho, é a que demanda a nossa prioridade".

Tabela 31. Análise geral dos indicadores de sustentabilidade do sindicato dos trabalhadores rurais de Videira



Fonte: dados primários

### 4.3 ANÁLISE CONJUNTA COMPARADA DOS DOIS CASOS

Diante da análise feita nos tópicos anteriores, foi possível destacar algumas características e semelhanças referentes à articulação das organizações estudadas nos municípios de Pomerode e Videira. A tabela 32 apresenta uma síntese geral dos indicadores aplicados e suas dimensões nas organizações estudadas nos dois municípios.

Observando de uma forma geral, apesar das pontuações serem muito próximas, o município de Videira apresentou uma característica um pouco mais desenvolvida comparando com Pomerode, conseguindo alcançar a categoria de ‘*em fase de desenvolvimento*’ em contrapartida do desempenho de ‘*pouco desenvolvido*’ para Pomerode. Como foi uma pontuação semelhante, podemos perceber que existe uma problemática sobre a estrutura de articulação das organizações estudadas por de trás desses desempenhos, mas que só poderia ser confirmada se a pesquisa fosse expandida para uma amostragem mais ampla de municípios.

Tabela 32. Síntese geral dos indicadores aplicados

Atores	Empresa		Prefeitura		Fatma		Epagri		Associação		Sindicato		Média geral	
	P	V	P	V	P	V	P	V	P	V	P	V	Pomerode	Videira
<b>Municípios</b>														
<b>Social</b>	75%	83%	67%	50%	83%	71%	33%	71%	29%	33%	42%	58%	62%	
<b>Ambiental</b>	69%	85%	52%	57%	78%	81%	52%	76%	33%	27%	67%	57%	65%	
<b>Econômico</b>	33%	67%	39%	44%	56%	44%	44%	67%	22%	17%	6%	39%	48%	
<b>Institucional</b>	33%	52%	37%	20%	41%	41%	44%	44%	33%	13%	29%	38%	34%	
<b>Total geral</b>	53%	72%	49%	43%	64%	59%	44%	65%	30%	22%	36%	48%	52%	

Fonte: dados primários

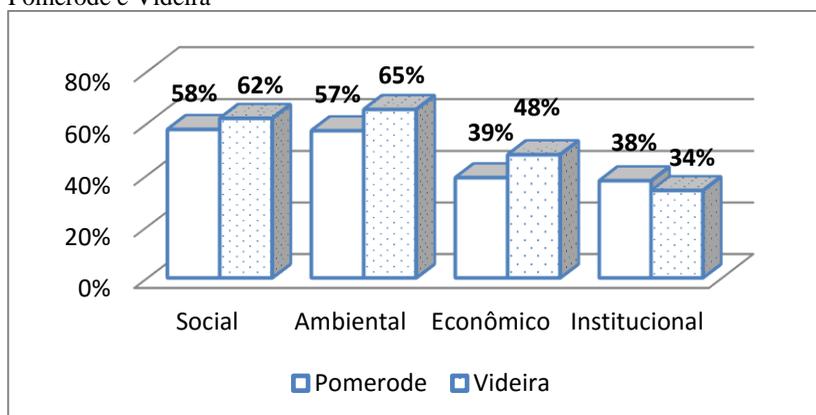
Uma questão que pode explicar de forma pontual um desenvolvimento mais favorável à adoção de práticas em prol do desenvolvimento da geração de biogás em Videira é a existência no município de uma unidade produtiva da antiga *Perdigão*. Esta processadora de carne suína atualmente faz parte do grupo *BR Foods*, conglomerado alimentício brasileiro. Em virtude disso, há um grande número de suinocultores no seu entorno. E na medida em que há uma série de normas de qualidade voltadas a este ramo da agroindústria, isto influencia positivamente no sentido de atividades mais sustentáveis no que se refere às quatro esferas de análise.

A partir da análise dos resultados é possível fazer uma primeira constatação da semelhança das realidades nos dois municípios. As

dimensões Social e Ambiental, evidenciadas no gráfico 22, possuíram, na sua maioria, desempenho elevado nos dois municípios, com a pontuação geral nestas categorias para ambos os municípios atingindo o nível de ‘em fase de desenvolvimento’.

Novamente, nos dois municípios, as esferas econômica e institucional apresentaram características semelhantes, porém menos desenvolvidas, enquadradas na categoria ‘pouco desenvolvida’. Destaque para a dimensão institucional, que obteve baixo desempenho em praticamente todas as organizações entrevistadas, com exceção do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Videira e da Associação Comercial de Pomerode.

Gráfico 22. Avaliação geral das dimensões estudadas nos municípios de Pomerode e Videira



Fonte: dados primários

Os indicadores de dimensão social obtiveram alto desempenho nos municípios de Pomerode e Videira, sendo o indicador com melhor resultado para Pomerode. Foi possível perceber que a pontuação das organizações seguiu um ritmo de desempenho parecido nas entrevistas realizadas, predominando a atenção para uma vida mais justa para os integrantes das organizações e dos municípios.

As organizações pesquisadas possuem relevante preocupação com a comunidade em geral e com o bem estar dos cidadãos. Especialmente para os indicadores de projetos sociais, interação com a sociedade, programas sociais gerais e de qualidade de vida, com a maioria dos casos obtendo um desempenho elevado. Como exposto anteriormente, sabe-se que projetos sociais bem executados atrelados a uma qualidade de vida

dos trabalhadores, promovem um bem-estar geral e um nível de trabalho e produtividade mais constante e eficiente, tornando este fato de interesse direto das organizações.

Um aspecto interessante tratado nas entrevistas, e que pode ser utilizado para a análise das organizações de modo geral é o caso das empresas. A quantidade de contratação de novos funcionários para o quadro efetivo das empresas por conta do projeto de biogás foi nula. Houve apenas contratação de serviços terceirizados. Se por um lado é positivo, pois incentiva o movimento da economia local através de fornecedores de serviços e equipamentos especializados, por outro lado, como as empresas mantiveram o mesmo número de funcionários com responsabilidades adicionais, pode ocorrer um aumento na intensidade de trabalho, configurando um aspecto social negativo.

Ainda, em ambos os municípios, a temática do biogás e do reaproveitamento dos resíduos sólidos bem como da geração de energias renováveis, poderia ser melhor disseminada por parte das organizações entrevistadas. Assim como a realização de materiais informativos sobre os prejuízos ambientais que a suinocultura promove e da oportunidade positiva que a geração do biogás pode trazer para os produtores rurais e para a sociedade em geral.

Por fim, como forma de contribuição social, as organizações poderiam promover iniciativas que treinassem e capacitassem os funcionários para as questões voltadas à temática do biogás, questão que se apresentou como pouco desenvolvida nas entrevistas.

Com relação aos indicadores ambientais os municípios apresentaram aspectos positivos, sendo o indicador com melhor resultado para o município de Videira, com pontuação de 65 pontos. As organizações de pesquisa, extensão e de fiscalização em ambos os municípios possuem elevado conhecimento e preocupação com a temática, tendo em vista que trabalham diariamente com o tema.

Pode-se perceber, que alguns elementos da sustentabilidade caracterizados em preceitos da década de 1980, estão presentes nos municípios, em que o campo socioambiental transcende, portanto, o âmbito da ecologia básica, e o conceito de ambiente humano passa a fundamentar as ações de planejamento e gestão realizadas em nome da qualidade do ambiente total da espécie humana (BOYDEN, 1981 apud: VIEIRA, 2009)

Sobre as organizações produtoras de biogás, a Empresa Videira possui um avançado sistema de gestão ambiental que trouxe reflexos positivos com relação à percepção dos problemas ambientais para seus funcionários. A Empresa Pomerode, apesar de ser de caráter familiar, e

necessitar de um sistema de gestão mais avançado, também obteve um resultado com tendência positiva ao desenvolvimento da temática.

Por outro lado, ambas associações comerciais e administrações municipais possuem fragilidades com relação ao tema ambiental do biogás. São questões que os gestores poderiam trabalhar com maior intensidade, pois o aproveitamento do biogás para geração de calor, eletricidade e geração distribuída de energia, além de reduzir fortemente os impactos ambientais, possui características de geração de renda. E sendo melhor desenvolvida entre esses atores, poderia criar uma articulação mais efetiva no município voltada à preservação ambiental.

Com relação aos indicadores de característica econômica, estes obtiveram desempenho baixo em ambos os municípios. As organizações entrevistadas têm um baixo grau de articulação com outros agentes e as estruturas administrativas voltadas para uma estratégia econômica baseada no biogás apresentam fragilidades.

Sobre a capacitação profissional para projetos de geração de biogás, as entrevistas apresentaram fraco desempenho em praticamente todas as organizações. Notou-se uma falta de interesse com relação a essa temática, especialmente porque o avanço destas iniciativas requerem estudos e programas de capacitação, muitas vezes não sendo do interesse dos profissionais, a não ser que houvesse um planejamento estratégico para isso. Desta forma, este indicador apresentou fraco desenvolvimento.

Pode-se constatar, como afirma Vieira (2009), que existe a necessidade de trajetórias de desenvolvimento integrado, associadas a um padrão de planejamento pensado como um espaço de aprendizagem social permanente, voltado para a arquitetura de um novo projeto de sociedade e inspirado no ideal de uma democracia realmente participativa. Neste sentido, este ideal, contrasta nitidamente com os resultados encontrados em campo, caracterizados por um padrão que se caracteriza pela insistência em manter uma concepção reducionista da atividade econômica e uma concepção tecnocrática e burocratizada da natureza dos processos de tomada de decisão.

Entendendo que existem inúmeros modelos de geração e gestão de biogás no Brasil e em Santa Catarina por iniciativas privadas, e alguns com apoio de organizações da esfera pública, torna-se muito importante um esforço energético para essa questão por parte dos atores enquadrados no modelo de articulação de biogás. E especialmente porque esses projetos normalmente fazem parte de articulações organizacionais, gerando no seu conjunto resultados positivos nas 4 esferas da sustentabilidade: econômica, ambiental, social e institucional.

Pôde-se perceber que existem outras demandas das mais variadas, que priorizem novas atividades no âmbito das organizações. Como exemplo, o Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Videira precisa priorizar em suas atividades as questões relativas à defesa dos benefícios previdenciários a seus associados. E como isto demanda tempo e trabalho dos seus profissionais, além do que é dedicado às suas funções rotineiras administrativas, torna-se difícil o desenvolvimento de outras atividades, que é o caso da temática do Biogás.

No caso das outras organizações, há outros temas que demandavam prioridade. Na Epagri de Videira, a fruticultura foi uma questão evidenciada para a prioridade das ações de pesquisa e extensão do município, sendo uma atividade que gera trabalho e renda para muitos agricultores locais. No caso de Pomerode, a cadeia da banana, rizicultura e leite foram os pontos que a Epagri concentra a sua energia.

Desta forma, por conta das prioridades decorrentes das ações nas organizações, o desenvolvimento de atividades de desenvolvimento econômico do biogás nas regiões estudadas fica fragilizado. Mesmo que se saiba que os agricultores podem tratar os resíduos de sua produção resolvendo um problema ambiental, beneficiando a sociedade como um todo e gerando, ao mesmo tempo, energia para seu próprio consumo e no caso da geração distribuída para outras organizações, com um valor econômico abaixo do estabelecido pela rede fornecedora de energia.

Outra questão de fragilidade econômica relatada nas entrevistas foi sobre o alto custo financeiro de implantar um sistema de biogás. Os equipamentos normalmente são importados, as lonas para realizar o processo de retenção dos gases possuem um valor elevado, além da necessidade de técnicos e especialistas para elaborarem um projeto confiável. Especialmente nas unidades de produção familiar, esses projetos acabam sendo inviáveis. Não só por conta do alto investimento, mas também pela necessidade de se ter familiaridade com noções burocráticas e que também exigem um bom tempo para serem cumpridas. Neste sentido, é necessário um forte apoio institucional para orientá-los nestas questões.

Com relação à legislação, os municípios em ambos os casos possuem fraco desempenho. Além da articulação organizacional entre os atores ser frágil, evidenciou-se que os proprietários rurais seguem as normas estabelecidas vigentes de nível federal, à exceção de algumas pequenas iniciativas municipais, como o caso de Videira. Mas apenas para a suinocultura de um modo geral, e que não há normas específicas e tampouco de incentivos por parte da esfera municipal.

Desta forma, existe a necessidade de formulação de legislação local mais eficiente e inclusiva, especialmente no que diz respeito ao processo facilitador de iniciação de projetos de geração de biogás. Um exemplo seria através de incentivos municipais, estimulando essas alternativas energéticas, diminuindo significativamente os efeitos negativos da suinocultura. Além da redução dos custos operacionais e agroindustriais da atividade, contribuindo positivamente para a geração de renda e para o abastecimento e diversificação das fontes de energia no país.

Assim, as alterações na trajetória da atual matriz institucional não serão, portanto, o resultado de consequências imprevisíveis de mudanças introduzidas para atender os objetivos privados dos que têm poder de barganha para isto. Serão, muito mais, o resultado de ações conscientes em busca de soluções socialmente eficientes. Por sua vez, as circunstâncias que as favorecem resultam de um novo quadro de valores culturais que encontra-se emergindo com a evolução do processo de conscientização ecológica (ROMEIRO, 1999).

A dimensão institucional foi a que obteve maior deficiência na gestão das organizações em ambos os municípios. Em todos os atores entrevistados, os indicadores de caráter institucional foram os que receberam desempenho mais baixo. Como afirma Vieira e Ribeiro (1999), existe a necessidade de um enfoque simultaneamente preventivo e proativo de planejamento e gestão para o alcance de um desenvolvimento efetivo e duradouro.

A partir dos dados coletados, problemas de gestão, falhas de comunicação, desinteresse coletivo, falta de educação ambiental, entre outros, acarretaram a fraca articulação entre as organizações estudadas para um desenvolvimento institucional para a promoção do biogás.

Cabe advertir que a sustentabilidade, assim como a promoção de um sistema de articulação efetivo entre as organizações para a promoção do biogás deve se basear em parcerias e na colaboração ativa entre os setores público, privado, voluntário e comunitário, sendo preciso mobilizar a sociedade como um todo.

No que diz respeito aos aspectos de gestão interna, verificou-se que muitas vezes há falta de políticas de planejamento estratégico das organizações para o desenvolvimento da temática do biogás. As ações internas não apresentam características de promoção do incentivo e práticas voltadas ao desenvolvimento do biogás. Ainda, a falta de articulação entre as organizações acabou sendo um problema que agrava ainda mais o não desenvolvimento do tema.

Foi constatado que por parte das organizações privadas (Empresa, Associação comercial e Sindicato dos Trabalhadores), existe uma demanda por apoio governamental e uma necessidade de haver motivação por parte da administração municipal. Por outro lado, ao conversar com as organizações do governo (administração municipal, órgão fiscalizador e de pesquisa e extensão), eles alegam que é também necessário um interesse do empresário e das organizações privadas, que venham até eles e notifiquem as principais demandas. O que, segundo os entrevistados, não ocorre. Percebe-se, portanto, que existe uma falta de interesse mútuo, e que se houvessem iniciativas conjuntas o tema se desenvolveria com maior facilidade.

Como salientado pelo secretário de Meio Ambiente de Videira, se não houver participação da agroindústria o poder público não consegue realizar as atividades que sirvam para os seus interesses, pois as grandes empresas possuem muito poder e caso se articulassem, conseguiriam desenvolver o tema. Ainda, para que os projetos de biogás “saiam do papel”, as instruções normativas através do órgão regulador devem ser gradativamente mais exigentes, e constata-se que: *‘tudo é ainda é muito tímido’*.

Desta forma, na síntese paradigmática cunhada por Ignacy Sachs (1980, p.32), este enfoque permite aos planejadores e aos decisores políticos

...abordarem a problemática do desenvolvimento de uma perspectiva mais ampla do que as usuais, baseadas numa visão setorializada, compatibilizando uma dupla abertura à ecologia natural e à ecologia cultural. Nesse sentido, os agentes de ecodesenvolvimento estarão sensíveis à diversidade de situações em jogo e, mais que isto, ao espectro pluralista das várias soluções possíveis. Eles deduzirão disso a impossibilidade de se identificar adequadamente os problemas e as necessidades da população, além das potencialidades do meio natural, enquanto os próprios interessados não assumirem essas funções.

Ainda, como evidenciado pelo gestor da Empresa Pomerode, o criador de suíno é relativamente consciente, mas no geral, eles não possuem um conhecimento necessário para realizar um programa eficiente de geração de biogás, e se houvesse apoio governamental, especialmente se fosse por intermédio da administração municipal, a realização de projetos de biogás poderia ser implantada com maior facilidade.

Ao entrevistar os representantes das organizações como um todo, foi percebido que falta um senso comum para com atividades que sejam fora da esfera das organizações, dificultando o intercâmbio de processos

dos mais variados temas. Com relação à questão do biogás, por se tratar de algo que demanda considerável investimento e tempo, muitos proprietários rurais apresentam resistência a esforços para um desenvolvimento e articulação com relação à temática.

Falamos assim da necessidade de uma apropriação comunitária das estratégias de intervenção e de novos instrumentos de gestão capazes de alimentar uma relação sinérgica entre a esfera da produção de conhecimentos e a esfera da ação planejadora de corte participativo – nos moldes de certas abordagens contemporâneas de pesquisa ação sensíveis à problemática socioambiental (VIEIRA, 2009).

Mesmo sabendo que a destinação ambientalmente adequada dos resíduos provenientes da suinocultura é de extrema importância para minimizar o seu impacto ambiental e sendo a reciclagem uma das destinações finais mais adequadas por devolverem ao ciclo de produção novos produtos que antes iriam ser descartados e possivelmente se tornariam passivos ambientais, torna-se necessário maior interesse tanto por parte do setor privado, quanto do setor governamental para que essas atividades sejam realizadas de maneira ampla.

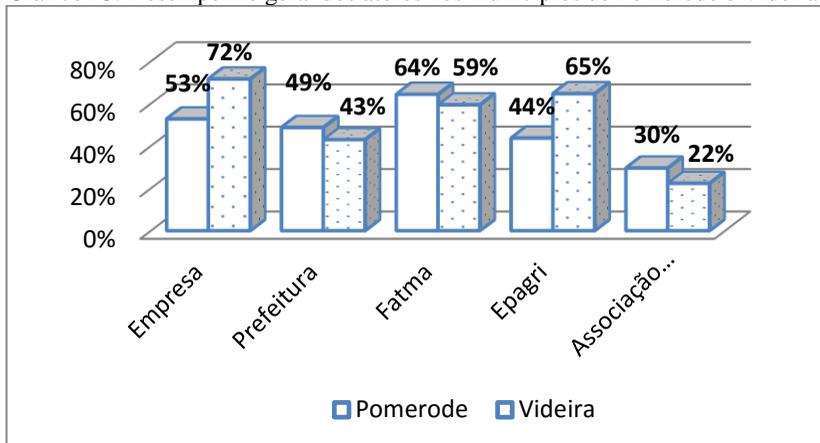
O entendimento deste tema é importante para os municípios estudados, especialmente em Videira, onde a suinocultura é mais evidente, mas também em Pomerode, onde existe um potencial de desenvolvimento. E a falta de articulação institucional entre os atores é um fator que dificulta e fragiliza inúmeras formas de desenvolvimento local e da geração de projetos de biogás.

Considerando o sentido de desenvolvimento sustentável produzido na escala ambiental internacional, a solução para a crise ambiental seria a incorporação do atual modelo de gestão pelas empresas e pelos governos em todas as escalas. Em outras palavras, que todos se tornassem voluntários das causas. Assim, desaparece o real problema da crise ambiental (que é de natureza social-econômica-política) porque se chegou a um consenso de que esta não tem suas causas provocadas pelos princípios básicos do modelo atual e, se tem, o próprio sistema seria capaz de solucioná-la (COSTA;FELURY, 2015).

Com relação à análise bilateral das organizações comerciais, ambas as instituições não possuíam iniciativas voltadas para o desenvolvimento do biogás e apesar de estarem em cidades que possuem desenvolvimento rural como característica central de sua formação econômica, priorizam ações para questões mais práticas como capacitações para gestão empresarial e programas voltados ao bem estar social dos integrantes das empresas consorciadas.

O gráfico 23 a seguir demonstra o resultado geral alcançado pelas organizações que fazem parte do arranjo organizacional estudado. De uma forma geral, Pomerode possui uma articulação mais avançada na administração municipal, na Fatma e Associação comercial. Já o município de Videira possui a Empresa e a Epagri como organizações mais articuladas com relação à temática de desenvolvimento do biogás.

Gráfico 23. Desempenho geral dos atores nos municípios de Pomerode e Videira.



Fonte: dados primários

Evidentemente que nos órgãos de fiscalização ambiental (Fatma) e Empresa de Pesquisa e Extensão Rural (Epagri), o conhecimento sobre as diversas questões de biogás são avançados, especialmente no que diz respeito às questões ambientais. A Empresa Videira obteve pontuação mais elevada devido ao seu elevado sistema de gestão ambiental e razoável nível de articulação desta temática entre todos os funcionários da organização. Por outro lado, a Empresa Pomerode, apesar de ter um sistema de biogás em funcionamento, apresenta fragilidades na sua gestão que se superadas poderiam impulsionar o desenvolvimento do biogás para outras regiões do município.

A administração municipal de ambos os municípios precisa desenvolver principalmente os aspectos econômicos e institucionais, assim como a Epagri de Pomerode, para alcançarem um nível de desenvolvimento razoável para o desenvolvimento do biogás. As associações comerciais, de uma maneira geral estão pouco inseridas no contexto do biogás, e pode-se comprovar que são as organizações que estão menos articuladas com relação ao tema.

Assim, pôde ser comprovado empiricamente que das diversas questões evidenciadas, a falta de gestão institucional atrelada à lentidão das decisões político-administrativas destinadas a estimular as práticas e mecanismos para a promoção do biogás torna o processo de desenvolvimento desta temática.



## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O presente trabalho se propôs a apresentar um método a partir de um referencial teórico, de pesquisa documental, de entrevista com os atores envolvidos no processo produtivo objeto da análise e da interação com os atores de diversas organizações. Desta forma, para a aplicação dos indicadores da ferramenta desenvolvida foram consideradas quatro dimensões: a social, a ambiental, a econômica e a institucional.

O método proposto busca possibilitar formas de visualização da posição de um sistema de geração de biogás, dentro de um conjunto de atores institucionais, em relação às dimensões propostas e seus indicadores, como forma de potencializar a busca de oportunidades de melhoramento continuado para que uma organização produtiva e um município alcancem uma relação de “cumplicidade” com a sociedade que garanta não apenas um melhor nível de desenvolvimento, mas também de sustentabilidade.

Para o desenvolvimento da sustentabilidade, a partir da articulação de um conjunto organizacional em seu contexto mais amplo, deve-se apresentar a parceria e a colaboração efetiva entre os setores público, privado, voluntário e comunitário, além de ser importante mobilizar a sociedade como um todo, englobando o papel do governo, das instituições e do empresariado. Essas características foram encontradas na pesquisa de campo, mas algumas bem desenvolvidas e outras com alto nível de fragilidade.

Com relação aos resultados dos indicadores sociais, pode-se concluir que as organizações pesquisadas alcançaram um nível de desempenho razoável e pôde-se evidenciar que possuem uma preocupação com a comunidade, com os profissionais, e com o bem-estar dos cidadãos de um modo geral. Apenas que, ao construírem novos projetos de biogás, as organizações dos suinocultores demandam por serviços terceirizados, não contratando novos funcionários para a manutenção dos projetos instalados, mantendo constante o quadro efetivo dos profissionais das granjas de suínos.

No que concerne à análise dos indicadores ambientais, as organizações também obtiveram resultados positivos que demonstram a preocupação com a manutenção dos recursos naturais. Pôde-se perceber que um sistema de gestão ambiental bem internalizado afeta positivamente a redução dos impactos ambientais e uma maior percepção dos indivíduos com relação à importância que os recursos naturais têm para a sociedade como um todo, caso evidenciado na Empresa Videira e nos órgãos de fiscalização e de pesquisa e extensão rural. Mesmo não

sendo tão avançado como nessas organizações supracitadas, os outros atores pesquisados também obtiveram resultados favoráveis ao desenvolvimento da temática.

Em resumo, há um reconhecimento generalizado de que não é possível tratar a problemática ambiental apenas através desses instrumentos (chamados de econômicos), sendo necessário uma intervenção permanente dos poderes públicos através do que se convencionou chamar de instrumentos de comando e controle (ROMEIRO, 1999).

Quanto à aplicação dos indicadores econômicos, as organizações entrevistadas obtiveram desempenho baixo em ambos os municípios e algumas fragilidades no que diz respeito a uma estratégia de desenvolvimento da economia do biogás. Torna-se necessário um desenvolvimento da articulação interna dos profissionais das organizações entrevistadas, maior capacitação profissional, desenvolvimento de projetos em parceria com outras organizações, melhores formas de incentivo governamental devido ao alto custo da instalação de projetos de biogás. E também ficou demonstrada a necessidade do desenvolvimento de melhores estruturas administrativas para elevar a dinâmica do desenvolvimento econômico para a geração do biogás e outras atividades que possam contribuir para a economia local.

Tendo em consideração os indicadores institucionais, ficou evidente que esta dimensão foi a mais problemática e a que melhor precisa ser trabalhada nas organizações para garantir um desenvolvimento institucional que abranja um nível de articulação regional eficiente. Problemas de gestão, falta de educação ambiental, falta de planejamento estratégico, desinteresse entre os setores público e privado, falhas de comunicação, falta de fóruns e encontros regionais, entre outros, proporcionaram a fraca articulação entre as organizações estudadas para um desenvolvimento próspero para a promoção do biogás.

No entanto, para que uma nova trajetória tecnológica ecologicamente sustentável substitua a atual, é preciso que essa evolução da consciência ambiental se aprofunde ainda mais, pois, como já foi mencionado por Vieira (2009), o que está em jogo é uma mudança de estilo de vida de caráter civilizatório.

Esse aprofundamento, por sua vez, é impulsionado, por um lado, pela melhor compreensão da magnitude e dos riscos dos impactos ambientais globais proporcionada pelo avanço dos conhecimentos científicos, apesar de controversos; por outro lado, por um conjunto de fatores, não estritamente ecológicos, que têm contribuído para abalar a firme convicção, prevalecente até a década de 1960, de que o crescimento

econômico era condição necessária e suficiente para o bem-estar (ROMEIRO, 1999).

Diversos estudos vêm apontando a produção animal como uma das principais emissoras de gases de efeito estufa, motivando movimentos populares para a redução e exclusão do consumo de carne. A pecuária é responsável por grande parte dessa emissão de GEE, sendo que 9% é atribuído à produção de suínos. Deste montante de 9%, 16% é responsabilizado pela produção de metano devido ao manejo inadequado de dejetos (GERBER et al., 2013).

Por possuir a maior produção de carne suína do Brasil, com potencial de geração de 4 milhões de m<sup>3</sup> /ano, o Estado de Santa Catarina possui grande potencial no que se refere ao desenvolvimento de projetos de biogás, tanto a nível de pequenas propriedades agrícolas como também em grandes estabelecimentos rurais. Ainda, esses projetos podem reduzir um grande impacto ambiental proveniente da emissão do metano para a atmosfera (aproximadamente 71,8 milhões de Toneladas de CO<sub>2</sub>e/ano), resultando na diminuição do aquecimento global.

Como característica de desenvolvimento econômico, é possível destacar o biogás utilizado para gerar energia elétrica térmica e mecânica, e o biofertilizante líquido que pode substituir totalmente os adubos químicos na agricultura. Da mesma forma, o adubo orgânico sólido gerado na compostagem pode ser aproveitado na própria propriedade como fertilizante, substituindo os adubos químicos e aumentando o nível de matéria orgânica no solo, além da possibilidade de ser comercializado como composto orgânico para utilização diversa na agricultura e jardinagem.

Considerando que atualmente o plantel brasileiro de suínos é de aproximadamente 39 milhões de cabeças e o Estado de Santa Catarina possui representação de aproximadamente 23% na produção desses animais, a renda potencial para a produção de composto orgânico proveniente do processo de biodigestão anaeróbica, tendo em vista o valor de R\$220,00 por tonelada de produto (BrasI, 2016), e sendo-se que um suíno produz aproximadamente 8 kg de dejetos por dia, e sendo que 20% deste composto se transforma em biofertilizante (EMBRAPA, 2003), o potencial de geração de renda econômica para Santa Catarina para biofertilizante ficaria em torno de 1 bilhão de reais/ano.

Essas formas de desenvolvimento econômico acarretam um potencial de desenvolvimento social, por articular uma rede de organizações geradoras de produtos e serviços para reduzir os passivos ambientais e preservar os ecossistemas naturais bem como uma rede

articuladora de geração de biogás. Em função disso, o desenvolvimento de iniciativas desta natureza torna-se importante.

Desta forma, durante o período de execução da dissertação foi possível perceber que para uma ideia, conceito, atividade, ou planejamento de certo em uma organização, é preciso muito esforço e aptidão dos gestores e funcionários. Para que um projeto tenha uma vida útil prolongada é necessário empenho das gestões presentes para materializá-lo e obviamente das futuras gestões, para que não acabe engavetado, esquecido e muitas vezes perdido pela falta de gerenciamento ou mesmo de interesses dos mais variados possíveis.

Ter-se uma sociedade mais homogênea, portanto mais receptiva às políticas públicas de sustentabilidade, com disciplina individual para a defesa do meio ambiente e consciência coletiva da necessidade de deixar para as futuras gerações condições de vida com qualidade, deveria fazer parte do dia-a-dia dos profissionais das mais variadas áreas do conhecimento. Existe ainda, desta forma, a necessidade de uma laboração mais rigorosa do conceito-chave de autonomia local que está na base do modelo ecodesenvolvimentista (GODARD & SACHS, 1975).

As recentes transformações da suinocultura nacional, principalmente a partir do seu aumento de escala de produção e da especialização dos produtores, geraram uma quantidade elevada de resíduos que impossibilita a sua adequada reciclagem apenas no âmbito da propriedade por meio de fertilização das áreas agrícolas, como acontece em unidades de pequeno porte.

A necessidade de se considerar a variável ambiental na atividade suinícola cresce em importância a cada dia, quer seja por uma maior consciência ambiental, quer seja pelo aumento das exigências dos órgãos fiscalizadores e da sociedade em geral.

Para enfrentar tais desafios, torna-se fundamental a utilização de uma visão de gestão da atividade, não limitada aos aspectos de manejo dos resíduos, mas que busque uma integração de ações e que priorizem as medidas de caráter preventivo.

Neste contexto, sugere-se uma maior interlocução entre os agentes participativos da cadeia produtiva da suinocultura e dos atores institucionais para que ações mais eficazes possam ser aplicadas desde o pequeno produtor ao grande empreendedor.

Sugere-se primeiramente, como afirma Romeiro (1999) um processo de mudança cultural, e que sejam iniciadas por revisões das leis e normas inerentes à suinocultura pelos poderes legislativos municipal, estadual e federal, cujas delimitações deveriam ser mais específicas abrangendo práticas atuais de produção. Políticos, sindicatos e demais

entidades poderiam guiar-se por legislações criadas em outros países, principalmente os europeus, e que resultaram na qualificação da cadeia produtiva da suinocultura nestes locais.

Por outro lado, a falta de interesse por organizações privadas de articular questões voltadas ao biogás pôde ser evidenciada com clareza. A gestão das empresas não deve ser somente guiada por incentivos governamentais, e se uma estratégia de articulação institucional e capacitação profissional fosse melhor definida por parte dessas organizações, oportunidades de sucesso poderiam ser estabelecidas.

Desta forma, pode-se dizer que a solução para o problema ambiental representa um desafio ainda maior em termos do condicionamento da racionalidade econômica a uma racionalidade que envolve outros valores do que aquele da acumulação de riqueza material: demanda por espaços crescentes para atividades culturais relacionais, sociais e criativas, atividades estas que Adam Smith chamaria de improdutivas (que não produzem nada que possa em seguida comprar uma quantidade de trabalho igual); maior importância para outros valores, como a sensibilidade e a imaginação, o amor, as diversas formas e possibilidades de convivência, o sonho, a reflexão (VIEIRA, 2009). Como afirma Sachs (1993), trata-se da passagem de uma civilização do ter para uma civilização do ser.

Persiste, portanto, uma assimetria de poder nas ações empreendidas no nível federal e nos níveis estadual e municipal. Ela resulta em parte dos entraves burocráticos típicos do funcionamento do nosso sistema político, ainda desprovido das estruturas passíveis de induzir uma autêntica repartição de responsabilidades no cumprimento eficiente das tarefas públicas. Persistem também as desigualdades na distribuição dos custos socioambientais de projetos, planos e programas de desenvolvimento, em função da limitada capacidade de auto-organização e barganha política da sociedade civil (VIEIRA, 2009)

Finalizando, estas considerações foram possíveis através dos resultados das pesquisas aplicadas às granjas suínícolas por meio do Método SISAOB, que demonstrou ser válido para os objetivos pretendidos, caracterizando-se pela facilidade de aplicação em campo, abrangência dos fatores relevantes para a prática da suinocultura, flexibilidade na manutenção e alteração de critérios e pesos para a avaliação das granjas. Por meio de substituições destes valores é possível elaborar novos diagnósticos da atividade por diferentes perspectivas de análises.

E como pontos de revisões para trabalhos futuros, sugere-se que a pesquisa com os especialistas na área da suinocultura seja ampliada,

obtendo-se uma maior representatividade da sociedade conhecedora desta economia agropecuária nas avaliações das granjas produtoras. Outra recomendação diz respeito a um maior número de propriedades pesquisadas, com uma amostra representativa da suinocultura no estado, possibilitando um diagnóstico da atual situação do segmento com foco na sustentabilidade.

## 6 REFERÊNCIAS

ABPA- Associação Brasileira de Proteína Animal. **Cenário Carnes. 2014/2015.** 2015.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia – A dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** 4.ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. 110p.

ALVES, R. T. ; GUNTZEL, D. L. ; REGHELIN, C. G. ; BARICHELLO, R. . **Geração de Energia Elétrica com Biogás: Um caso prático na suinocultura.** In: 1º Semana Acadêmica da Engenharia de Produção - SAEP, 2010, Horizontina/RS. 1º SAEP, 2010. p. 1-12.

AMAZONAS, M. C. **Desenvolvimento sustentável e a teoria econômica: o debate conceitual nas perspectivas neoclássica, institucionalista e da economia ecológica.** In: Desenvolvimento sustentável: a institucionalização de um conceito. NOBRE, M.; AMAZONAS, M. C. (org). Brasília: Edições IBAMA,2002.

ANDER-EGG, Ezequiel. **Introducción a las técnicas de investigación social: para trabajadores sociales.** 7. Ed. Buenos Aires: Humanitas, 1978. Parte I, Capítulo 1.

ANDION, C. **Atuação das ONGs nas dinâmicas do desenvolvimento territorial sustentável no meio rural de Santa Catarina: o caso da APACO, do Centro Vianei de Educação Popular e da AGRECO.** 2007. 427f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

ANDRADE, ANDRÉ LUIZ CAMPOS DE .**Energia e Mudanças Climáticas: Uma discussão da matriz energética brasileira e da importância do setor de transportes.** UFSC, 2010.

ANDRADE, M. A. N. et al. **Biodigestores rurais no contexto da atual crise de energia elétrica brasileira e na perspectiva da sustentabilidade ambiental.** Anais do 4º Encontro de energia no meio rural. Campinas, 2002.

ANDRADE, Márcio Antonio Nogueira et all. **Biodigestores rurais no contexto da atual crise de energia elétrica brasileira e na perspectiva**

**da sustentabilidade ambiental.** Coordenadoria de Gestão Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina. 2002.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Guia do empreendedor de pequenas centrais hidrelétricas.** Brasília, DF, 2003.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico.** São Paulo: Atlas, 2004.

Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína (Abipecs). **BrazilianPork**, 2015.

Aragão (2006). ARAGÃO, Marco Antônio Gonçalves. **Proposta de adaptação de indicadores de sustentabilidade para a unidade de produção agrícola familiar (UPAF) a partir dos métodos IDEA e MAIS.** Ciências Sociais em Perspectiva (5) 9 : 2º sem. 2006

AZEVEDO, Ludmila Luísa Tavares. **A viabilidade econômica de biodigestores em suinoculturas comerciais.** Universidade Federal de Uberlândia, 2011.

BARBOSA, G., LANGER, M. **Uso de biodigestores em propriedades rurais: uma alternativa à sustentabilidade ambiental.** Unoesc & Ciência - ACSA, Joaçaba, v. 2, n. 1, p. 87 – 96, 2011. Disponível em: <file:///C:/Users/user/Downloads/39-194-1-PB.pdf>

BARONI, M. **Ambiguidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável.** Revista de Administração de Empresas, São Paulo, Abr/Jun, 1992.

BARRICHELO, Rodrigo. **Concepção de Condomínios de Agroenergia: Análise e Proposta de Metodologia para Aplicação em Áreas de concentração da Suinocultura.** Doutorado apresentado Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. 2015.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica.** 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BARTHOLOMEU, Daniela Bachi et al. **O mercado de carbono e a atividade suinícola.** Revista Agroanalysis. Vol. 27. n.2 Pág. 46.2007.

BERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas.** Vozes, 1977.

BELL, Judith. **Doing your research project: a guide for the first-time researchers in education and social science.** 2. reimp. Milton Keynes, England: Open University Press, 1989. 145p.

BAUNGRATZ, Karina Lais et al. **Produção de biogás a partir de biomassa residual.** Acta Iguaçu, Cascavel, v.2, n.3, p. 30-39, 2013.

BELLI FILHO, Paulo et al. **Potencialidade de geração de gás metano no Estado de Santa Catarina.** Fundação de Amparo a Pesquisa de Santa Catarina. 2015. (Palestra). In :BARRICHELO, Rodrigo. **Concepção de Condomínios de Agroenergia: Análise e Proposta de Metodologia para Aplicação em Áreas de concentração da Suinocultura.** Doutorado apresentado Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. 2015.

BELLI FILHO, Paulo et al. **Tecnologias para o tratamento de dejetos de suínos.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.5, n.1, p.166-170, 2001.

BENTLEY, R.W. **Energy Policy** 30, 189 (2002).

BENYUS, J. **Biomimicry: Innovation Inspired by Nature.** HarperCollins e-books, 2002.

BERMANN, C. Crise ambiental e as energias renováveis. Ciência e Cultura, v. 60, n. 3, p. 20-9, 2008. APUD: BARRICHELO, Rodrigo. **Concepção de Condomínios de Agroenergia: Análise e Proposta de Metodologia para Aplicação em Áreas de concentração da Suinocultura.** Doutorado apresentado Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. 2015.

BESKOW, Eduardo; ECKSCHMIDT, Alex. **Sustentabilidade para todos: faça a sua parte.** Florianópolis, SC. Editora Insular. 2014.

BEUX, S. **Avaliação do tratamento de efluentes de abatedouro em biodigestores anaeróbicos de duas fases.** 2005. 99p. Dissertação de Mestrado em Ciências e Tecnologia de Alimentos, Universidade de Ponta Grossa – UEPG/PR, Ponta Grossa, 2005.

BLAKE, P.R. & Mouton, J.S. **The managerial grid**. Houston, Golf Publishing, 1964.

BLEY JUNIOR, Cícero et al. **Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais**. 2.ed. Foz de Iguaçu: Itaipu/FAO; Brasília: Technopolitik Editora, 2009.

BRASIL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Guia do empreendedor de pequenas centrais hidrelétricas**. Brasília : ANEEL, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME. **Balanco Energético Nacional (EPE)**, 2014.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Resenha energética brasileira: exercício 2009**. Brasília, 2010.

BRASIL. Ministério do meio ambiente (MMA). **A conferência**. Disponível em: <http://hotsite.mma.gov.br/rio20/a-conferencia/>. Acesso em: 1 nov.2015.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **A Convenção sobre Diversidade Biológica**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biodiversidade/convencao-da-diversidade-biologica>. Acesso em 20 de jan. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Suinocultura de baixa emissão de carbono: tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de suínos** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Mobilidade Social, do Produtor Rural e do Cooperativismo. – Brasília : MAPA, 2016.

BRUNDTLAND, G. H. (Org.) **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

BRUSEKE, F. J. “**O problema do desenvolvimento sustentável**”. In: CAVALCANTI, C. (org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. CAVALCANTI, C. (org.). São Paulo, 1994.

BUXTON, D. and Brian, R. (2010). **Disposal of latrine waste: Is biogas the answer? A review of literature** Daniel Buxton & Brian Reed EWB-UK National Research Conference. Disponível em: [http://www.hedon.info/docs/EWB\\_ENERGY\\_Daniel\\_Buxton\\_and\\_Brian\\_Reed\\_Disposal\\_of\\_latrine\\_waste\\_Is\\_Biogas\\_the\\_answer.pdf](http://www.hedon.info/docs/EWB_ENERGY_Daniel_Buxton_and_Brian_Reed_Disposal_of_latrine_waste_Is_Biogas_the_answer.pdf). Acesso: 10 nov. 2015.

CARDOSO, Abmael da Silva. **Avaliação das emissões de gases de efeito estufa em diferentes cenários de intensificação de uso das pastagens no Brasil Central**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Instituto de Agronomia. 2012.

CARRERAS, N. **Tipos de digestores, selección en función del residuo**. Capítulo en: *Energía de la Biomasa, volumen II, Energías Renovables*. Sebastián, F., García, D., Rezeau, A. Eds. Prensas Universitarias de Zaragoza. 2010.

CARRIERE, J. P; CAZELLA, A. A. **Abordagem introdutória ao conceito de desenvolvimento territorial**. In: *Revista Eisforia*. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. – v. 1, n. 1 (jan/jun. 2003) – Florianópolis: PPGAGR, 2006

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. Boston: HoughtonMifflin, 1962.

CASAGRANDE, L.F. **Avaliação descritiva de desempenho e sustentabilidade entre uma granja suinícola convencional e outra dotada de biossistema integrado (B.S.I.)** Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

CERQUEIRA, A.S. **Desesenvolvimento Sustentável: Uma Apropriação Crítica do Conceito e da Concepção**. São Luiz: SBPC, 1995. *APUD*: MARTINS, Sérgio Roberto. **Agricultura, Ambiente e Sustentabilidade, seus limites para a América Latina**. Editora UFP, 2001.

CHIUCHETA, Odemir. **Otimização da distribuição de dejetos na suinocultura sob a ótica ambiental: o caso de uma microbacia no oeste catarinense**. Dissertação (mestrado) - UFSC, CSE. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2000.

CMED- Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. **Nosso futuro comum**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991. 430p.

COELHO, A.; et al. **Medidas mitigadoras para a redução de emissões de gases de efeito estufa na geração termelétrica**. 2. ed. Brasília - DF: Dupligráfica, 2000.

CORDANI, U.G. MARCOVITCH, J.; SALATI, E. **Avaliações das ações brasileiras após Rio-92**. Estudos Avançados 11 (29), p. 399-408. São Paulo:1997.

CORTEZ, L. A. B.; LORA, E. E. S.; GÓMEZ, E. O. **Biomassa Para Energia**. Campinas: UNICAMP, 2008.

COSTA, Osmar a. Dalla. Et all. **Sistema Alternativo de Criação de Suínos em Cama Sobreposta para Agricultura Familiar**. Comunicado Técnico. Embrapa. ISSN 0100-8862, Concórdia-SC Março/2006

COSTA, Ricardo Cunha da; PRATES, Cláudia Pimentel Trindade. **O papel das fontes renováveis de energia no desenvolvimento do setor energético e barreiras à sua penetração no mercado**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 21, p. 5-30, mar. 2005.

COSTA, Marta e Ana Alexandra L. D. G soares, SILVA (2013) **Approaches for sustainable farming system assesment in: Methods and procedures for building sustainable farm systems – Aplication in the european context**. Springer. ISBN: 978-94-007-5002-9. Ano de publicação: 2013

CRUZ, A. A. **Indicadores de sustentabilidade: estudo de caso em propriedades produtoras de leite nas regiões sul e sudeste do Brasil utilizando a metodologia RISE**, dissertação de mestrado, Ano de Obtenção: 2013.

DALAVÉQUIA, Maria Aparecida. **Avaliação de lagoas de estabilização para tratamento de dejetos suínos**. Dissertação de mestrado-Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, Florianópolis, 2000.

DAROTORA, Valmir et all( org). **Manejo de dejetos suínos**. Boletim Informativo de Pesquisa—Embrapa Suínos e Aves e Extensão—EMATER/RS, 1988.

DE HAAN, Cees; STEINFELD, Henning; BLACKBURN, Harvey. **Livestock & the Environment: finding a balance**.1995. IN: MIRANDA, Cláudio Rocha de (b). **Avaliação de estratégias para sustentabilidade da suinocultura**. 2005. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

D'HEUR, Michael. **Sustainable value chain management. Delivering sustainability through the core business**. Springer. ISSN: 2196-7075. Ano de publicação:2015

DIESEL, R.; MIRANDA, C.R.; PERDOMO, C.C.; **Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos**. Embrapa, Boletim Informativo 2002.

DINIZ, E.M. **Os resultados da Rio +10**. Revista do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo. n 23, p. 287, 2012. Apud: CRUZ, A. A. Indicadores de sustentabilidade: estudo de caso em propriedades produtoras de leite nas regiões sul e sudeste do Brasil utilizando a metodologia RISE, dissertação de mestrado, Ano de Obtenção: 2013.

DONNELLEY. Robert G. **A empresa familiar**. Harvard Business Review, Vol. 42, n. 4, julho-agosto de 1964.

EDWIGES, Thiago. **Avaliação do potencial de aproveitamento térmico do metano a partir de dejetos suínos na microbacia hidrográfica do Rio Marreco, oeste do Paraná**. / Cascavel, PR: UNIOESTE, 2012.

ELKINGTON, John. **Canibais com garfo e faca**. Capstone, 1997.

EMBRAPA. **Sistema de tratamento de dejetos suínos: inventário tecnológico**. ISSN 0101-6245, outubro, 2003.

EMBRAPA. **Potencial Fertilizante e Poluente dos Dejetos de Suínos no Contexto das Pequenas Propriedades do Oeste de SC**. Comunicado técnico 342. Concórdia, sc. Dezembro de 2003.

EMBRAPA. **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Editores técnicos: Lucimar Pereira Bonett e Cícero Juliano Monticelli. 2ª edição revisada. Serviço de Produção de Informação. Brasília, 1998.

EÓLICA –TECNOLOGIA. **Panorama da energia eólica**. Disponível em: [www.eolica.com.br](http://www.eolica.com.br). Acesso em: 11 de jan. 2016.

EPA (Environmental Protection Agency). **Revisions to the Greenhouse Gas Reporting Rule and Final Confidentiality: Determinations for New or Substantially Revised Data Elements**. RIN 2060-AR52, nov. 2014.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa e extensão rural de Santa Catarina. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2013-2014**. Disponível em: [http://docweb.epagri.sc.gov.br/website\\_cepa/publicacoes/Sintese\\_2014.pdf](http://docweb.epagri.sc.gov.br/website_cepa/publicacoes/Sintese_2014.pdf). Acesso em: 10 de nov. de 2015.

ETHOS, Instituto. **Metas de sustentabilidade para os municípios brasileiros**. Programa cidades sustentáveis. Agosto de 2012

FAO (2012). **Biogás: una opción para diversificar la matriz energética y generar abonos naturales a partir de desechos orgánicos**. Disponível em: <http://www.rlc.fao.org/es/prensa/noticias/biogas-una-opcion-para-diversificar-la-matriz-energetica-y-generar-abonos-naturales-a-partir-de-desechos-organicos/>

Feo e Machado (2013) – FEO, Eliana Alves; MACHADO, Milca Chiquitelli. **Indicadores de sustentabilidade: proposta de caminho a seguir**. PRACS: Revista Eletrônica de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP. Macapá, n. 6, p. 33-46, dez. 2013

FERNANDES, Herlon. **Desafios da suinocultura catarinense: protecionismo, restrições e a União Européia**. Dissertação de Mestrado. UFSC, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

FURTADO, C. **Desenvolvimento e subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

FURTADO, Celso. **Brasil – A construção interrompida.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

FURTADO, Celso. **Introdução ao Desenvolvimento: enfoque histórico-estrutural.** São Paulo: Paz e Terra, 2000.

GALLOPÍN, G. C. **Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators.** A system approach. *Environmental Modelling & Assessment*. 1: 101-117, 1996.

GAMA, Márcio Luiz da Silva. **Planejamento e Gestão do tratamento de dejetos suínos no Distrito Federal: Aplicação de instrumentos multicriterial.** Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental da Universidade Católica de Brasília. 2003.

GAYA, João Paulo. **Indicadores biológicos no solo como uma alternativa para o uso racional de dejetos suínos como adubo orgânico.** Dissertação de Mestrado em Agroecossistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, ano de obtenção, 2014.

GELLER, H.S. **Revolução Energética: Políticas para um Futuro Sustentável** (RelumeDumará, Rio de Janeiro, 2003).

GERBER, P. J. et al. **Tackling climate change through livestock: a global assessment of emissions and mitigation opportunities.** Rome: FAO, 2013.

GERVASIO, E. W. **Suinocultura - Análise da Conjuntura Agropecuária: SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná, 2013.** Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/Suinocultura\\_2012\\_2013](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/Suinocultura_2012_2013)>.

GODOY JÚNIOR, E. ; CARROCCI, L. R. ; SILVEIRA, J. L. ; CAMARGO, J. R. ; GIACAGLIA, G. E. O. . **Biodigestores Associados a Sistema de Cogeração para o Aproveitamento do Biogás Produzido a partir de Resíduos de Suinocultura..** In: Decimo Congreso Chileno de Ingenieria Mecánica - COCIM 2002, 2002, Santiago - Chile. COCIM 2002, 2002. p. 1-6.

GOLDEMBERG, J. e L.D. Villanueva, **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento** (Edusp, São Paulo, 2003), 2a. ed. 2003.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. **Energia, Meio Ambiente & Desenvolvimento**. 3ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

GOLUEKE, C. G. **Principles of Composting**. In: Biocycle Guide to the Art & Science of Composting. Emmaus, Pennsylvania: J.G., 1991. p.14-37. APUD: ANTONELLI, Jhonatas. Gestão de resíduos de suinocultura no município de missal. Monografia para título de Pós Graduação Em Gestão Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira, 2013.

GOMEZ, Luciana Paulo. **Indicadores de sustentabilidade na avaliação de granjas suínolas**. Eng. Sanit. Ambient. vol.19 no.2 Rio de Janeiro Apr./June 2014

GONZÁLEZ REY, Fernando Luis. **Pesquisa qualitativa e subjetividade**: Os processos de construção da informação. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

GONZÁLEZ, Zayre ;GONZÁLEZ, Disraely; KRETZSCHMAR, Thomas. **First Approach of Environmental Impact Assessment of Cerro Prieto Geothermal Power Plant, BC Mexico**. Proceedings World Geothermal Congress 2015 Melbourne, Australia, 19-25 April 2015

GOSMANN, H. A. **Estudos comparativos com bioesterqueiras e esterqueiras, para tratamento, armazenamento e valorização dos dejetos suínos**. 1997. Dissertação de mestrado-Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC, Florianópolis, 1997.

GRENZ et all. **RISE – a method for assessing the sustainability of agricultural production at farm level**. Rural Development News 1/2009.

GRENZ, J.; SCHOCH, M. C.; STAMPFLI, J.; THALMANN. **RISE 2.0 field manual**. Swiss College of Agriculture of Bern University of Applied Sciences. 2011.

GUIMARÃES, Beatriz e ANTONOVZ, Tatiane. **Administração para o desenvolvimento sustentável**, 2014.

GUSMÃO, Maria Margarida Falcão e Cunha de Campos. **Produção de biogás em diferentes sistemas de criação de suínos em Santa Catarina**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

HAMMOND, A., et al. **Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development**. Washington, D.C.: World Resources Institut, 1995.

HARDIN, G. **The Tragedy of the Commons**. Science, Dezembro 1968.  
HARTLEY, Jean F. **Case studies in organizational research**. In: CASSELL, Catherine & SYMON, Gillian (Ed.). Qualitative methods in organizational research: a practical guide. London: Sage, 1994. 253p. p. 208-229.

HUETING, Roefie& REIHNDERS, Lucas. **Sustainability is na objective concept**. EcologicalEconomics, 27, 1998.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores de desenvolvimento sustentável. BRASIL, 2012. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default\\_2012.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default_2012.shtm). Acesso: 20 de março de 2016.

IGNATIOS, Miguel. **Um governo auto-suficiente**. Gazeta Mercantil, 11 maio 2006, p. A-3.

IPCC - **Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation**. Prepared by Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2011. 1075 p. Apud: BARRICHELO, Rodrigo. Concepção de Condomínios de Agroenergia: Análise e Proposta de Metodologia para Aplicação em Áreas de concentração da Suinocultura. Doutorado apresentado Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. 2015.

JACOBI, P. **O município no século XXI: cenários e perspectivas**. São Paulo:

JÚNIOR, B. C. Embrapa – **Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais**. 2. ed. Foz do Iguaçu: FAO. 2009.

KENNEDY, K. and Van den Berg, L. **Anaerobic digestion of piggery waste using a stationary fixed film reactor**. *Agric Wastes* 4(2):151–158. doi: 10.1016/0141-4607(82)90023-3.1982.

KHANAL, S. **Anaerobic Biotechnology for bioenergy production. Principles and applications**. Blackwell Publishing, Iowa, USA. pp. 1 – 22.2008.

KONZEN, Egídio Arno. **Dejetos de suínos fermentados em biodigestores e seu impacto ambiental como insumo agrícola**. Embrapa Milho e Sorgo, Comunicado técnico, 2005.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P.A.; HIGARASHI, M. M.; SANGOI, V. **Recomendações técnicas para uso de esterqueiras para a armazenagem de dejetos de suínos**. Comunicado Técnico, Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, n. 361, 1-4, 2004.

KUNZ, Airton et all. **Tecnologias de manejo e tratamento de dejetos de suínos estudados no Brasil**. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 22, n. 3, p. 651-665, set./dez. 2005.

LEITE, A. D. **A energia do Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. 528 p.

Leopold, Aldo. **Almanaque de uma região árida**. Oxford: Oxford University Press, 1949.

LI, Wei; XIE, Yuanbo; HAO, Fanghua. **Applying an improved rapid impact assessment matrix method to strategic environmental assessment of urban planning in China**. *Environmental Impact Assessment Review* 46 (2014) 13–24.2014

LIMA, Gustavo da Costa. **O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação**. *Ambiente & Sociedade – Vol. VI nº. 2* jul./dez. 2003.

LOBOS, J.A. **Teorias sobre a motivação no trabalho**. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, FGV, abr. 1975.

LOPES, L. A. **Vinte anos de proálcool: avaliações e perspectivas.** Rev. Economia & Empresa, São Paulo, v. 3, n.2, p. 49-57, abr./jun. 1996.

LOT, Luiz Rodrigo Teixeira ; ZEN, SERGIO DE . **Comparação da Suinocultura nas Regiões de Fronteira e Tradicional.** In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2004, Cuiabá, 2004.

LUCON, Oswaldo e GOLDEMBERG, José. **Energia e Meio Ambiente no Brasil.** Estudos Avançados 21 (59), 2007.

MARTINS, F.R.; GUARNIERI, R.A.; PEREIRA, E.B. **O aproveitamento da energia eólica.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, n. 1, 1304 (2008).

MARTINS, Marinete de Souza. **Sustentabilidade ambiental: projeto de econeficiência na agência Iacaraíma-PR.** Trabalho de conclusão de curso. Programa de Especialização em gestão e negócios financeiros. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2011.

MARTINS, Sérgio Roberto. **Agricultura, Ambiente e Sustentabilidade, seus limites para a América Latina.** Editora UFP, 2001.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J. **Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, jan./abr. 2000.

MATOS, M. M.; SANCHEZ, G. F.; MARQUES, M. M. R. Z. **Análise da Sustentabilidade da Agricultura: Marcos Metodológicos para Sistematização de Indicadores.** In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA, 50., 2012. Vitória. Anais.... Vitória: SOBER, 2012. p. 20.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: edição compacta.** São Paulo: Atlas, 1996.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amauri. **Teoria geral da administração:** 4ª Ed. – São Paulo : Atlas, 2004.

MAX-NEEF, Manfred. **Desenvolvimento na escala humana. Conceitos, aplicações e futuras reflexões.** The Apex Press, 1989.

MCCARTY, P.L. **Anaerobic Digestion**. D.E. Hughes, D.A. Stafford, B.F. Weatley, W. Beader, G. Lettinga, E.J. Nuns, W. Verstraete and R.L. Wentworth, eds. Elsevier Biomedical, Amsterdam, pp. 3-22. McCoy, J.H. (1962) *J. Appl. Bact.* 25:213-224. 1982.

McDONOUGH, W.; BRAUNGART, M. **Remaking the way we make things: cradle to cradle**. New York: North Point Press, 2002.

MEADOWS, Donella H.; MEADOWS, Dennis L.; RANDERS, Jorgen; BEHRENS III, W. W. **Limites do Crescimento: Um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre o dilema da humanidade**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1972.

MIELE, M.; MACHADO, J.S. **Levantamento sistemático da produção e abate de suínos-LSPS: metodologia Abipecs-Embrapa de previsão e acompanhamento da suinocultura brasileira**. Embrapa Suínos e Aves, 2006.

MIELE, M.; WAQUIL, P.D. **Cadeia produtiva da carne suína no Brasil**. *Revista de Política Agrícola*, Brasília, v. 16, p. 75-87, 2007.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

[MINAYO., Maria Cecilia de S.; SANCHES, Odécio \*\*Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou Complementaridade?\*\* \*Cad. Saúde Públ.\*, Rio de Janeiro, 9 \(3\): 239-262, jul/set, 1993](#)

MIRANDA, C. R. **Avaliação de Estratégias Para Sustentabilidade da Suinocultura**. 264 f. Tese (Doutorado em Engenharia Ambiental). 2005.

MME-Ministério de Minas e Energia; EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional**, 2014.

MONTIBELLER FILHO. Gilberto. **Ecodesenvolvimento e Desenvolvimento Sustentável: conceitos e princípios**. *Textos de Economia*. Florianópolis, v. 4, n.1, p.131-142. 1993.

MOTTA, Paulo Roberto. **Administração Para o Desenvolvimento: A disciplina em busca da relevância**. *Revista de Administração Pública (RAP)* jul/set 1972.

NAE- NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Mudança do Clima, Vol. I: Negociações internacionais sobre a mudança de clima; vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança de clima.** Cadernos NAE, Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, Secretaria de Comunicação de Governo e Gestão Estratégica. NAE-SECOM 2005. Brasília, 250 p.

Nicholas Georgescu-Roegen. "**Man and Production**", in Foundations of Economics: Structures of Inquiry and Economic Theory (Ed. by M. Baranzini and R. Scazzieri) Basil Blackwell, 1986.

NOGUEIRA, L. A. H. **Biodigestão: a alternativa energética.** Nobel, São Paulo, 1986.

NOGUEIRA, L. U. H.; LORA, E. E. S.; TROSSERO, M. A. **Dendroenergia: Fundamentos e Aplicações.** Brasília: ANEEL, 2000. p. 31-54. APUD FERNANDES, Dângela Maria. **Biomassa e biogás da suinocultura.** Mestrado em Energia na agricultura. Cascavel, Paraná, Brasil, 2012.

NUNES, Luciana dos S. **Regulação e sustentabilidade: o caso do setor petróleo no Brasil.** Tese (Doutorado em Ciências e Planejamento Energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPE. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppp/production/tesis/lnunes.pdf>>. Acesso em: 24 de setembro de 2015.

NUNES, M. L. A. **Avaliação de procedimentos operacionais na compostagem de dejetos de suínos.** 2003. 117 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 2003.

OLIVEIRA, João Hélio Righi. **M.A.I.S. Método para Avaliação de indicadores de sustentabilidade organizacional.** Tese de doutorado. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. 2002.

OLIVEIRA, L. C., **Perspectivas para a Eletrificação Rural no novo Cenário Econômico-Institucional do Setor Elétrico Brasileiro**, Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Março, 2001.

OLIVEIRA, P.A.V., **Sistema de produção de suínos em cama sobreposta “deepbedding”**. 9º Seminário Nacional de Desenvolvimento da Suinocultura. Gramado, RS. 25 a 27 de abril de 2001.

OLIVEIRA, P.A.V. (Coord.) **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1993. 188p. (EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 27).

OLIVEIRA, Paulo Armando V. de; NUNES, Maria Luisa A. **Sustentabilidade ambiental na Suinocultura**. EMBRAPA Suínos e Aves. Publicações. 2002.

ONU-DI, Observatório de energias renováveis para a América Latina e o Caribe – Organização das Nações Unidas (ONU)..**Programa de capacitação em energias renováveis**. 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **A ONU e o meio ambiente**. 2016. Disponível em <http://unicrio.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/> . Acesso em: 29/01/2016.

PACHECO, Fabiana. **Energias renováveis: breves conceitos**. Conjuntura e Planejamento, Salvador: SEI, n.149, p.4-11, Outubro/2006.

PARDO, C.S.; MENDOZA, B.J.R.; PADILLA, V.R. **Mexican energy policy and sustainability indicators**. *Energy Policy*, 46 -278-283, 2012.

PARZIANELLO, J. E. **Avaliação da biodigestão anaeróbia da mistura de resíduos avícolas e lácteos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, Paraná, 2011.

PASQUAL, Janaina Camile. **Projetos de bioenergia e créditos de carbono: do passivo à sustentabilidade ambiental em uma propriedade suinícola**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina. UFSC, 2011.

PASTAKIA, C. M. R. and Jensen, A. **The RapidImpactAssessment Matrix (RIAM) for Environmental ImpactAssessment**, Environ.1998. pdf>. Acesso em: 10 out. 2015.

PEARCE, D.; A. Markandaya, E.B. Barbier- **Blueprint for a Green Economy** - Earthscan Publications, London, 1989.

PECQUEUR, Bernard. **A guinada territorial da economia global**. Eisforia. Florianópolis, a 4, v 4,p. 81-103, dez. 2006.

PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. V. O.; KUNZ, A. **Sistema de tratamento de dejetos de suínos: inventário tecnológico**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 83 p. (Documentos, 85).Apud KUNZ, Airtton et all. **Tecnologias de manejo e tratamento de dejetos de suínos estudados no Brasil**. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 22, n. 3, p. 651-665, set./dez. 2005.

PERUZATTO, M. (2009). **Avaliação de desempenho de granjas suinícolas pelo emprego de indicadores de sustentabilidade**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.

PINTO JUNIOR, H. Q. et al. (Org.). **Economia da Energia: Fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier,. p.343, 2007.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Os objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. 2000. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/ODS.aspx..> Acesso em: 10 julho de 2015.

POLICARPO, M. A.; SANTOS C. R. **Proposta metodológica de uma gestão integrada e participativa dos recursos naturais de uso comum: a contribuição da análise trade-off**. Revista de Estudos Ambientais, Vol. 10, No 2 (2008).

POMERODE. **Prefeitura de Pomerode**. Disponível em: <http://www.pomerode.sc.gov.br/>. Acesso: 15 de Março de 2016.

PWC. Price Waterhouse and Coopers. **Measuring and managing Total Impact: a new Language for business decisions**. 2014. Disponível em:

<https://www.pwc.com/gx/en/sustainability/publications/total-impact-measurement-management/assets/pwc-timm-report.pdf>. Acesso. Outubro de 2015.

QUIROGA, R. **Información, Conocimiento y Participación en el Desarrollo de la Sustentabilidad de América Latina**, p.115 -139. La transición hacia el Desarrollo Sustentable – Perspectivas de América Latina y el Caribe / Enrique Leff (coord). México: UNEP, 2002.

RITTER, Cíntia Maria et al. **Potencial de produção de biogás com dejetos da suinocultura: sustentabilidade e alternativa energética em Santa Catarina**. Tópos. V.7, Nº 1, p. 32 – 40, 2013 .

ROBU, Brindusa. **Environmental impact and risk assessment of the main pollution sources from the romanian black sea coast**. Environmental Engineering and Management journal., Vol.14, No. 2, 331-340. February 2015

ROMEIRO, Ademar. **Desenvolvimento Sustentável: uma perspectiva econômico ecológica**. estudos avançados 26 (74), 2012.

ROPPA, Luciano. **Tendências da suinocultura mundial e as oportunidades brasileiras**. Anuário da Pecuária Brasileira, São Paulo, p. 281-4, 2002.

ROSSI, Dalva Maria; PFÜLLER, Ernane Ervino. **Contextualização e análise da suinocultura na cadeia do agronegócio suinícola de Sananduva-Rs**. RACI. ISSN 1809-6212 Vol.3 - n.7 - Fevereiro - Julho 2008.

ROSSO, Sadi Dal. **Jornada de trabalho: duração e intensidade**. Ciência e cultura. volume 58, número 4.2006

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008. 96 p.

SACHS, I. **Desenvolvimento Sustentável, Bio-Industrialização Descentralizada e Novas Configurações Rural-Urbanas. Os casos da Índia e do Brasil**. In SALES, Gilberto. **Gestão de unidades de conservação federais no Brasil: Burocracia e poder simbólico**. Dissertação de mestrado. Florianópolis, SC. 2010.

SACHS, I. **Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir**. São Paulo: Vértice, 1986.

SACHS, Ignacy. **A revolução energética do século XXI**. Estudos Avançados 21 (59), 2007.

SACHS, Ignacy. **Estratégia de Transição para o Século XXI**. São Paulo: Nobel, 1993.

SACHS, IGNACY. *Understanding Development. People, Markets and the State in Mixed Economies*. Oxford University Press, 2000.

SACHS, Jeffrey D. **The end of poverty: economic possibilities for our time**. Penguin Press, 2005.

SALES, Gilberto. **Gestão de unidades de conservação federais no Brasil: Burocracia e poder simbólico**. Dissertação de mestrado. Florianópolis, SC. 2010

SANTINI, Giuliana. **Relatório setorial final – carnes**. Disponível em: [http://www.finep.gov.br/PortalDPP/relatorio\\_setorial\\_final/relatorio\\_setorial\\_final\\_impressao.asp?lst\\_setor=121](http://www.finep.gov.br/PortalDPP/relatorio_setorial_final/relatorio_setorial_final_impressao.asp?lst_setor=121). (Acesso em 25/09/2005). APUD: ROSSI, Dalva Maria; PFÜLLER, Ernane Ervino. Contextualização e análise da suinocultura na cadeia do agronegócio suinícola de Sananduva-Rs. RACI. ISSN 1809-6212 Vol.3 - n.7 - Fevereiro - Julho 2008.

SANTOS, Rosely Ferreira dos. **Planejamento Ambiental: teoria e prática**. São Paulo: oficina de textos, 2004.

SANTSCHI, M. **Assessment of the sustainability of agricultural production on dairy farms supplying Nestlé in China based on the RISE method**. 2009. 74 p. Tese( Bacharel em agronomia) – Swiss College of Agriculture. Bern University of Applied Sciences, Zollikofen, 2009.

SARAIVA, Márcio Balduino. **Índice de desempenho competitivo da suinocultura das principais regiões produtoras de Mato Grosso : análise e fatores determinantes**. Dissertação de mestrado Cuiabá, MT, 2012.

SARTORI, Simoni. **Proposta de método de avaliação integrada de sustentabilidade com uso da análise envoltória de dados**. Tese de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós Graduação da Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina ( UFSC), 2016.

SCHMIDHEINY, S. **Mudando o rumo: uma perspectiva empresarial global sobre desenvolvimento e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Ed. FGV. 1992.

SCHUMACHER, E.F. **O negócio é ser pequeno**. Blond&Brings, 1973.

SEGANFREDO, Milton Antonio. **Análise dos riscos de poluição do ambiente, quando se usa dejetos de suínos como adubo do solo**. Embrapa Suínos e Aves. Série Comunicado Técnico –268. Embrapa Suínos e Aves. Dezembro de 2000.

SEGANFREDO, M. A. **Os dejetos suínos são um fertilizante ou um poluente do solo?** Cadernos de Ciência e Tecnologia, Brasília, DF, v. 16, p. 129-141, 1999.

SEGANFREDO, Milton Antonio et all. **Potencial Fertilizante e Poluente dos Dejetos de Suínos no Contexto das Pequenas Propriedades do Oeste de SC**. Comunicado técnico. EMBRAPA. 2003.

SEGURA, Mateus Lini. **A evolução da matriz energética brasileira: O papel dos biocombustíveis e outras fontes alternativas**. Ambito Jurídico. Disponível em: [http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=11039](http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=11039). Acesso. 02/10/2015.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. Oxford University Press, 1999.

SHIVA, Vandana. **Staying alive: women, ecology and development**. Zed Books, 2009.

SICHE, Raúl et all. **Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países**. Ambiente & Sociedade ■ Campinas v. X, n. 2 ■ p. 137-148 ■ jul.-dez. 2007.

SILVA, Caio Abércio et all. **Cama para suínos: estratégia de manejo e bem-estar animal**. Suínos & Cia. Ano VI - nº 37/2010

SILVA, E. L. & MENEZES, E.M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. Florianópolis, LED/UFSC. 2000. 118 p.

SILVA, Christian Luiz; BASSI, Nádia Solange Schmidt. **Análise dos Impactos Ambientais no Oeste Catarinense e das Tecnologias Desenvolvidas Pela Embrapa Suínos e Aves**. VI Encontro Nacional da ANPPAS, Belém- Pará – Brasil. 18 a 21 de setembro de 2012.

SOUZA, Bruna Barros. **Biodigestores: Economia e sustentabilidade**. Pós Graduação *latu sensu* em auditoria, perícia e gestão ambiental. Faculdade Redentor. Ponte Nova, 2012.

SOUZA, S.N.M. de et al. **Custo da eletricidade gerada em conjunto motor gerador utilizando biogás da suinocultura**. Acta Scientiarum Technology, v. 26, n. 2, p. 127-33, 2004.

SPIES, Airton. **Avaliação de impactos ambientais da suinocultura através da análise do ciclo de vida – ACV**. In: MIRANDA, Cláudio Rocha E MIELE, Marcelo. Org. Suinocultura e meio ambiente em Santa Catarina: indicadores de desempenho e avaliação sócio-econômica. EMBRAPA. ISSN 0101-6245. Maio, 2009

STERN, N. El informe Stern: **La verdad del cambio climatico**. Barcelona: Paidós, 2007. 389 p.

STIGLITZ, Joseph E. **A globalização e seus malefícios**. W. W. Norton, 2002.

STRONG, M. F. **The Earth Summit**. In United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), Rio de Janeiro, 1992. Disponível em: <http://www.un.org/geninfo/bp/enviro.html>. Acesso em: 30 OUT. 2015.

TAVARES J ; OLIVEIRA, Paulo Armando Vitorio de ; BELLI FILHO, PAULO . **Sustentabilidade da suinocultura - Reduções de consumo de água e de dejetos na produção animal**. In: XV Simpósio Luso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2012, Belo Horizonte. XV

Simpósio Luso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES - APRH, 2012. v. USB.

THALMANN, C.; URUTYAN, V.; PORSCHE, H.; GRIGORYAN, A.; STUDER, C. **Sustainability of agricultural production in Armenia: Analysis of the current situation and improvements through farm advice and the facilitation of policy action to adapt framework conditions using the RISE** (Response-Inducing Sustainability Evaluation) model. 2007. Disponível em: <http://p3.snf.ch/Project-110865>. Acesso em: 12 jan 2016.

THEODORSON, G. A. & THEODORSON, A. G. **A modern dictionary of sociology**. London, Methuen, 1970.

TOLMASQUIM, M. T. **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

USDA. United States Department of Agriculture. Disponível em: <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>. Acesso em: 15 nov. 2015

VAN BELLEN, Hans Michael. **Indicadores de Sustentabilidade: uma análise comparativa**. 1ª ed. Rio de Janeiro: editora FGV, 2005.

VAN der WERF, H. M. G.; PETIT, J. **Evaluation of environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods**. Agriculture, EcosystemsandEnvironment, n.93, p.131-145, 2002.

VEIGA, José Eli. **Indicadores de Sustentabilidade**. Estudos avançados 24 (68), 2010.

VEIGA, José Elis. **Desenvolvimento Sustentável, Caminhos para o século XXI**. Editora Garamond, Rio de Janeiro, 2010.

VICENTE, R.S. **Avaliação da sustentabilidade ao nível da exploração agrícola – aplicação do modelo RISE na região demarcada do douro**. 2010. 75p. Dissertação (mestrado em engenharia agrônômica) – Instituto Superior de Agronomia. Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2010.

VEIDEIRA. Prefeitura Municipal de Videira. Disponível em: <http://www.videira.sc.gov.br/site/index.php>. Acesso: 5 de abril de 2016.

VIEIRA, Paulo F. **Políticas ambientais no Brasil: Do preservacionismo ao desenvolvimento territorial sustentável.** Revista Política e sociedade. N. 14. Abril de 2009.

VIEIRA, Paulo F. **Rumo ao Desenvolvimento Territorial Sustentável: esboço de roteiro metodológico participativo.** Revista Eisforia. Florianópolis: ano 4, v. 4, dez. 2006, p. 249-309.

VIEIRA, Paulo Freire e WEBER, Jaques. **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento: novos desafios para a pesquisa ambiental.** São Paulo: Cortez, 2002.

VIEIRA, Paulo.F.; Berkes, F. e Seixas, C. **Gestão integrada e participativa de recursos naturais.** Florianópolis: APED, 2005.

WECD, **OUR COMMON FUTURE.** Oxford and New York: Oxford University Press, 1987.

WEIZSÄCKER, Ernst Ulrich; LOVINS, Amory B., LOVINS, L. Hunter. **Factor four: doubling wealth - halving resource use.** UK: Earthscan, 1998.

YEBOAH et all. **Rapid Impact Assessment Matrix (RIAM) - An Analytical Tool in the Prioritization of Water Resources Management Problems in Ghana.** Journal of the Faculty of Environmental Science and Technology, Okayama University Vo1.10, No.1, pp.75·81, February 2005.

YIN, R K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** Tradução Daniel Grassi. 2ed. Porto Alegre. Bookman, 2001.

YUNUS, M. **Banker of the poor: the autobiography of Muhammad Yunus, founder of the Grameen Bank.** Aurum Press, 1998.

ZANELLA, Makerli Galvan. **Ambiente institucional e políticas públicas para o biogás proveniente da suinocultura.** Dissertação de Mestrado. Toledo, PR, 2012



## **7. ANEXOS**

Anexo 1. .Correlação entre os critérios de análise segundo a visão de Sachs, do PNQ e os indicadores para a análise da sustentabilidade

<b>Dimensão da sustentabilidade</b>	<b>Conceitos propostos por Sachs</b>	<b>Critérios do PNQ</b>	<b>Critérios Dow Jones</b>	<b>Indicadores de Sustentabilidade</b>		
Sustentabilidade Social	Criação de um processo de desenvolvimento sustentado para uma sociedade justa pela geração de emprego e renda	Pessoas	Responsabilidade Social	Geração de emprego e renda		
	Busca da qualidade de vida			Clientes e sociedade	Stakeholder	Ética Organizacional
					Política Social	Participação em entidades de classe e de desenvolvimento regional
				Programas de prevenção de acidentes e doenças para os envolvidos		
				Capacitação e desenvolvimento de pessoas		
				Programas para a melhoria da qualidade de vida		
				Projetos Sociais		
				Sistema de trabalho socialmente aceitos		
				Interação com a sociedade		
				Políticas de Responsabilidade social e saúde e segurança		

Continuação

<b>Dimensão da sustentabilidade</b>	<b>Conceitos propostos por Sachs</b>	<b>Critérios do PNQ</b>	<b>Critérios Dow Jones</b>	<b>Indicadores de Sustentabilidade</b>
Sustentabilidade Ambiental	Avaliação da capacidade de recursos do planeta	Formulação e operacionalização de estratégias	Responsabilidade	Política de gestão ambiental
	Redução da poluição		Sistema de gestão ambiental	Avaliação de aspectos e impactos ambientais do negócio
			Performance ambiental	Preparação para emergências
	Tecnologia para redução e/ou conservação de energia e de recursos naturais			Ações corretivas e preventivas
	Ação ecologicamente equilibrada			Avaliação do desempenho global
				Avaliação de riscos
				Avaliação de oportunidades
				Estratégias para desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas
				Análise do ciclo de vida de produtos e serviços
				Controle operacional

Continua

Continuação

<b>Dimensão da sustentabilidade</b>	<b>Conceitos propostos por Sachs</b>	<b>Crítérios do PNQ</b>	<b>Crítérios Dow Jones</b>	<b>Indicadores de Sustentabilidade</b>
Sustentabilidade Econômica	Alocação eficiente dos recursos	Gestão de processos, produtos e serviços	Gerenciamento da qualidade	Política da qualidade
	Fluxo constante de investimentos públicos e privados	Análise de resultados organizacionais	Planejamento estratégico	Definição de metas e objetivos
	Lucratividade	Gestão financeira	Aprendizagem organizacional	Gestão de processos, produtos e serviços
				Controle de não conformidades
				Medição e monitoramento de processos, produtos e serviços
				Auditorias e análise crítica
				Gerenciamento de riscos e crises
				Infra-estrutura adequada
				Registros e documentação
				Avaliação dos resultados da organização

Continua

Continuação

<b>Dimensão da sustentabilidade</b>	<b>Conceitos propostos por Sachs</b>	<b>Crítérios do PNQ</b>	<b>Crítérios Dow Jones</b>	<b>Indicadores de Sustentabilidade</b>
Sustentabilidade Cultural	Processos de desenvolvimento com raízes endógenas	Gestão da informação da organização	Gerenciamento do capital intelectual	Incentivo a criatividade e liderança
	Processos de mudanças na continuidade cultural	Gestão da informação comparativa	Desenvolvimento organizacional	Geração de cultura organizacional
	produzidas no conceito de ecodesenvolvimento			
	Geração e difusão adequadas e independentes para a busca de solução para problemas locais	Gerenciamento do capital intelectual	Código de conduta organizacional	Adequação das comunicações internas e externas
				Comprometimento da organização
				Avaliação de fornecedores e de mercado
				Melhoria contínua
				Prática do exercício da cidadania organizacional
				Existência de código de conduta organizacional
				Imagem da organização

Fonte: Oliveira (2003)

Anexo 2. Seleção dos indicadores do método M.A.I.S.

<b>DIMENSÃO DE SUSTENTABILIDADE</b>		
<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE SOCIAL</b>	<b>ANÁLISE</b>
MAIS.S.1	Geração de emprego e renda	Selecionado
MAIS.S.2	Ética organizacional	Não selecionado
MAIS.S.3	Participação em entidades de classe e de desenvolvimento regional	Selecionado
MAIS.S.4	Programas de prevenção de acidentes e doenças para os envolvidos	Não selecionado
MAIS.S.5	Capacitação e desenvolvimento de pessoas	Selecionado
MAIS.S.6	Programas para a melhoria da qualidade de vida	Selecionado
MAIS.S.7	Projetos sociais	Selecionado
MAIS.S.8	Sistema de trabalho socialmente aceitos	Selecionado
MAIS.S.9	Interação com a sociedade	Selecionado
MAIS.S.10	Políticas de Responsabilidade social e saúde e segurança	Selecionado
<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL</b>	<b>ANÁLISE</b>
MAIS.A.1	Política de gestão ambiental	Selecionado
MAIS.A.2	Avaliação de aspectos e impactos ambientais do negócio	Selecionado
MAIS.A.3	Preparação para emergências	Não selecionado
MAIS.A.4	Ações corretivas e preventivas	Selecionado
MAIS.A.5	Avaliação do desempenho global	Não selecionado
MAIS.A.6	Avaliação de riscos	Não selecionado
MAIS.A.7	Avaliação de oportunidades	Não selecionado
MAIS.A.8	Estratégias para desenvolvimento de tecnologias ecologicamente equilibradas	Selecionado
MAIS.A.9	Análise do ciclo de vida de produtos e serviços	Não selecionado
MAIS.A.10	Controle operacional	Não selecionado
<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA</b>	<b>ANÁLISE</b>
MAIS.E.1	Política de qualidade	Não selecionado
MAIS.E.2	Definição de metas e objetivos	Não selecionado
MAIS.E.3	Gestão de processos, produtos e serviços	Selecionado
MAIS.E.4	Controle de não conformidades	Não selecionado
MAIS.E.5	Medição e monitoramento de processos, produtos e serviços	Não selecionado
MAIS.E.6	Auditorias e análise crítica	Selecionado
MAIS.E.7	Gerenciamento de riscos e crises	Selecionado
MAIS.E.8	Infra-estrutura adequada	Selecionado
MAIS.E.9	Registros e documentação	Não selecionado
MAIS.E.10	Avaliação dos resultados da organização	Selecionado
<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL</b>	<b>ANÁLISE</b>
MAIS.I.1	Incentivo a criatividade e a liderança	Não selecionado
MAIS.I.2	Geração de cultura organizacional	Não selecionado
MAIS.I.3	Adequação das comunicações internas e externas	Não selecionado
MAIS.I.4	Comprometimento da organização	Selecionado
MAIS.I.5	Avaliação de fornecedores e do mercado	Não selecionado
MAIS.I.6	Melhoria contínua	Selecionado
MAIS.I.7	Prática do exercício da cidadania organizacional	Não selecionado
MAIS.I.8	Existência de código de conduta organizacional	Não selecionado
MAIS.I.9	Aprendizagem organizacional	Selecionado
MAIS.I.10	Imagem da organização	Selecionado

Os indicadores de sustentabilidade que não foram selecionados se justificam pelo fato que não fazem parte do objetivo deste trabalho de medir desenvolvimento a partir dos critérios de análise. Alguns indicadores selecionados, por medirem questões semelhantes, neste estudo foram utilizados como base para a criação de novos indicadores. Por exemplo, os indicadores "Aprendizagem organizacional" (MAIS.I.9)

e "Imagem da organização" (MAIS.I.10) foram utilizados como base para o indicador "adequação das comunicações internas e externas".

Os indicadores do método RISE a seguir são muito específicos e muitas vezes requerem uma especialidade técnica. Como o objetivo do presente estudo visa analisar as formas de desenvolvimento dos atores selecionados baseados em práticas de gestão, forma apenas selecionados os indicadores que possuem relevância para esta temática. Por isso foram selecionados poucos indicadores desta ferramenta, pois a ideia é ter uma síntese das ações dos atores locais, e não só dos meios de produção, no caso, as granjas produtoras de suínos e biogás. Lembrando, que assim como no método M.A.I.S, alguns dos indicadores selecionados foram utilizados como base para os indicadores utilizados na pesquisa de campo.

### Anexo 3. Seleção dos indicadores do método RISE

ITEM	PARÂMETROS E INDICADORES	ANÁLISE
	INDICADORES DE USO DO SOLO	
RISE.U.1	Manejo do solo	Selecionado
RISE.U.2	Produtividade das culturas	Não selecionado
RISE.U.3	Oferta de matéria orgânica do solo	Não selecionado
RISE.U.4	Reação do solo	Não selecionado
RISE.U.5	Poliuição do solo	Selecionado
RISE.U.6	Erosão do solo	Não selecionado
RISE.U.7	Compactação do solo	Não selecionado
ITEM	INDICADORES DE PRODUÇÃO ANIMAL	ANÁLISE
RISE.P.1	Manejo do rebanho	Não selecionado
RISE.P.2	Produtividade do rebanho	Não selecionado
RISE.P.3	Possibilidade de comportamento apropriado da espécie	Não selecionado
RISE.P.4	Qualidade do alojamento animal	Não selecionado
RISE.P.5	Saúde animal	Não selecionado

Continua

## Continuação

<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE FLUXO DE NUTRIENTES</b>	<b>ANÁLISE</b>
RISE.F.1	Balanco de Nitrogênio	Não selecionado
RISE.F.2	Balanco de Fósforo	Não selecionado
RISE.F.3	Autossuficiência de Fósforo e Nitrogênio	Não selecionado
RISE.F.4	Emissão de Amônia	Não selecionado
RISE.F.5	Gestão de resíduos	Selecionado
<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE USO DA ÁGUA</b>	<b>ANÁLISE</b>
RISE.UA.1	Gestão da água	Selecionado
RISE.UA.2	Abastecimento de água	Não selecionado
RISE.UA.3	Intensidade de uso da água	Não selecionado
RISE.UA.4	Riscos para a qualidade da água	Não selecionado
<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE ENERGIA E CLIMA</b>	<b>ANÁLISE</b>
RISE.EI.1	Gestão de energia	Não selecionado
RISE.EI.2	Intensidade de uso de energia na produção agrícola	Não selecionado
RISE.EI.3	Capacidade de transmissão de energia sustentável	Selecionado
RISE.EI.4	Balanco de gases do efeito estufa	Não selecionado
<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE BIODIVERSIDADE E PROTEÇÃO DAS PLANTAS</b>	<b>ANÁLISE</b>
RISE.PP.1	Gestão de proteção de plantas	Não selecionado
RISE.PP.2	Áreas ecológicas de prioridade	Selecionado
RISE.PP.3	Intensidade da produção agrícola	Não selecionado
RISE.PP.4	Qualidade da paisagem	Não selecionado
RISE.PP.5	Diversidade da produção agrícola	Não selecionado

Continua

## Continuação

<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE CONDIÇÕES DE TRABALHO</b>	<b>ANÁLISE</b>
RISE.CT.1	Gestão de pessoas	Selecionado
RISE.CT.2	Horas de trabalho	Não selecionado
RISE.CT.3	Segurança do trabalho	Selecionado
RISE.CT.4	Salários e nível de renda	Selecionado
<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE QUALIDADE DE VIDA</b>	<b>ANÁLISE</b>
RISE.QV.1	Ocupação e educação	Selecionado
RISE.QV.2	Situação financeira	Selecionado
RISE.QV.3	Relações sociais	Selecionado
RISE.QV.4	Liberdade pessoal e valores	Selecionado
RISE.QV.5	Saúde	Não selecionado
RISE.QV.6	Outros aspectos da vida	Selecionado
<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA</b>	<b>ANÁLISE</b>
RISE.VE.1	Reserva de liquidez	Não selecionado
RISE.VE.2	Nível de endividamento	Não selecionado
RISE.VE.3	Vulnerabilidade econômica	Não selecionado
RISE.VE.4	Segurança de subsistência	Selecionado
RISE.VE.5	Fluxo de caixa	Não selecionado
RISE.VE.6	Índice de cobertura de dívidas de serviço	Não selecionado
<b>ITEM</b>	<b>INDICADORES DE GESTÃO DA FAZENDA</b>	<b>ANÁLISE</b>
RISE.GF.1	Estratégia e planejamento na fazenda	Selecionado
RISE.GF.2	Segurança de fornecimento e produção	Não selecionado
RISE.GF.3	Instrumentos de planejamento e documentação	Selecionado
RISE.GF.4	Qualidade da gestão	Selecionado
RISE.GF.5	Cooperação entre as propriedades	Selecionado

Fonte: RISE

## Anexo 4. Seleção dos indicadores do método RIAM

<b>Indicadores e dimensões</b>		
<b>Dimensão físico químicos</b>		<b>Análise</b>
<b>ITEM</b>	<b>Indicadores</b>	
PC1	Qualidade regional do ar	Selecionado
PC2	Emissões de poluentes no ar (ex. SO <sub>2</sub> , NO <sub>X</sub> , PM e outros)	Não selecionado
PC3	Emissões de gases de efeito estufa ( ex. CO <sub>2</sub> e metano)	Selecionado
PC4	qualidade da água local	Selecionado
PC5	Volume de poluentes da água (por exemplo, COD, NH <sub>3</sub> -N, e contaminantes de petróleo) descarregados nos rios	Não selecionado
PC6	qualidade do solo/terra local	Selecionado
PC7	produção de resíduos sólidos industriais	Não selecionado
PC8	eliminação segura de resíduos perigosos	Não selecionado
PC9	Qualidade ambiental da acústica local	Não selecionado
PC10	Níveis de ruído em áreas sensíveis (por exemplo, habitats, áreas residenciais, escolas, hospitais)	Não selecionado
PC11	Qualidade estética e paisagística	Não selecionado
<b>Dimensão biológicos ecológicos</b>		<b>Análise</b>
<b>ITEM</b>	<b>Indicador</b>	
BE1	Saúde dos ecossistemas das zonas húmidas	Não selecionado
BE2	Biodiversidade e integridade ecológica da área estuarina	Selecionado

continua

## Continuação

<b>Dimensão biológicos ecológicos</b>		<b>Análise</b>
<b>ITEM</b>	<b>Indicador</b>	
BE3	Manutenção de áreas de reprodução de animais aquáticos e canais de migração de peixes	Não selecionado
BE4	Manutenção dos habitats das aves e manguezais	Não selecionado
BE5	Manutenção dos serviços ecológicos existentes	Selecionado
BE6	Usurpação das zonas costeiras naturais	Não selecionado
BE7	Variações da densidade populacional de espécies especiais ou protegidas	Não selecionado
BE8	Variações de salinidade na água do estuário	Não selecionado
BE9	Índice de cobertura vegetal	Não selecionado
BE10	Conectividade das unidades ecológicas ou trechos importantes	Não selecionado
<b>Dimensão Sociológico / culturais</b>		<b>Análise</b>
<b>ITEM</b>	<b>Indicador</b>	
SC1	Aumento da renda da população local	Selecionado
SC2	Oportunidades de trabalho para os moradores locais	Selecionado
SC3	Bem-estar público (por exemplo, saúde, educação, segurança pública)	Selecionado

Continua

## Continuação

<b>Dimensão Sociológico / culturais</b>		<b>Análise</b>
<b>ITEM</b>	<b>Indicador</b>	
SC4	Saúde dos residentes (física e psicológica)	Selecionado
SC5	Perturbações culturais e costumes indígenas	Não selecionado
SC6	Acessibilidade e comodidade de equipamentos públicos e de tráfego	Não selecionado
SC7	Adaptabilidade às mudanças climáticas	Selecionado
<b>Dimensão Econômicos / Operacionais</b>		<b>Análise</b>
<b>ITEM</b>	<b>Indicador</b>	
EO1	Produção industrial e receitas	Não selecionado
EO2	cargas de poluição por unidade de uso do solo industrial	Não selecionado
EO3	Intensidade de poluição por unidade de valor industrial adicionado	Não selecionado
EO4	Consumo de água doce por unidade de valor industrial adicionado	Não selecionado
EO5	Consumo de energia por unidade de valor industrial adicionado	Não selecionado
EO6	Entradas no controle de riscos ambientais e de respostas de emergência	Selecionado
EO7	Desenvolvimento e utilização de energia renovável (por exemplo, energia eólica, solar e das marés)	Não selecionado

Fonte: RIAM

A ferramenta de análise RIAM possui alguns indicadores muito específicos que necessitam de equipamentos de medição e análise técnica proveniente de outros profissionais. Desta forma, a ferramenta SISB não

contemplou estes indicadores. Os indicadores selecionados foram porque estavam de acordo com os critérios de análise do desenvolvimento sustentável propostos neste estudo.

## Anexo 5. Seleção dos indicadores do método TIMM

<b>Dimensões e indicadores</b>		
<b>ITEM</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Análise</b>
	<b>Indicadores de Impacto Social</b>	
TIMM.IA.1	Subsistência	Selecionado
TIMM.IA.2	Saúde	Selecionado
TIMM.IA.3	Educação	Selecionado
TIMM.IA.4	Autonomia	Não selecionado
TIMM.IA.5	Coesão da comunidade	Selecionado
<b>ITEM</b>	<b>Indicadores de Impacto Ambiental</b>	<b>Análise</b>
TIMM.IA.1	Emissão dos gases de efeito estufa e outros	Selecionado
TIMM.IA.2	Poluição da água	Selecionado
TIMM.IA.3	Lixo	Selecionado
TIMM.IA.4	Uso da terra	Selecionado
TIMM.IA.5	uso da água	Selecionado
<b>ITEM</b>	<b>Indicadores de Impacto Fiscal</b>	<b>Análise</b>
TIMM.IF.1	Impostos ambientais	Selecionado
TIMM.IF.2	Impostos sobre a propriedade	Não selecionado
TIMM.IF.3	Impostos sobre a Produção	Não selecionado
TIMM.IF.4	Impostos sobre as pessoas físicas	Não selecionado
TIMM.IF.5	Impostos sobre os lucro	Não selecionado
<b>ITEM</b>	<b>Indicadores de Impacto Econômico</b>	<b>Análise</b>
TIMM.IE.1	Intangíveis	Selecionado
TIMM.IE.2	Exportações	Não selecionado
TIMM.IE.3	Investimento	Selecionado
TIMM.IE.4	Lucros	Não selecionado
TIMM.IE.5	Folha de pagamento	Não selecionado

Fonte: TIMM

Para esta ferramenta de gestão, foram selecionados apenas os indicadores que contemplam os objetivos de desenvolvimento sustentáveis adotados e muitas questões financeiras não contemplaram o método de avaliação SISB por exigir uma análise minuciosa de documentos e arquivos financeiros que muitas vezes não são disponibilizados.

#### Anexo 6. Indicadores do método SISAOB de desenvolvimento social

Indicadores de desenvolvimento social						
Indicadores	empresas	Prefeitura	Fatma	Epagri	Associação comercial	Sindicato
Autonomia	Não incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Geração de emprego e renda	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Participação em entidades de classe	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Capacitação e desenvolvimento profissional	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Projetos sociais e interação com a sociedade	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Sistema de trabalho socialmente aceitos	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Benefícios aos funcionários	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Programa de prevenção de acidentes e doenças na empresa	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Interação com outros agentes (sociedade)	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Governança	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Programas sociais gerais e qualidade de vida	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído

Fonte: elaborado pelo autor

#### Anexo 7. . Indicadores do método SISAOB de desenvolvimento ambiental

Indicadores de desenvolvimento ambiental						
Indicadores	empresas	Prefeitura	Fatma	Epagri	Associação comercial	Sindicato
Aspectos Ambientais Gerais	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Licenciamento Ambiental	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Avaliação de aspectos e impactos ambientais	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Sistema de gestão ambiental	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Análises físico químicas dos efluentes	Incluído	Não incluído	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Gestão dos recursos hídricos	Incluído	Não incluído	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Produção de dejetos	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Reaproveitamento dos resíduos	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Análises físico/químicas do solo	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Programas de manejo do solo	Não incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Contaminação do ar	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Reaproveitamento de água	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Ações corretivas e preventivas	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Emissão evitadas de gases de efeito estufa	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 8. Indicadores do método SISAOB de desenvolvimento econômico

Indicadores de desenvolvimento econômico						
Indicadores	empresas	Prefeitura	Fatma	Epagri	Associação comercial	Sindicato
Dinamismo econômico	Não incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Desenvolvimento organizacional	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Capacidade técnica	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Gestão de processos, produtos e serviços	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Fontes de Financiamento	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Interação municipal /incentivos financeiros	Não incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Auditorias e análise crítica	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Gerenciamento de riscos e crises	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Projetos econômicos externos	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Conhecimento sobre outros projetos	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Planelamento econômico	Não incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 9. Indicadores do método SISAOB de desenvolvimento Institucional

Indicadores de desenvolvimento institucional						
Indicadores	empresas	Prefeitura	Fatma	Epagri	Associação comercial	Sindicato
Legislação e conhecimentos legais	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Desenvolvimento de atividades no município	Não incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Incentivos municipais	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Incentivos gerais	Incluído	Incluído	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Avaliação de fornecedores e do mercado	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Integração espacial	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Adequação das comunicações internas e externas	Não incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Subsídios para o devido projeto	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído
Normas legais do município	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído	Incluído
Planejamento estratégico	Incluído	Incluído	Incluído	Não incluído	Incluído	Não incluído
Qualidade e Gestão	Incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído	Não incluído

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 10. Roteiro da entrevista para avaliação social e Ambiental das empresas

<b>Sustentabilidade Social</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
<b>S1</b>	Geração de emprego e renda	Geraram emprego, se sim quantos postos de trabalho?
<b>S2</b>	Participação em entidades de classe	Existe interação da empresa em associações e sindicatos, órgão de pesquisa, fiscalizador com os produtores sobre a temática do biogás?
<b>S3</b>	Projetos sociais	Existem Projetos sociais com a comunidade (faz doações, promove eventos ou participa de atividades sociais)?
<b>S4</b>	Capacitação e desenvolvimento profissional	Há capacitação e desenvolvimento dos funcionários para questões relativas ao biogás ou outros? Se sim qual o curso, a frequência, periodicidade?
<b>S5</b>	Sistema de trabalho socialmente aceitos	Os funcionários são registrados? Contrata menores de idade? Paga encargos como insalubridade e periculosidade?
<b>S6</b>	Benefícios aos funcionários	Existem benefícios para os funcionários? (vale alimentação / cesta básica /moradia, etc)
<b>S7</b>	Programa de prevenção de acidentes e doenças na empresa	Há programa de prevenção de acidentes e doenças na empresa?
<b>S8</b>	Interação com outros agentes	Existe conscientização/comunicação/sensibilização dos atores e comunidade sobre este projeto?
<b>S9</b>	Governança	Existem fóruns de gestão, existe alguma empresa consorciada que faça a governança sobre energias renováveis/biogás?
<b>Sustentabilidade Ambiental</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
<b>A1</b>	Aspectos Ambientais Gerais	Houve melhoras com a implantação do projeto?
<b>A2</b>	Licenciamento Ambiental	Há Licenciamento ambiental (tem licença de operação perante os órgão ambientais competentes)?
<b>A3</b>	Avaliação de aspectos e impactos ambientais	foram levantados aspectos e impactos relativos à atividade? Tinha conhecimento da classificação de risco da atividade?

Continua

## Continuação

<b>Sustentabilidade Ambiental</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
<b>A4</b>	Sistema de gestão ambiental	Há um Sistema de Gestão Ambiental implantado? (Planejamento de melhorias, aplicação de novas tecnologias, não conformidades, ações corretivas e preventivas)?
<b>A5</b>	Análises físicas químicas dos efluentes	Sobre a análises físico químicas dos efluentes são realizados análises?
<b>A6</b>	Gestão dos recursos hídricos	há um controle do consumo de água dos suínos? Utiliza equipamentos para esta medição?
<b>A7</b>	Controle na Produção de dejetos	Há um controle da Produção de Dejetos? (Volume)
<b>A8</b>	Reaproveitamento dos resíduos	Os resíduos da biodigestão são reaproveitados? Utilizados como biofertilizantes?
<b>A9</b>	Análises físico/químicas do solo	Realizam análises físico químicas do solo?
<b>A10</b>	Contaminação do ar	Houve algum registro ou reclamação quanto à contaminação do ar que foi dirigido à granja?)
<b>A11</b>	Reaproveitamento de água	Existe reaproveitamento de água da chuva (há alguma instalação ou tecnologia para reaproveitamento de água da chuva?)
<b>A12</b>	Ações corretivas e preventivas	Possuem ações corretivas e preventivas na empresa?
<b>A13</b>	Emissão evitadas de gases de efeito estufa	Está ciente sobre emissões evitadas de gases de efeito estufa ou questões relativas as mudanças climáticas?

Fonte: elaborado pelo autor

Anexo 11. Roteiro da entrevista para avaliação econômica e institucional das empresas

<b>Sustentabilidade Econômica</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
<b>E1</b>	Desenvolvimento organizacional	A propriedade tem uma gestão que executa e controla as rotinas administrativas e operacionais da granja?
<b>E2</b>	Capacidade técnica	Tem conhecimento sobre a elaboração de projetos de condomínios de agroenergia?
<b>E3</b>	Gestão de processos produtos e serviços	Como você considera a gestão da empresa em relação a qualidade, processos e produtos e serviços?
<b>E4</b>	Fontes de Financiamento	Está ciente se existem fontes financiamento para projetos de biogás? Se sim qual (s) fonte(s)?
<b>E5</b>	Auditorias e análise crítica	Possui sistema de auditorias e análise crítica por parte da gerência da empresa?
<b>E6</b>	Gerenciamento de riscos e crises	Possui programas de gerenciamento de riscos e crises
<b>E7</b>	Projetos econômicos externos	Possui projeto de MDL / Crédito de carbono? – se sim, quantos créditos o projeto gera? Ou outros projetos para utilização de agroenergia.
<b>E8</b>	Conhecimento sobre outros projetos	Possui conhecimento de algum projeto na área de Energia Renovável relacionado à utilização da biomassa em propriedades rurais?
<b>Sustentabilidade Institucional</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
<b>I1</b>	Legislação e conhecimentos legais	Possui conhecimento sobre legislação vigente no País, Estado e/ou região que incentive projetos deste tipo? Se sim, a legislação vigente contribui para iniciativas deste tipo?
<b>I2</b>	Incentivos municipais	O Município incentiva a pratica de geração de biogás de alguma forma?

Continua

## Continuação

<b>Sustentabilidade Institucional</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
<b>I3</b>	Incentivos gerais	Existem instituições públicas, privadas ou parcerias público privadas de apoio à capacitação, tecnologia, informação, inovação para o projeto, ou mais genericamente para as agroindústrias?
<b>I4</b>	Avaliação de fornecedores e do mercado	Existem indústrias e prestadores de serviços especializados no município para suporte a este tipo de projeto?
<b>I5</b>	Integração espacial	Há Interação com órgãos ambientais, sindicatos, prefeitura para o desenvolvimento do biogás no município?
<b>I6</b>	Subsídios para o devido projeto	Há algum tipo de subsídios de algum órgão municipal, estadual, federal para o presente projeto?
<b>I7</b>	Normas legais do município	município possui requisitos legais ou fiscais, legislação específicos para a geração de agroenergia, energia renovável ( incluindo o biogás)?
<b>I8</b>	Planejamento estratégico	A empresa possui planejamento estratégico para energias renováveis ou agroenergia para melhoramento da capacidade de geração do biogás?
<b>I9</b>	Qualidade na Gestão	A empresa financia ou investe na granja em novas tecnologias de manejo e tratamento ou monitoramentos ambientais?

Fonte: Elaborado pelo autor

Anexo 12. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores sociais e ambientais da Fatma

<b>Sustentabilidade Social</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
S1	Autonomia	Que tipo de conhecimento possui sobre projetos de biogás no município?
S2	Geração de emprego e renda	O biogás é gerador de emprego e renda, postos de trabalho no município?
S3	Participação em entidades de classe	Existe interação da Fatma em associações e sindicatos, órgão de pesquisa, fiscalizador com os produtores sobre a temática do biogás?
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Há capacitação e desenvolvimento dos funcionários da Fatma para questões relativas às energias renováveis, ao biogás ou relacionados ao tema? Se sim qual o curso, a frequência, periodicidade?
S5	Projetos sociais e Interação com a sociedade	A Fatma, por meio da sua representatividade nos municípios abrangidos, promove projetos sociais com a comunidade, suinocultores, associações relacionados à geração de energias renováveis ou geração de agroenergia, incluindo o biogás? (geração de material informativo, promoção de eventos ou participa de atividades sociais)?
S6	Interação com outros agentes	Existe uma relação entre os órgãos competentes responsáveis para o desenvolvimento da suinocultura e biogás para geração de energia renovável/alternativa como forma de desenvolvimento dos municípios abrangidos?
S7	Governança	Existem fóruns de gestão, existe alguma empresa consorciada que faça a governança sobre energias renováveis/biogás nos municípios abrangidos?
S8	Programas sociais gerais e qualidade de vida	Quais os principais programas da Fatma para desenvolvimento social dos municípios abrangidos (de um modo geral)?
<b>Sustentabilidade Ambiental</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicador</b>	<b>Pergunta</b>
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Sobre o projetos de biogás implantados nos municípios abrangidos, houve melhoras com a implantação do mesmo?
A2	Sistema de gestão ambiental	2. Existe Políticas/sistema de gestão ambiental nos municípios abrangidos: há algum implantado?
A3	Reaproveitamento dos resíduos	Está ciente do que fazem com os resíduos da biodigestão? Possuem estudos/pesquisas sobre isso?

Continua

## Continuação

<b>Sustentabilidade Ambiental</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicador</b>	<b>Pergunta</b>
A4	Contaminação do ar	houve algum registro ou reclamação quanto à contaminação do ar no que se refere aos projetos de biogás?
A5	Programas de manejo do solo	Há programas de manejo do solo nos municípios abrangidos e controle do nível de poluição?
A6	Gestão dos recursos hídricos	há um controle do consumo de água dos suínos nos municípios abrangidos
A7	Tempo médio do licenciamento ambiental	Qual o tempo médio para conseguir licenciamento ambiental?
A8	Análises físico químicas dos efluentes	Realizam análises físico químicas do solo?
A9	Emissões evitadas de gases de efeito estufa	Sabe sobre a emissão evitada dos gases de efeito estufa? Possuem conhecimento sobre projetos ou questões relativas a isso ou às mudanças climáticas?

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 13. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores econômicos e institucionais da Fatma

<b>Sustentabilidade Econômica</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicador</b>	<b>Pergunta</b>
E1	Dinamismo econômico	Tem conhecimento de algum projeto na área de Energia Renovável relacionado à utilização da biomassa, utilização de biogás em propriedades rurais?
E2	Fontes de financiamento	Está ciente se existem fontes financiamento para projetos de biogás? Se sim qual (s) fonte(s)?
E3	Capacidade técnica	Tem conhecimento sobre a análise de projetos para a geração de biogás e geração de agroenergia?
E4	Interação municipal /incentivos financeiros	Sabe se existem programas de incentivo das prefeituras abrangidas para implantação de projetos de energias renováveis, geração de biogás ou agroenergia?
E5	Desenvolvimento organizacional	A Fatma possui especialistas na área sobre energias renováveis, geração de biogás ou funcionário que exerça responsabilidade sobre o tema?
E6	Planejamento econômico	Existem estratégias de desenvolvimento econômico para o biogás proveniente da suinocultura nos municípios em parceria com a Fatma?

Continua

## Continuação

<b>Sustentabilidade Institucional</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicador</b>	<b>Pergunta</b>
I1	Legislação e conhecimnetos legais	Possui conhecimento sobre legislação vigente no País, Estado e/ou região que incentive projetos deste tipo? Se sim, a legislação vigente contribui para iniciativas deste tipo?
I2	Desenvolvimento de atividades nos municípios	Existem projetos de lei / discussão na câmara dos vereadores / Governo do estado, manifestação das secretarias, órgãos ambientais sobre estas questões?
I3	Incentivos municipais/estaduais	Os Municípios incentivam a pratica de geração de biogás de alguma forma?
I4	Incentivos gerais	Existem instituições públicas, privadas ou parcerias público privadas de apoio à capacitação, tecnologia, informação, inovação para projetos, ou mais genericamente para as agroindústrias?
I5	Avaliação de fornecedores de mercado	Existem indústrias e prestadores de serviços especializados para suporte a este tipo de projeto?
I6	Integração espacial	Há Interação com órgãos ambientais, sindicatos, prefeitura para o desenvolvimento do biogás nos municípios abrangidos?
I7	Adequação das comunicações internas e externas	A região tem política de valorização territorial, marca regional, associação entre produção agroindustrial e turismo, selos ambientais, etc.?
I8	Planejamento estratégico	O órgão fiscalizador possui planejamento estratégico para energias renováveis ou agroenergia( incluindo o biogás)?

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 14. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores sociais e ambientais dos sindicatos dos trabalhadores rurais

<b>Sustentabilidade Social</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
S1	Autonomia	Que tipo de conhecimento possui sobre projetos de biogás no município?
S2	Geração de emprego e renda	O biogás é gerador de emprego e renda, postos de trabalho no município?
S3	Participação em entidades de classe	Existe interação do sindicato com outras associações e sindicatos, órgão de pesquisa, fiscalizador com os produtores sobre a temática do biogás?
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Há capacitação e desenvolvimento dos funcionários para questões relativas às energias renováveis, ao biogás ou relacionados ao tema? Se sim qual o curso, a frequência, periodicidade?
S5	Projetos sociais e Interação com a sociedade	O sindicato, por meio da sua representatividade promove projetos sociais com a comunidade, suinocultores, associações relacionando à geração de energias renováveis ou geração de agroenergia, incluindo o biogás ?( geração de material informativo, proção de eventos ou participa de atividades sociais)?
S6	Interação com outros agentes	Existe uma relação entre os órgãos competentes responsáveis para o desenvolvimento da suinocultura e biogás para geração de energia renovável/alternativa como forma de desenvolvimento do município?
S7	Governança	Existem fóruns de gestão, existe alguma empresa consorciada que faça a governança sobre energias renováveis/biogás?
S8	Programas sociais gerais e qualidade de vida	Quais os principais programas da associação para desenvolvimento social do município (de um modo geral)?
<b>Sustentabilidade Ambiental</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Sobre o projeto de biogás implantado no município, houve melhoras com a implantação do mesmo?
A2	Sistema de gestão ambiental	2. Existe Políticas/sistema de gestão ambiental na associação: há algum implantado?
A3	Reaproveitamento dos resíduos	Está ciente do que fazem com os resíduos da biodigestão? Possuem estudos/pesquisas sobre isso?
A4	Programas de manejo do solo	Há programas de apoio ao manejo do solo no associação e controle do nível de poluição ( em parceria ou não com a prefeitura)?
A5	Emissões evitadas de gases de efeito estufa	Sabe sobre a emissão evitada dos gases de efeito estufa? Possuem conhecimento sobre projetos ou questões relativas a isso ou às mudanças climáticas?

Fonte: elaborado pelo autor

### Anexo 15. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores econômicos e institucionais dos sindicatos dos trabalhadores rurais

<b>Sustentabilidade Econômica</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
E1	Dinamismo econômico	Tem conhecimento de algum projeto na área de Energia Renovável relacionado à utilização da biomassa, utilização de biogás em propriedades rurais?
E2	Fontes de financiamento	Está ciente se existem fontes financiamento para projetos de biogás? Se sim qual (s) fonte(s)?
E3	Capacidade técnica	Tem conhecimento sobre a elaboração de projetos, captação de recursos, para a geração de biogás e geração de agroenergia ou se existe alguém na associação que possui?
E4	Interação municipal /incentivos financeiros	Sabe se existem programas de incentivo da prefeitura para implantação de projetos de energias renováveis, geração de biogás ou agroenergia?
E5	Desenvolvimento organizacional	A associação possui especialistas na área sobre energias renováveis, geração de biogás ou funcionário que exerça responsabilidade sobre o tema?
E6	Planejamento econômico	Existem estratégias de desenvolvimento econômico para o biogás proveniente da suinocultura no Município/associação?
<b>Sustentabilidade Institucional</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
I1	Legislação e conhecimentos legais	Possui conhecimento sobre legislação vigente no País, Estado e/ou região que incentive projetos deste tipo? Se sim, a legislação vigente contribui para iniciativas deste tipo?
I2	Desenvolvimento de atividades no município	Existem projetos de lei / discussão na câmara dos vereadores / manifestação das secretarias, órgãos ambientais sobre estas questões?
I3	Incentivos municipais	O Município incentiva a pratica de geração de biogás de alguma forma?
I4	Avaliação de fornecedores e do mercado	Existem indústrias e prestadores de serviços especializados para suporte à projetos de agroenergia ou energias renováveis ( incluindo o biogás)?
I5	Integração espacial	O sindicato possui Interação com órgãos ambientais, sindicatos, prefeitura para o desenvolvimento do biogás no município?
I6	Adequação das comunicações internas e externas	5. A região tem política de valorização territorial, marca regional, associação entre produção agroindustrial e turismo, selos ambientais, etc.?
I7	Planejamento estratégico	O sindicato possui planejamento estratégico para energias renováveis ou agroenergia( incluindo o biogás)?

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 16. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores sociais e ambientais da Epagri

Sustentabilidade Social		
Item	Indicadores	Pergunta
S1	Autonomia	Que tipo de conhecimento possui sobre projetos de biogás no município?
S2	Geração de emprego e renda	O biogás é gerador de emprego e renda, postos de trabalho no município?
S3	Participação em entidades de classe	Existe interação da Epagri em associações e sindicatos, órgão de pesquisa, fiscalizador com os produtores sobre a temática do biogás?
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Há capacitação e desenvolvimento dos funcionários para questões relativas às energias renováveis, ao biogás ou relacionados ao tema? ? Se sim qual o curso, a frequência, periodicidade?
S5	Projetos sociais e Interação com a sociedade	A Epagri, por meio da sua representatividade promove projetos sociais com a comunidade, suinocultores, associações relacionado à geração de energias renováveis ou geração de agroenergia, incluindo o biogás ?( geração de material informativo, proção de eventos ou participa de atividades sociais)?
S6	Interação com outros agentes	Existe uma relação da Epagri entre os órgãos competentes responsáveis para o desenvolvimento da suinocultura e biogás para geração de energia renovável/alternativa como forma de desenvolvimento do município?
S7	Governança	Existem fóruns de gestão, existe alguma empresa consorciada que faça a governança sobre energias renováveis/biogás?
S8	Programas sociais gerais e qualidade de vida	Quais os principais programas da Epagri para o desenvolvimento social do município (de um modo geral)?
Sustentabilidade Ambiental		
Item	Indicadores	Pergunta
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Sobre o projeto de biogás implantado no município, houve melhoras com a implantação do mesmo?
A2	Sistema de gestão ambiental	Existem Políticas/sistema de gestão ambiental no município: há algum implantado?
A3	Reaproveitamento dos resíduos	Está ciente do que fazem com os resíduos da biodigestão? Possuem estudos/pesquisas sobre isso?
A4	Contaminação do ar	houve algum registro ou reclamação quanto à contaminação do ar no que se refere ao projeto de biogás?
A5	Programas de manejo do solo	Há programas de manejo do solo no município e controle do nível de poluição por parte da Epagri com a comunidade?
A6	Emissões evitadas de gases de efeito estufa	Sabe sobre a emissão evitada dos gases de efeito estufa? Possuem conhecimento sobre projetos ou questões relativas a isso ou às mudanças climáticas?

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 17. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores econômicos e institucionais da Epagri

<b>Sustentabilidade Econômica</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
E1	Dinamismo econômico	Tem conhecimento de algum projeto na área de Energia Renovável relacionado à utilização da biomassa, utilização de biogás em propriedades rurais?
E2	Fontes de financiamento	Está ciente se existem fontes financiamento para projetos de biogás? Se sim qual (s) fonte(s)?
E3	Capacidade técnica	Tem conhecimento técnico sobre projetos para a geração de biogás e geração de agroenergia como forma de auxiliar a comunidade local?
E4	Interação municipal /incentivos financeiros	Sabe se existem programas de incentivo da prefeitura para implantação de projetos de energias renováveis, geração de biogás ou agroenergia?
E5	Desenvolvimento organizacional	A Epagri possui especialistas na área sobre energias renováveis, geração de biogás ou funcionário que exerça responsabilidade sobre o tema?
E6	Planejamento econômico	Existem, por parte da Epagri, estratégias de desenvolvimento econômico para o biogás proveniente da suinocultura no Município?
<b>Sustentabilidade Institucional</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
I1	Legislação e Conhecimentos legais	Possui conhecimento sobre legislação vigente no País, Estado e/ou região que incentive projetos deste tipo? Se sim, a legislação vigente contribui para iniciativas deste tipo?
I2	Desenvolvimento de atividades no município	Existem projetos de lei / discussão na câmara dos vereadores / manifestação das secretarias, órgãos ambientais sobre estas questões?
I3	Incentivos municipais	O Município incentiva a prática de geração de biogás de alguma forma?
I4	Integração espacial	Há interação, por parte da Epagri com órgãos ambientais, sindicatos, prefeitura para o desenvolvimento do biogás no município?
I5	Adequação das comunicações internas e externas	5. A região tem política de valorização territorial, marca regional, associação entre produção agroindustrial e turismo, selos ambientais, etc.?
I6	Planejamento estratégico	A Epagri possui planejamento estratégico para energias renováveis ou agroenergia (incluindo o biogás)?

Fonte: elaborado pelo autor

Anexo 18. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores sociais e ambientais das associações comerciais

<b>Sustentabilidade Social</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
S1	Autonomia	Que tipo de conhecimento possui sobre projetos de biogás no município?
S2	Geração de emprego e renda	O biogás é gerador de emprego e renda, postos de trabalho no município?
S3	Participação em entidades de classe	Existe interação da associação com outras associações e sindicatos, órgão de pesquisa, fiscalizador com os produtores sobre a temática do biogás?
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Há capacitação e desenvolvimento dos funcionários para questões relativas às energias renováveis, ao biogás ou relacionados ao tema? Se sim qual o curso, a frequência, periodicidade?
S5	Projetos sociais e Interação com a sociedade	A associação, por meio da sua representatividade promove projetos sociais com a comunidade, suinocultores, associações relacionando à geração de energias renováveis ou geração de agroenergia, incluindo o biogás?( geração de material informativo, proção de eventos ou participa de atividades sociais)?
S6	Interação com outros agentes	Existe uma relação entre os órgãos competentes responsáveis para o desenvolvimento da suinocultura e biogás para geração de energia renovável/alternativa como forma de desenvolvimento do município?
S7	Governança	Existem fóruns de gestão, existe alguma empresa consorciada que faça a governança sobre energias renováveis/biogás?
S8	Programas sociais gerais e qualidade de vida	Quais os principais programas da associação para desenvolvimento social do município (de um modo geral)?
<b>Sustentabilidade Ambiental</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Sobre o projeto de biogás implantado no município, houve melhoras com a implantação do mesmo?
A2	Sistema de gestão ambiental	2. Existe Políticas/sistema de gestão ambiental na associação: há algum implantado?
A3	Reaproveitamento dos resíduos	Está ciente do que fazem com os resíduos da biodigestão? Possuem estudos/pesquisas sobre isso?
A4	Programas de manejo do solo	Há programas de apoio ao manejo do solo no associação e controle do nível de poluição ( em parceria ou não com a prefeitura)?
A5	Emissões evitadas de gases de efeito estufa	Sabe sobre a emissão evitada dos gases de efeito estufa? Possuem conhecimento sobre projetos ou questões relativas a isso ou às mudanças climáticas?

Fonte: elaborado pelo autor

Anexo 19. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores econômicos e institucionais das associações comerciais

<b>Sustentabilidade Econômica</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
E1	Dinamismo econômico	Tem conhecimento de algum projeto na área de Energia Renovável relacionado à utilização da biomassa, utilização de biogás em propriedades rurais?
E2	Fontes de financiamento	Está ciente se existem fontes de financiamento para projetos de biogás? Se sim qual (s) fonte(s)?
E3	Capacidade técnica	Tem conhecimento sobre a elaboração de projetos, captação de recursos, para a geração de biogás e geração de agroenergia ou se existe alguém na associação que possui?
E4	Interação municipal /incentivos financeiros	Sabe se existem programas de incentivo da prefeitura para implantação de projetos de energias renováveis, geração de biogás ou agroenergia?
E5	Desenvolvimento organizacional	A associação possui especialistas na área sobre energias renováveis, geração de biogás ou funcionário que exerça responsabilidade sobre o tema?
E6	Planejamento econômico	Existem estratégias de desenvolvimento econômico para o biogás proveniente da suinocultura no Município/associação?
<b>Sustentabilidade Institucional</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
I1	Legislação e conhecimentos legais	Possui conhecimento sobre legislação vigente no País, Estado e/ou região que incentive projetos deste tipo? Se sim, a legislação vigente contribui para iniciativas deste tipo?
I2	Desenvolvimento de atividades no município	Existem projetos de lei / discussão na câmara dos vereadores / manifestação das secretarias, órgãos ambientais sobre estas questões?
I3	Incentivos municipais	O Município incentiva a prática de geração de biogás de alguma forma?
I4	Avaliação de fornecedores e do mercado	Existem indústrias e prestadores de serviços especializados para suporte à projetos de agroenergia ou energias renováveis (incluindo o biogás)?
I5	Integração espacial	A associação possui interação com órgãos ambientais, sindicatos, prefeitura para o desenvolvimento do biogás no município?
I6	Adequação das comunicações internas e externas	5. A região tem política de valorização territorial, marca regional, associação entre produção agroindustrial e turismo, selos ambientais, etc.?
I7	Planejamento estratégico	A associação possui planejamento estratégico para energias renováveis ou agroenergia (incluindo o biogás)?

Fonte: elaborado pelo autor

Anexo 20. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores sociais e ambientais das prefeituras (secretarias)

<b>Sustentabilidade Social</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
S1	Autonomia	Que tipo de conhecimento possui sobre projetos de biogás no município?
S2	Geração de emprego e renda	O biogás é gerador de emprego e renda, postos de trabalho no município?
S3	Participação em entidades de classe	Existe interação da secretaria em associações e sindicatos, órgão de pesquisa, fiscalizador com os produtores sobre a temática do biogás?
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Há capacitação e desenvolvimento dos funcionários para questões relativas às energias renováveis, ao biogás ou relacionados ao tema? ? Se sim qual o curso, a frequência, periodicidade?
S5	Projetos sociais e Interação com a sociedade	A prefeitura, por meio da sua representatividade promove projetos sociais com a comunidade, suinocultores, associações relacionando à geração de energias renováveis ou geração de agroenergia, incluindo o biogás ?( geração de material informativo, proção de eventos ou participa de atividades sociais)?
S6	Interação com outros agentes	Existe uma relação entre os órgãos competentes responsáveis para o desenvolvimento da suinocultura e biogás para geração de energia renovável/alternativa como forma de desenvolvimento do município?
S7	Governança	Existem fóruns de gestão, existe alguma empresa consorciada que faça a governança sobre energias renováveis/biogás?
S8	Programas sociais gerais e qualidade de vida	Quais os principais programas da prefeitura/secretaria para desenvolvimento social do município (de um modo geral)?
<b>Sustentabilidade Ambiental</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Sobre o projeto de biogás implantado no município, houve melhoras com a implantação do mesmo?
A2	Sistema de gestão ambiental	2. Existe Políticas/sistema de gestão ambiental no município: há algum implantado?
A3	Reaproveitamento dos resíduos	Está ciente do que fazem com os resíduos da biodigestão? Possuem estudos/pesquisas sobre isso?
A4	Contaminação do ar	houve algum registro ou reclamação quanto à contaminação do ar no que se refere ao projeto de biogás?
A5	Programas de manejo do solo	Há programas de manejo do solo no município e controle do nível de poluição?
A6	Emissões evitadas de gases de efeito estufa	Sabe sobre a emissão evitada dos gases de efeito estufa? Possuem conhecimento sobre projetos ou questões relativas a isso ou às mudanças climáticas?

Fonte: elaborado pelo autor

Anexo 21. Roteiro da entrevista para avaliação dos indicadores econômicos e institucionais das prefeituras ( secretarias)

<b>Sustentabilidade Econômica</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
E1	Dinamismo econômico	Tem conhecimento de algum projeto na área de Energia Renovável relacionado à utilização da biomassa, utilização de biogás em propriedades rurais?
E2	Fontes de financiamento	Está ciente se existem fontes financiamento para projetos de biogás? Se sim qual (s) fonte(s)?
E3	Capacidade técnica	Tem conhecimento sobre a elaboração de projetos, captação de recursos, para a geração de biogás e geração de agroenergia?
E4	Interação municipal /incentivos financeiros	Sabe se existem programas de incentivo da prefeitura para implantação de projetos de energias renováveis, geração de biogás ou agroenergia?
E5	Desenvolvimento organizacional	A prefeitura possui especialistas na área sobre energias renováveis, geração de biogás ou funcionário que exerça responsabilidade sobre o tema?
E6	Planejamento econômico	Existem estratégias de desenvolvimento econômico para o biogás proveniente da suinocultura no Município?
<b>Sustentabilidade Institucional</b>		
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pergunta</b>
I1	Legislação e conhecimentos legais	Possui conhecimento sobre legislação vigente no País, Estado e/ou região que incentive projetos deste tipo? Se sim, a legislação vigente contribui para iniciativas deste tipo?
I2	Desenvolvimento de atividades no município	Existem projetos de lei / discussão na câmara dos vereadores / manifestação das secretarias, órgãos ambientais sobre estas questões?
I3	Incentivos municipais	O Município incentiva a pratica de geração de biogás de alguma forma?
I4	Incentivos gerais	Existem instituições públicas, privadas ou parcerias público privadas de apoio à capacitação, tecnologia, informação, inovação para o projeto, ou mais genericamente para as agroindústrias?
I5	Avaliação de fornecedores e do mercado	Existem indústrias e prestadores de serviços especializados para suporte à projetos de agroenergia o uenergias renováveis (incluindo o biogás)?
I6	Integração espacial	Há Interação com órgãos ambientais, sindicatos, prefeitura para o desenvolvimento do biogás no município?
I7	Adequação das comunicações internas e externas	5. A região tem politica de valorização territorial, marca regional, associação entre produção agroindustrial e turismo, selos ambientais, etc.?
I8	Planejamento estratégico	O Município /orgão fiscalizador possui planejamento estratégico para energias renováveis ou agroenergia( incluindo o biogás)?
I9	Normas legais do município	município possui requisitos legais ou fiscais, legislação específicos para a geração de agroenergia, energia renovável ( incluindo o biogás)?

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 22. Nível de desenvolvimento das empresas analisadas

Item	Indicadores	Empresa Pomerode	Empresa Videira
S1	Geração de emprego e renda	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
S2	Participação em entidades de classe	Em fase de desenvolvimento	Pouco desenvolvido
S3	Projetos sociais	Desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
S5	Sistema de trabalho socialmente aceitos	Desenvolvido	Desenvolvido
S6	Benefícios aos funcionários	Desenvolvido	Desenvolvido
S7	Programa de prevenção de acidentes e doenças na empresa	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
S8	Interação com outros agentes	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
S9	Governança	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
<b>Avaliação geral</b>		<b>Desenvolvido</b>	<b>Desenvolvido</b>
<b>SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL</b>			
Item	Indicadores	Empresa Pomerode	Empresa Videira
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Desenvolvido	Não desenvolvido
A2	Licenciamento Ambiental	Desenvolvido	Desenvolvido
A3	Avaliação de aspectos e impactos ambientais	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
A4	Sistema de gestão ambiental	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
A5	Análises físico químicas dos efluentes	Desenvolvido	Desenvolvido
A6	Gestão dos recursos hídricos	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
A7	Produção de detritos	Desenvolvido	Desenvolvido
A8	Reaproveitamento dos resíduos	Desenvolvido	Pouco desenvolvido
A9	Análises físico/químicas do solo	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
A10	Contaminação do ar	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
A11	Reaproveitamento de água	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
A12	Ações corretivas e preventivas	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
A13	Emissão evitadas de gases de efeito estufa	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Em fase de desenvolvimento</b>	<b>Desenvolvido</b>
<b>SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA</b>			
Item	Indicadores	Empresa Pomerode	Empresa Videira
E1	Desenvolvimento organizacional	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
E2	Capacidade técnica	Não desenvolvido	Pouco desenvolvido
E3	Gestão de processos produtos e serviços	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
E4	Fontes de Financiamento	Não desenvolvido	Não desenvolvido
E5	Auditorias e análise crítica	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
E6	Gerenciamento de riscos e crises	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
E7	Projetos econômicos externos	Não desenvolvido	Pouco desenvolvido
E8	Conhecimento sobre outros projetos	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Em fase de desenvolvimento</b>
<b>SUSTENTABILIDADE INSTITUCIONAL</b>			
Item	Indicadores	Empresa Pomerode	Empresa Videira
I1	Legislação e conhecimentos legais	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
I2	Incentivos municipais	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
I3	Incentivos gerais	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
I4	Avaliação de fornecedores e do mercado	Não desenvolvido	Pouco desenvolvido
I5	Integração espacial	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
I6	Subsídios para o devido projeto	Não desenvolvido	Pouco desenvolvido
I7	Normas legais do município	Em fase de desenvolvimento	Pouco desenvolvido
I8	Planejamento estratégico	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
I9	Qualidade na Gestão	Não desenvolvido	Desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Em fase de desenvolvimento</b>

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 23.. Nível de desenvolvimento da Fatma de Pomerode e Videira

<b>Sustentabilidade Social</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
S1	Autonomia	Desenvolvido	Desenvolvido
S2	Geração de emprego e renda	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
S3	Participação em entidades de classe	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Desenvolvido	Desenvolvido
S5	Projetos sociais e Interação com a sociedade	Desenvolvido	Pouco desenvolvido
S6	Interação com outros agentes	Desenvolvido	Não desenvolvido
S7	Governança	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
S8	Programas sociais gerais e qualidade de vida	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>Desenvolvido</b>	<b>Em fase de desenvolvimento</b>
<b>Sustentabilidade Ambiental</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicador</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Desenvolvido	Desenvolvido
A2	Sistema de gestão ambiental	Desenvolvido	Não desenvolvido
A3	Reaproveitamento dos resíduos	Desenvolvido	Desenvolvido
A4	Contaminação do ar	Desenvolvido	Desenvolvido
A5	Programas de manejo do solo	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
A6	Gestão dos recursos hídricos	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
A7	Tempo médio do licenciamento ambiental	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
A8	Análises físico químicas dos efluentes	Desenvolvido	Desenvolvido
A9	Emissões evitadas de gases de efeito estufa	Desenvolvido	Desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>Desenvolvido</b>	<b>Desenvolvido</b>
<b>Sustentabilidade Econômica</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicador</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
E1	Dinamismo econômico	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
E2	Fontes de financiamento	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
E3	Capacidade técnica	Desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
E4	Interação municipal /incentivos financeiros	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
E5	Desenvolvimento organizacional	Desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
E6	Planejamento econômico	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>Em fase de desenvolvimento</b>	<b>Pouco desenvolvido</b>
<b>Sustentabilidade Institucional</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicador</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
I1	Legislação e conhecimentos legais	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
I2	Desenvolvimento de atividades nos municípios	Não desenvolvido	Não desenvolvido
I3	Incentivos municipais/etaduais	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
I4	Incentivos gerais	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
I5	Avaliação de fornecedores de mercado	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
I6	Integração espacial	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
I7	Adequação das comunicações internas e externas	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
I8	Planejamento estratégico	Em fase de desenvolvimento	Não desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Pouco desenvolvido</b>

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 24. Nível de desenvolvimento dos sindicatos de Pomerode e Videira

<b>Sustentabilidade Social</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
S1	Autonomia	X	Em fase de desenvolvimento
S2	Geração de emprego e renda	X	Não desenvolvido
S3	Participação em entidades de classe	X	Pouco desenvolvido
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	X	Pouco desenvolvido
S5	Projetos sociais e Interação com a sociedade	X	Em fase de desenvolvimento
S6	Interação com outros agentes	X	Em fase de desenvolvimento
S7	Governança	X	Pouco desenvolvido
S8	Programas sociais gerais e qualidade de vida	X	Pouco desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>X</b>	<b>Pouco desenvolvido</b>
<b>Sustentabilidade Ambiental</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
A1	Aspectos Ambientais Gerais	X	Desenvolvido
A2	Sistema de gestão ambiental	X	Pouco desenvolvido
A3	Reaproveitamento dos resíduos	X	Em fase de desenvolvimento
A4	Programas de manejo do solo	X	Desenvolvido
A5	Emissões evitadas de gases de efeito estufa	X	Pouco desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>X</b>	<b>Em fase de desenvolvimento</b>
<b>Sustentabilidade Econômica</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
E1	Dinamismo econômico	X	Não desenvolvido
E2	Fontes de financiamento	X	Pouco desenvolvido
E3	Capacidade técnica	X	Não desenvolvido
E4	Interação municipal /incentivos financeiros	X	Não desenvolvido
E5	Desenvolvimento organizacional	X	Não desenvolvido
E6	Planejamento econômico	X	Não desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>X</b>	<b>Não desenvolvido</b>
<b>Sustentabilidade Institucional</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
I1	Legislação e conhecimentos legais	X	Não desenvolvido
I2	Desenvolvimento de atividades no município	X	Não desenvolvido
I3	Incentivos municipais	X	Não desenvolvido
I4	Avaliação de fornecedores e do mercado	X	Em fase de desenvolvimento
I5	Integração espacial	X	Desenvolvido
I6	Adequação das comunicações internas e externas	X	Em fase de desenvolvimento
I7	Planejamento estratégico	X	Não desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>X</b>	<b>Pouco desenvolvido</b>

Fonte: elaborado pelo auto

## Anexo 25. Nível de desenvolvimento da Epagri de Pomerode e Videira

<b>Sustentabilidade Social</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
S1	Autonomia	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
S2	Geração de emprego e renda	Não desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
S3	Participação em entidades de classe	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
S5	Projetos sociais e interação com a sociedade	Não desenvolvido	Não desenvolvido
S6	Interação com outros agentes	Não desenvolvido	Desenvolvido
S7	Governança	Não desenvolvido	Pouco desenvolvido
S8	Programas sociais gerais e qualidade de vida	Desenvolvido	Desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Em fase de desenvolvimento</b>
<b>Sustentabilidade Ambiental</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
A2	Sistema de gestão ambiental	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
A3	Reaproveitamento dos resíduos	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
A4	Contaminação do ar	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
A5	Programas de manejo do solo	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
A6	Emissões evitadas de gases de efeito estufa	Desenvolvido	Desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Em fase de desenvolvimento</b>	<b>Desenvolvido</b>
<b>Sustentabilidade Econômica</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
E1	Dinamismo econômico	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
E2	Fontes de financiamento	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
E3	Capacidade técnica	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
E4	Interação municipal /incentivos financeiros	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
E5	Desenvolvimento organizacional	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
E6	Planejamento econômico	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Em fase de desenvolvimento</b>
<b>Sustentabilidade Institucional</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
I1	Legislação e Conhecimentos legais	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
I2	Desenvolvimento de atividades no município	Não desenvolvido	Não desenvolvido
I3	Incentivos municipais	Em fase de desenvolvimento	Não desenvolvido
I4	Integração espacial	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
I5	Adequação das comunicações internas e externas	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
I6	Planejamento estratégico	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Pouco desenvolvido</b>

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 26. Nível de desenvolvimento da Associação Comercial e Industrial de Pomerode e Videira

<b>Sustentabilidade Social</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
S1	Autonomia	Em fase de desenvolvimento	Pouco desenvolvido
S2	Geração de emprego e renda	Não desenvolvido	Não desenvolvido
S3	Participação em entidades de classe	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
S5	Projetos sociais e Interação com a sociedade	Não desenvolvido	Não desenvolvido
S6	Interação com outros agentes	Não desenvolvido	Desenvolvido
S7	Governança	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
S8	Programas sociais gerais e qualidade de vida	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Pouco desenvolvido</b>
<b>Sustentabilidade Ambiental</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
A2	Sistema de gestão ambiental	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
A3	Reaproveitamento dos resíduos	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
A4	Programas de manejo do solo	Não desenvolvido	Não desenvolvido
A5	Emissões evitadas de gases de efeito estufa	Em fase de desenvolvimento	Não desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Pouco desenvolvido</b>
<b>Sustentabilidade Econômica</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
E1	Dinamismo econômico	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
E2	Fontes de financiamento	Em fase de desenvolvimento	Pouco desenvolvido
E3	Capacidade técnica	Não desenvolvido	Não desenvolvido
E4	Interação municipal /incentivos financeiros	Não desenvolvido	Não desenvolvido
E5	Desenvolvimento organizacional	Não desenvolvido	Não desenvolvido
E6	Planejamento econômico	Não desenvolvido	Não desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>Não desenvolvido</b>	<b>Não desenvolvido</b>
<b>Sustentabilidade Institucional</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
I1	Legislação e conhecimentos legais	Não desenvolvido	Não desenvolvido
I2	Desenvolvimento de atividades no município	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
I3	Incentivos municipais	Não desenvolvido	Não desenvolvido
I4	Avaliação de fornecedores e do mercado	Não desenvolvido	Não desenvolvido
I5	Integração espacial	Desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
I6	Adequação das comunicações internas e externas	Desenvolvido	Pouco desenvolvido
I7	Planejamento estratégico	Não desenvolvido	Não desenvolvido
<b>Avaliação Geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Não desenvolvido</b>

Fonte: elaborado pelo autor

## Anexo 27. Nível de desenvolvimento das prefeituras ( secretarias) de Pomerode e Videira

<b>Sustentabilidade Social</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
S1	Autonomia	Desenvolvido	Desenvolvido
S2	Geração de emprego e renda	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
S3	Participação em entidades de classe	Em fase de desenvolvimento	Pouco desenvolvido
S4	Capacitação e desenvolvimento profissional	Desenvolvido	Não desenvolvido
S5	Projetos sociais e Interação com a sociedade	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
S6	Interação com outros agentes	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
S7	Governança	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
S8	Programas sociais gerais e qualidade de vida	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Em fase de desenvolvimento</b>	<b>Em fase de desenvolvimento</b>
<b>Sustentabilidade Ambiental</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
A1	Aspectos Ambientais Gerais	Desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
A2	Sistema de gestão ambiental	Pouco desenvolvido	Em fase de desenvolvimento
A3	Reaproveitamento dos resíduos	Pouco desenvolvido	Pouco desenvolvido
A4	Contaminação do ar	Em fase de desenvolvimento	Pouco desenvolvido
A5	Programas de manejo do solo	Desenvolvido	Desenvolvido
A6	Emissões evitadas de gases de efeito estufa	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Em fase de desenvolvimento</b>	<b>Em fase de desenvolvimento</b>
<b>Sustentabilidade Econômica</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
E1	Dinamismo econômico	Em fase de desenvolvimento	Desenvolvido
E2	Fontes de financiamento	Em fase de desenvolvimento	Em fase de desenvolvimento
E3	Capacidade técnica	Não desenvolvido	Não desenvolvido
E4	Interação municipal /incentivos financeiros	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
E5	Desenvolvimento organizacional	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
E6	Planejamento econômico	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Pouco desenvolvido</b>
<b>Sustentabilidade Institucional</b>			
<b>Item</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Pomerode</b>	<b>Videira</b>
I1	Legislação e conhecimentos legais	Em fase de desenvolvimento	Não desenvolvido
I2	Desenvolvimento de atividades no município	Não desenvolvido	Não desenvolvido
I3	Incentivos municipais	Não desenvolvido	Pouco desenvolvido
I4	Incentivos gerais	Em fase de desenvolvimento	Não desenvolvido
I5	Avaliação de fornecedores e do mercado	Não desenvolvido	Não desenvolvido
I6	Integração espacial	Em fase de desenvolvimento	Pouco desenvolvido
I7	Adequação das comunicações internas e externas	Em fase de desenvolvimento	Não desenvolvido
I8	Planejamento estratégico	Pouco desenvolvido	Não desenvolvido
I9	Normas legais do município	Pouco desenvolvido	Desenvolvido
<b>Avaliação geral</b>		<b>Pouco desenvolvido</b>	<b>Não desenvolvido</b>

Fonte: elaborado pelo autor