



# Biogeração

BIOGERAR COGERAÇÃO DE ENERGIA LTDA

## Projeto Granja São Roque de Redução de Emissão de GEE

### Documento de Concepção de Projeto

Luis Proença

16/02/2009

Documento de Concepção de Projeto da Granja São Roque de redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (**denominado Projeto São Roque**). O projeto na Granja São Roque visa à instalação de biodigestores anaeróbios com objetivo de captar o gás metano e gerar energia elétrica, reduzindo dessa forma as emissões de gases de efeito estufa.

**MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO  
FORMULÁRIO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (CDM-SSC-PDD)  
Versão 03 – em vigor desde 22 de dezembro de 2006**

**CONTEÚDO**

- A. Descrição geral da atividade de projeto de pequena escala
- B. Aplicação da linha de base e metodologia de monitoramento
- C. Duração da atividade de projeto / período de crédito
- D. Impactos ambientais
- E. Comentário das Partes interessada

**Anexos**

Anexo 1: Informações de Contato dos participantes da atividade de projeto de pequena escala

Anexo 2: Informações sobre financiamentos públicos

Anexo 3: Informações sobre a Linha de Base

Anexo 4: Informações sobre o plano de monitoramento

Anexo 5: Bibliografia

**Revisão histórica deste documento**

<b>Número da Versão</b>	<b>Data</b>	<b>Descrição e motivo para a revisão</b>
01	21 de Janeiro de 2003	Adoção inicial
02	8 de Julho de 2005	<ul style="list-style-type: none"><li>• O Conselho concordou em rever o CDM SSC PDD para refletir sobre a orientação e esclarecimentos prestados pela Câmara desde a versão 01 do presente documento.</li><li>• Como consequência, as orientações para preenchimento CDM SSC PDD foram revistas em conformidade com a versão 2. A versão mais recente pode ser encontrada em <a href="http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents">http://cdm.unfccc.int/Reference/Documents</a>.</li></ul>
03	22 de Dezembro de 2006	<ul style="list-style-type: none"><li>• O Conselho concordou em rever o documento de concepção de projeto MDL de atividades de pequena escala (MDL-SSC-PDD), tendo em conta MDL-SSC e MDL-NM.</li></ul>

MDL – Conselho Executivo

**SECÃO A. Descrição geral da atividade de projeto de pequena escala****A.1 Título da atividade de projeto de pequena escala:**

>> Projeto Granja São Roque de redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (**denominado Projeto São Roque**).

**Versão 3**

**Data:** 10/08/2009

**A.2. Descrição da atividade de projeto de pequena escala:**

>> No Brasil, o rebanho suíno alcança 35 milhões de cabeças e metade da suinocultura nacional se concentra no Sul. O estado de Santa Catarina é considerado o maior produtor, apresentando cerca de 5,5 milhões de cabeças, com média de 55 suínos por quilômetro quadrado e é o estado onde se encontra o projeto proposto neste documento.

Devido ao aumento do rebanho de suínos no Brasil, a poluição provocada pelo manejo inadequado dos dejetos de suínos cresce a cada dia e o alto nível de contaminação dos rios e lençóis de águas superficiais que abastecem tanto o meio rural como o urbano cresce a cada dia, devido ao lançamento direto do esterco de suínos sem o devido tratamento nos cursos de água.

Outro fator importante é a poluição associada ao problema do odor desagradável dos dejetos. Isto ocorre devido à evaporação dos compostos voláteis, que causam efeitos prejudiciais ao bem estar humano e animal. Os contaminantes do ar mais comuns nos dejetos são: amônia, **metano**, ácidos graxos voláteis, H<sub>2</sub>S, N<sub>2</sub>O, etanol, propanol, dimetil sulfidro e carbono sulfidro. A emissão de gases pode causar graves prejuízos nas vias respiratórias do homem e animais, bem como, a formação de chuva ácida através de descargas de amônia na atmosfera, além de contribuírem para a emissão de gases de efeito estufa, aumentando significativamente os problemas relacionados ao aquecimento global da terra.

Hoje em dia o sistema de tratamento utilizado na suinocultura brasileira e exigido pela legislação ambiental brasileira contribui para a emissão de gases de efeito estufa, principalmente o **CH<sub>4</sub>** e **N<sub>2</sub>O**, pois são sistemas de tratamentos através de lagoas anaeróbias com profundidades superiores a 2,0 metros, propiciando ambiente favorável para a degradação da matéria orgânica contida nestes dejetos.

A Granja São Roque, localizada no município de Videira, no estado de Santa Catarina, Brasil vem desenvolvendo um programa de aprimoramento e melhorias em seus sítios, sendo eles: Granja São Roque I (SRI), Granja São Roque II (SRII) e Granja São Roque III (SRIII), de criação de suínos com objetivo de crescer de maneira sustentável.

Em consonância com práticas de sustentabilidade, a Granja São Roque decidiu por desenvolver um Sistema de Manejo de Dejetos de Suínos (SMDS) que reduz as emissões provenientes de gases de efeito estufa e que contribua para a melhoria da qualidade de vida da população existente na região, diminuindo a incidência de vetores patogênicos, o odor e melhorando a qualidade do efluente final tratado.

A atividade de projeto proposto tem como objetivo promover a redução de gases de efeito estufa e o desenvolvimento sustentável. O projeto na Granja São Roque visa à instalação de digestores anaeróbios com objetivo de capturar o biogás, evitando sua emissão para a atmosfera. O biogás será queimado, sendo utilizado como energia térmica e/ou energia elétrica.

MDL – Conselho Executivo

Apesar de a Granja São Roque se qualificar para no Programa de Geração Distribuída para Saneamento Ambiental da ANEEL, como projeto piloto, a possível geração de energia através do biogás não será qualificada como uma atividade de projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo.

Desde modo, na ausência da atividade de projeto proposta teríamos a emissão de gases de efeito estufa pela degradação da matéria orgânica nas lagoas anaeróbias existentes.

O resultado esperado deste projeto é uma redução significativa nas emissões de gases de efeito estufa, quando comparadas às emissões que ocorreriam na ausência deste projeto. Além de atingir melhorias e benefícios sociais e ambientais relevantes, tais como:

- Diminuição do risco de contaminação do lençol freático devido ao manejo adequado dos dejetos dos suínos;
- Diminuição dos odores provocados pelas lagoas anaeróbias descobertas;
- Diminuição de vetores patogênicos ligados a dejetos animais;
- Geração de emprego durante e posteriormente a atividade de projeto;
- Capacitação profissional (treinamento) dos funcionários;
- Desenvolvimento tecnológico na região;
- Incentivo financeiro, gerando remuneração para a população local e regional direta e/ou indiretamente.

A metodologia de linha de base e monitoramento que foi utilizada neste projeto é a **AMS-III D – versão 14, “Recuperação de metano em sistemas de manejo de dejetos animais”**. A proposta da atividade de projeto voluntária, além dos efeitos positivos no meio ambiente local citados acima, terá uma redução das emissões de gases de efeito estufa, em 9.154,04 tCO<sub>2</sub>e/ano.

O sistema de tratamento de manejo de dejetos de suínos proposto na atividade de projeto está de acordo com as leis ambientais brasileiras. Os suínos são manejados em sistemas de confinamento, sendo um sistema que favorece a geração de gás metano, visto que os dejetos são tratados e armazenados em sistemas líquidos, denominados lagoas anaeróbias. A atividade de projeto proposta captará esse gás metano, evitando que o mesmo chegue à atmosfera, reduzindo os impactos das mudanças climáticas, visto que o gás metano tem um alto potencial de aquecimento global.

MDL – Conselho Executivo

**A.3. Participantes do projeto:**

Listar os participantes do projeto e a(s) Parte(s), envolvida(s), e fornecer informações de contato no Anexo 1. A informação deve ser apresentada no seguinte formato de tabela.

Nome da Parte envolvida (*) ((anfitrião) indica a Parte anfitriã)	Entidade(s) privadas(s) e/ou pública(s) participantes do projeto (*) (se houver)	Pede-se indicar se a Parte envolvida deseja ser considerada como participante no projeto (Sim/Não)
Brasil (país anfitrião)	Entidade privada – Granja São Roque.	Não
	Entidade privada – BioGerar Cogeração de Energia Ltda.	

(\*) De acordo com as modalidades e procedimentos do MDL, à época de tornar o DCP-MDL público, no estágio de validação, uma Parte envolvida pode ou não ter dado sua aprovação. À época do pedido de registro, é exigida a aprovação da(s) Parte(s) envolvida(s).

Tabela 1 – Parte(s) e entidades público-privadas envolvidas na atividade do projeto

Esse projeto foi desenvolvido sob responsabilidade da **Granja São Roque**, apoiado pela **BioGerar Cogeração de Energia Ltda.** As informações detalhadas de contato das partes e entidades público-privadas envolvidas na atividade de projeto se encontram no ANEXO 1.

**A.4. Descrição técnica da atividade de projeto de pequena escala:****A.4.1. Localização da atividade de projeto de pequena escala:**

>> Segue abaixo, representados pela **Figura 1 e 2**, o mapa da localização da cidade de Videira no estado de Santa Catarina e a cidade de Videira onde as Granjas estão localizadas, respectivamente.



Figura 1: Mapa do Estado de Santa Catarina – Localização Videira (fonte: [www.transportes.gov.br](http://www.transportes.gov.br)).



Figura 2: Mapa do município de Videira (fonte: [www.sc.gov.br](http://www.sc.gov.br)).

MDL – Conselho Executivo

**A.4.1.1. Parte (s) anfitriã (s):**

>> Brasil

**A.4.1.2. Região/Estado/Província etc.:**

>> Estado de Santa Catarina – região Sul.

**A.4.1.3. Cidade/Município/Comunidade etc:**

>> Localização no município de Videira.

**A.4.1.4. Detalhes da localização física, incluindo informações que permitem a identificação exclusiva da atividade de projeto de pequena escala:**

>> Videira é um município brasileiro do Estado de Santa Catarina, que fica situado no Vale do Rio do Peixe. Localiza-se a uma latitude de 27°00'30'' sul e a uma longitude 51°09'06'' oeste, estando a uma altitude de 750 metros. De acordo com o IBGE, o município de Videira conta com uma população de aproximadamente 44.479 habitantes, tendo uma área de unidade territorial de 378 Km<sup>2</sup>.

A Granja São Roque tem uma operação de Unidade Produtora de Leitão – UPL, distribuídas em três sítios, sendo suas características mostradas abaixo:

Sítio	Categoria Animal	Número Implantado	Dejetos (Litros/dia)	Dejetos Plantel (Litros/dia)
São Roque 1	Machos	12	10,0	120,0
	Matrizes	4.200	30,0	114.000,00
	Leitões	5.400	1,0	5.400,00
	Leitões em creche	13.000	1,5	18.000,00
<b>Total:</b>				<b>137.520,00</b>

Tabela 2 – Características do sítio 1: Granja São Roque 1.

O Sistema de Manejo de Dejetos de Animais (SMDA) do sítio São Roque 1 é composta por duas lagoas anaeróbias (30,1 metros x 50,6 metros x 4 metros de profundidade e 35,8 metros x 41,5 metros x 4 metros de profundidade) e 1 lagoa facultativa.



Figura 3 – Foto do SMDA da GSR I



MDL – Conselho Executivo

Será instalado dois biodigestores anaeróbios, sendo suas medidas: 35,81 metros x 41,39 metros x 4 metros e 50,59 metros x 38,11 metros x 4 metros, com cobertura em manta plástica semiflexível (PVC) de no mínimo 1,0 mm de espessura, sendo que a altura da cobertura ficará em torno de 1,5 a 2,5 metros. Os biodigestores serão providos de tubulações de PVC de 200 mm de diâmetro para retirada do lodo decantado do fundo e também para agitação do sistema.

Sítio	Categoria Animal	Número Implantado	Dejetos (Litros/dia)	Dejetos Plantel (Litros/dia)
São Roque 2	Machos	15	8,0	120,0
	Matrizes	3.500	30,0	105.000,00
	Leitões	5.000	1,0	5.000,00
	Leitões em creche	11.000	1,5	16.500,00
				<b>Total: 126.620,00</b>

Tabela 3 – Características do sítio 2: Granja São Roque 2.

O Sistema de Manejo de Dejetos de Animais (SMDA) do sítio São Roque 2 é composta por duas lagoas anaeróbias (31,15 metros x 58,5 metros x 4 metros de profundidade e 30,3 metros x 60,8 metros x 4 metros de profundidade) e 1 lagoa facultativa.



Figura 4 – Foto do SMDA da GSR II

Será instalado dois biodigestores anaeróbios, sendo suas medidas: 58,48 metros x 31,15 metros x 4 metros e 30,23 metros x 60,78 metros x 4 metros, com cobertura em manta plástica semiflexível (PVC) de no mínimo 1,0 mm de espessura, sendo que a altura da cobertura ficará em torno de 1,5 a 2,5 metros. Os biodigestores serão providos de tubulações de PVC de 200 mm de diâmetro para retirada do lodo decantado do fundo e também para agitação do sistema.

Sítio	Categoria Animal	Número Implantado	Dejetos (Litros/dia)	Dejetos Plantel (Litros/dia)
São Roque 3	Machos	15	10,0	120,0
	Marrãs	950	8,0	7.600,00
	Matrizes	2.500	30,0	75.000,00
	Leitões	3.200	1,0	3.200,00
	Leitões em creche	0	0	0
	Recria	0	0	0
				<b>Total: 85.950,00</b>

Tabela 4 – Características do sítio 3: Granja São Roque 3.

O Sistema de Manejo de Dejetos de Animais (SMDA) do sítio São Roque 3 é composto por uma lagoa anaeróbia (20,75 metros x 30,60 metros x 4 metros de profundidade), sendo que o efluente segue via canal para o SMDA do sítio São Roque 1, seguindo o tratamento nas lagoas acima citadas.



Figura 5 – Foto do SMDA da GSR III

Será instalado um biodigestor anaeróbio, sendo sua medida: 30,60 metros x 20,72 metros x 4 metros, com cobertura em manta plástica semiflexível (PVC) de no mínimo 1,0 mm de espessura, sendo que a altura da cobertura ficará em torno de 1,5 a 2,5 metros. O biodigestor será provido de tubulações de PVC de 200 mm de diâmetro para retirada do lodo decantado do fundo e também para agitação do sistema.

Nas tabelas abaixo se encontram a localização da Granja São Roque e seus 3 sites com as seguintes denominações: Granja São Roque I (SR1), Granja São Roque 2 (SR2) e Granja São Roque 3 (SR3):

Granja	Localização		Distrito	Município	Estado
	Logradouro	CEP			
São Roque	Linha São Roque, CX Postal 314	89560-000	De Lourdes	Videira	Santa Catarina

Tabela 5: Localização da Granja São Roque.

As localizações precisas das explorações agrícolas incluídas na atividade de projeto estão localizadas no Estado de Santa Catarina, Brasil e estão identificadas por meio de Sistema de Posicionamento Global como visto na tabela abaixo:

Proprietário	Granja	Latitude	Longitude
Nelso Pasqual	<b>Granja São Roque 1</b>		
	Lagoa 1	-27°02'49,986084"	-51°05'34,916134"
	Lagoa 2	-27°02'48,214719"	-51°05'35,172288"
	<b>Granja São Roque 2</b>		
	Lagoa 1	-27°02'31,480623"	-51°05'03,267945"
	Lagoa 2	-27°02'30,787814"	-51°05'00,529315"
	<b>Granja São Roque 3</b>		
	Lagoa 1	-27°03'13,613701"	-51°05'22,985973"

Tabela 6: Localização das lagoas da Granja São Roque.

#### **A.4.2. Tipo e categoria (s) e tecnologia da atividade de projeto de pequena escala:**

>> A atividade de projeto se enquadra dentro do escopo setorial 15, que são projetos ligados a agropecuária, no caso deste projeto: suinocultura.

Como o projeto envolve a modificação de um sistema de manejo de dejetos de suínos da Granja São Roque, hoje, composto por lagoas anaeróbias abertas para um sistema que visa a recuperação de metano através da implantação de um sistema de manejo de dejetos de suínos através de biodigestores evitando a emissão de gás metano para atmosfera, e devido ao fato de as reduções estimadas de emissões não ultrapassarem 60.000 tCO<sub>2</sub>e/ano, o projeto está enquadrado na categoria III.D – Versão 14: “*Recuperação de metano em sistemas de manejo de dejetos animais*” e está qualificado como um projeto de pequena escala.

O manejo dos resíduos de suíno produz metano quando o material orgânico se decompõe em um ambiente anaeróbio. As condições são favoráveis para a produção de metano quando os resíduos dos suínos são armazenados e tratados em sistemas líquidos, particularmente lagoas anaeróbias. A decomposição bacteriana da matéria orgânica, que ocorre nas lagoas anaeróbias, é um processo no qual, certas espécies de bactérias, que se desenvolvem na ausência de oxigênio, decompõem as complexas estruturas orgânicas, produzindo estruturas mais simples, como metano, CO<sub>2</sub>, água, etc., obtendo energia e outros componentes necessários para seu crescimento.

O objetivo da digestão anaeróbia é reduzir e estabilizar a matéria orgânica, recuperar o substrato para uso como fertilizante e produzir biogás para posterior queima. Os dejetos dos animais são captados por uma tubulação que corre ao lado das lagoas (no barranco, com cavaletes), sendo, então, encaminhados para um sistema de separação de sólidos para posterior entrada nos biodigestores. Os biodigestores implantados consistem na cobertura das lagoas em manta plástica semiflexível (PVC) de no mínimo 1,00 mm de espessura, fixada na borda superior da viga de concreto através de chapa de ferro zincada 3/16 x 2” e parabolts a cada 25 cm, de modo a garantir perfeita vedação e segurança. A altura da cobertura ficará em torno de 1,5 a 2,5 metros.

**Granja São Roque I:** Será instalado na primeira lagoa 4 tubos de PVC de 200mm em uma das laterais e na segunda lagoa será instalado 3 tubos de PVC 200mm em uma das laterais. Segue abaixo, layout dos biodigestores.

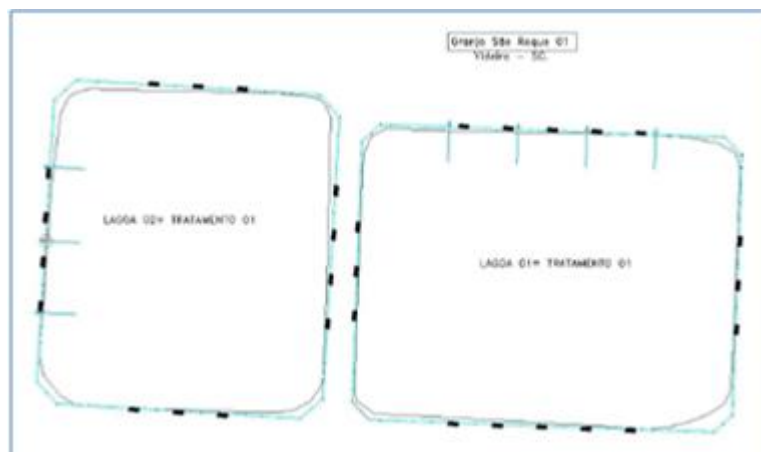


Figura 6 – Layout dos biodigestores no SMDA do sitio 1.

**Granja São Roque II:** Será instalado na primeira lagoa 4 tubos de PVC de 200mm em uma das laterais e na segunda lagoa será instalado 5 tubos de PVC 200mm em uma das laterais. Segue abaixo, layout dos biodigestores:

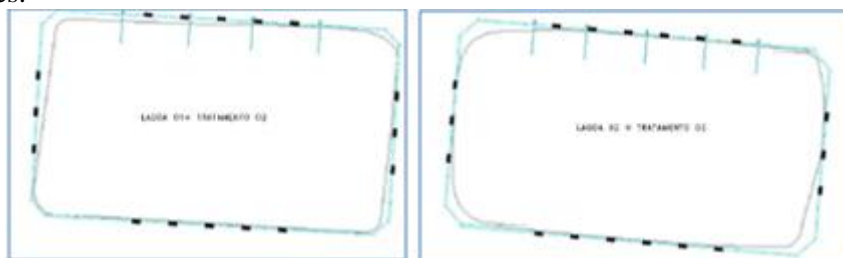


Figura 7 – Layout dos biodigestores no SMDA do sitio 2.

**Granja São Roque III:** Será instalado na lagoa 3 tubos de PVC de 200mm em uma das laterais. Segue abaixo, layout do biodigestor:



Figura 8 – Layout dos biodigestores no SMDA do sitio 3.

Esse reator fornece as condições ideais para que as bactérias metanogênicas consigam decompor a matéria orgânica e produzir o biogás.

Essa biomassa tratada passa naturalmente por um processo de fermentação anaeróbia por meio da ação de microorganismos que decompõem a matéria orgânica em um ambiente anaeróbio (sem oxigênio). Neste

caso, o biogás produzido tem a seguinte composição: metano ( $\text{CH}_4$ ), dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), nitrogênio ( $\text{N}_2$ ), hidrogênio ( $\text{H}_2$ ), oxigênio ( $\text{O}_2$ ) e gás sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

Será instalado na Granja São Roque 3 (três) grupos geradores de 100 kVA com tensão de 380 Volts, sendo que cada grupo gerador gerará um potência de 80 kW. A energia elétrica gerada será utilizada para auto-consumo e para a queima do  $\text{CH}_4$  a fim de evitar a emissão desse gás para a atmosfera.



**Figura 6: Grupo Gerador**

O equipamento conta com painel automático que utiliza o GCP-22 (Woodward) para realizar as tarefas de controle e proteção do conjunto moto-gerador e será utilizado no plano de monitoramento para controle e destruição do  $\text{CH}_4$ . O equipamento de geração de energia utiliza como combustível o biogás proveniente do tratamento dos dejetos dos animais. Sendo esse equipamento, composto basicamente de um motor ciclo Otto e um alternador síncrono-trifásico, acoplados por um sistema monobloco e uma Unidade de Supervisão de Corrente Alternada (USCA).

A fim de assegurar a completa eliminação do  $\text{CH}_4$  será instalado um queimador tipo flare com combustão fechada, monitoramento de chama, pressão, temperatura de queima, medição do Biogás, analisador de  $\text{CH}_4$ , registrador de dados com memória não volátil e Skid, para queima de até  $4.500 \text{ m}^3/\text{dia}$ .

O biogás será captado nos biodigestores através de flanges de PVC (conforme desenho abaixo) localizados a uma altura média de 1,00 m acima do nível da viga de concreto usada na ancoragem da cobertura.

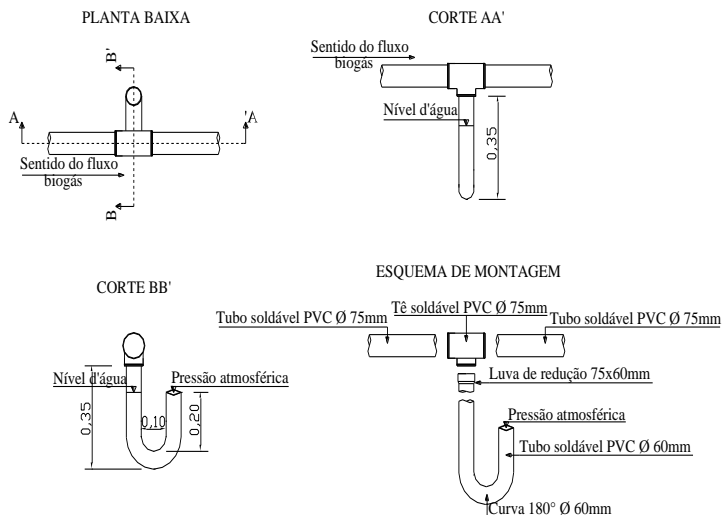
Após a captação do biogás dos biodigestores, o mesmo será conduzido até o local onde será usado para geração de energia elétrica de tubos de PVC rígido soldável.

A condução do sistema de tratamento 1 e do sistema de tratamento 2 será feita com tubos de 100 mm (4'') e a do sistema de tratamento 3 será feita com tubos de 75 mm (3''). A condução do biogás do sistema de tratamento 3 será feita até que se encontre a condução do sistema de tratamento 1 e deste local até o ponto final será conduzido pela mesma tubulação do sistema de tratamento 1.

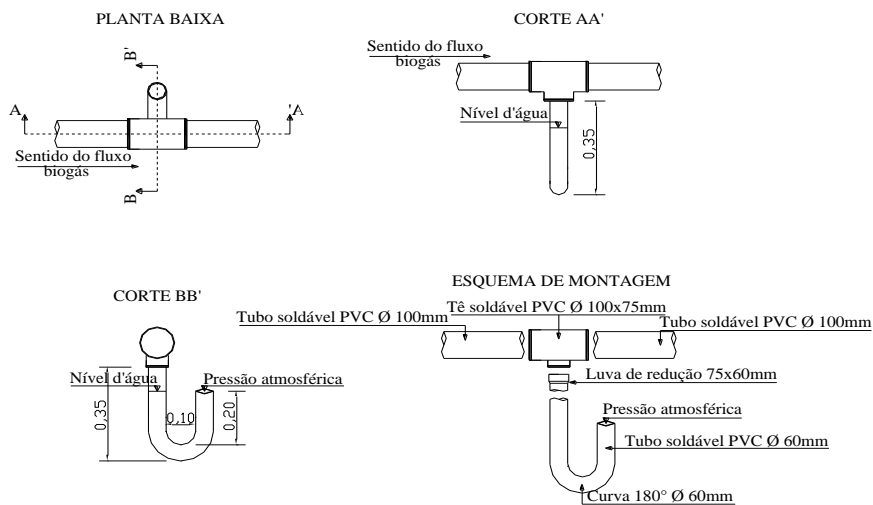
Para que seja retirado o excesso de umidade provocado na condução do biogás deverá ser instalado um sistema de retirada de água da tubulação. O sistema (conforme esquema abaixo) será executado nos pontos de mudança de nível na condução do biogás. Estes pontos serão determinados através do levantamento planialtimétrico para locação da tubulação de condução do biogás até o sistema de geração de energia.

**Esquema do sistema de retirada de umidade**

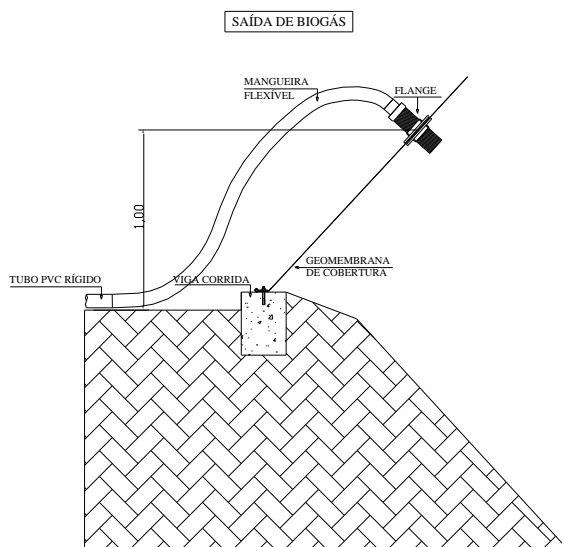
**1) Purgadores de 75 mm:**



**2) Purgadores de 100 mm:**

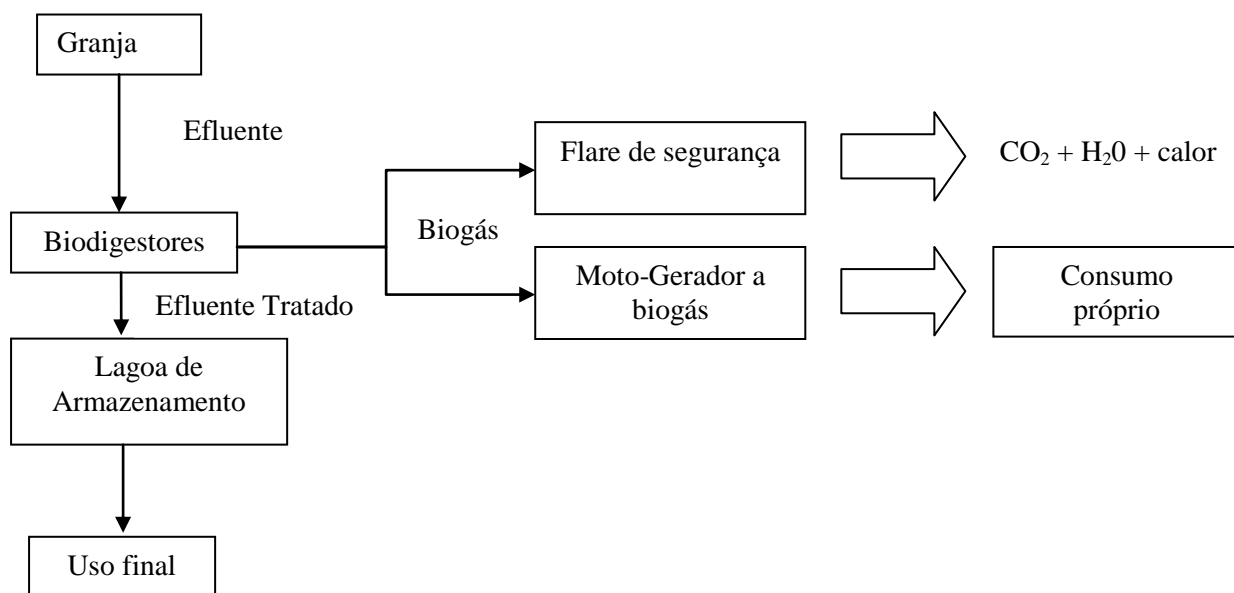


**Esquema de retirada do biogás dos biodigestores – Flange**



A produção de lodo está estimada em aproximadamente 2% (quantidade referenciada por documentação da EMPRAPA), sendo que a cada 10 dias teremos a formação de 60 toneladas de lodo, perdendo 50% do volume na compostagem. Como o processo é aeróbio, não teremos emissões significativas de gases de efeito estufa neste processo, além de a matéria orgânica sair estabilizada. O objetivo final deste processo é a utilização do lodo resultante nas plantações de eucalipto e pinus da propriedade da Granja São Roque, bem como a sobra para a utilização no cultivo de frutas por produtores da região.

As emissões de Gases de Efeito Estufa, depois deste tratamento, sofrerão uma redução significativa com a implantação deste sistema. Podemos observar uma descrição esquemática do sistema:



**Fluxograma do sistema de tratamento**

Basicamente três condições operacionais afetam a quantidade de metano produzida neste sistema:

- 1) Temperatura ambiente;
- 2) Temperatura da lagoa;
- 3) Residência de dejetos sólidos neste sistema.

Todos esses fatores afetam a quantidade de metano emitido porque eles influenciam o crescimento das bactérias (metanogênicas) responsáveis pela formação do metano. A produção de metano geralmente aumenta com a elevação da temperatura e o tempo de residência dos dejetos. Por outro lado, a produção de metano é proporcional ao volume de dejetos produzidos, que por sua vez é influenciado pelos seguintes fatores abaixo descritos:

- A coleta dos dejetos e o trajeto até o armazenamento;
- Sistema de higiene (frequência e volume da água usada);
- Número e categoria dos animais.

A redução das emissões de GEE, neste caso o gás metano ( $\text{CH}_4$ ) é conseguida através da combustão deste gás nos motos-geradores para produção de energia e/ou queima no queimador tipo flare, sendo o biogás convertido em  $\text{CO}_2$ , evitando assim as emissões de metano, cujo potencial de aquecimento global é 21 vezes maior que o potencial de aquecimento global do  $\text{CO}_2$ .



**A.4.3 Quantidade estimada de reduções de emissões durante o período de crédito escolhido:**

Ano	Estimativa anual de reduções de emissões devido a atividade de projeto (tCO <sub>2</sub> e)	Estimativa anual de reduções de emissões na linha de base (tCO <sub>2</sub> e)	Estimativa anual de reduções de emissões de fugas (tCO <sub>2</sub> e)	Estimativa anual de reduções de emissões (tCO <sub>2</sub> e)
<b>(01 de Março – 31 de Dezembro) 2010</b>	2.397,71	10.026,07	0	7.628,36
<b>2011</b>	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
<b>2012</b>	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
<b>2013</b>	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
<b>2014</b>	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
<b>2015</b>	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
<b>2016</b>	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
<b>2017</b>	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
<b>2018</b>	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
<b>2019</b>	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
<b>(01 de Janeiro - 28 de fevereiro) 2020</b>	479,54	2.005,22	0	1.525,68
<b>Total de reduções de emissões estimadas (toneladas de CO<sub>2</sub>e)</b>	28.772,50	120.312,90	0	91.540,40
<b>Número total de anos de créditos</b>	10 anos			
<b>Média anual durante o período de créditos de reduções de emissões estimadas (toneladas de CO<sub>2</sub>e)</b>	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04

Tabela 7: Quantidade estimada das reduções certificadas de emissões durante o período de atividade de projeto.

**A.4.4. Financiamento público da atividade de projeto de pequena escala:**

&gt;&gt; Esse projeto não utiliza financiamento público.

**A.4.5. Confirmação de que a atividade de projeto de pequena escala não é um componente desmembrado de uma atividade de projeto maior:**

&gt;&gt; De acordo com o Apêndice C dos Procedimentos e Modalidades Simplificadas para MDL de pequena escala (Simplified M&amp;P for Small-Scale CDM Project Activity) atividades de projeto de derivação são definidos como a fragmentação de atividade de projeto de grande escala em partes menores.

Uma atividade de projeto de pequena escala proposta deverá ser julgada como uma derivação componente de uma atividade de projeto grande se houver uma atividade de projeto de pequena escala MDL registrada ou uma aplicação para registrar uma outra atividade de projeto de pequena escala MDL:

- Com os mesmos participantes do projeto;

MDL – Conselho Executivo

- Na mesma categoria de projeto e tecnologia/medida;
- Registrada dentro de 2 ano precedentes;
- Que o limite de projeto esteja dentro de 1 km do limite da atividade de projeto de pequena escala proposta, no ponto mais próximo.

O projeto São Roque de redução de emissão de GEE não está enquadrado dentro dos pontos levantados acima, portanto a atividade de projeto proposta neste documento não faz parte de um desmembramento da atividade de um projeto de grande escala.

## **SECÃO B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento**

### **B.1. Título e referência da metodologia de linha de base e monitoramento aprovada aplicada à atividade de projeto de pequena escala:**

>> AMS – III.D<sup>(1)</sup> – “Metodologia de linha de base e monitoramento para categorias de atividade de projeto de pequena escala para projetos de recuperação de metano em sistemas de manejo de dejetos animais”<sup>1</sup> – versão 14.

Ferramenta metodológica: “Tool to determine project emissions from flaring gases containing methane”.

### **B.2 Justificativa da escolha da categoria do projeto:**

>> A metodologia AMS-III.D é aplicável a projetos de recuperação de metano em sistemas de manejo de dejetos de animais, sendo que o projeto da Granja São Roque é a modificação de um sistema de tratamento de dejetos de suínos através de lagoas anaeróbias abertas com 4 metros de profundidade que emitem gases de efeito estufa para a atmosfera, no caso o gás metano (que é degradado pelas bactérias em condições anaeróbias), por um sistema de lagoas cobertas, no caso os biodigestores, recuperando o gás metano que no cenário descrito acima era liberado para a atmosfera.

Como as reduções de emissões de gases de efeito estufa não ultrapassam 60.000 tCO<sub>2</sub>e/ano, a atividade de projeto é considerado um projeto de pequena escala.

Portanto a utilização das metodologias AMS – IIID para o projeto da Granja São Roque é adequada.

### **B.3. Descrição das barreiras do projeto:**

>> O limite do projeto é o local físico e geográfico onde ocorre a recuperação de metano e sua utilização como fonte de geração de energia e/ou queima através de um flare. Isto significa que a aplicação dos dejetos tratados em campos próximos não contribui para as emissões de metano dentro dos limites do projeto. O limite do projeto inclui somente emissões (e reduções relacionadas) do sistema de gerenciamento de dejetos de suínos provenientes das pocilgas que despejam os efluentes nesses sistemas.

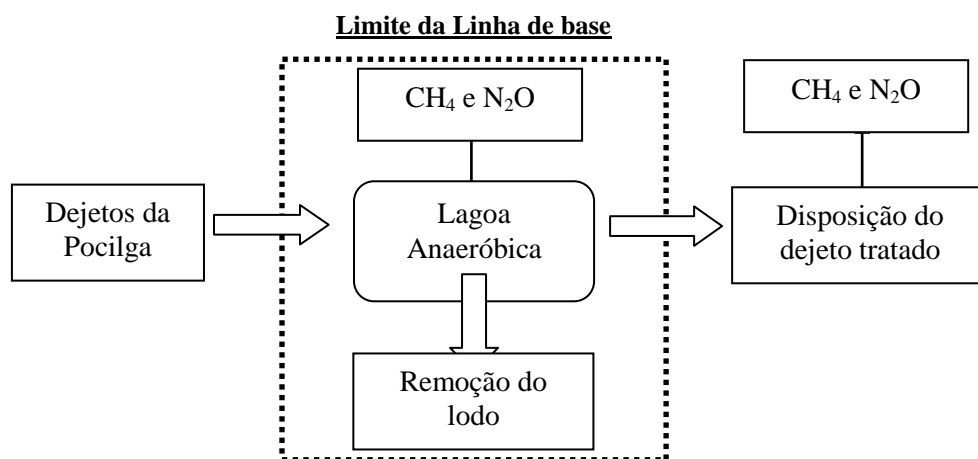
Emissões de carbono originadas da queima do metano são consideradas biogênicas. Esta suposição é baseada no fato de que a alimentação dos animais é de fonte renovável (e não fóssil). Potenciais emissões fugitivas (perdas) relacionadas à digestão anaeróbia (cobertura e sistema de tubos) já estão inclusos dentro dos limites do projeto.

<sup>(1)</sup>For more information regarding the methodology, please refer to the link:  
<http://cdm.unfccc.int/methodologies/SSCmethodologies/approved.html>

O projeto não estima emissões geradas fora dos limites que sejam significativas e razoavelmente atribuíveis a mudança no tratamento de efluentes. O projeto considera condições aeróbias e controladas para o lodo removido e aplicado no solo para sua recuperação. Essas aplicações serão em campos próximos, fora dos limites do projeto.

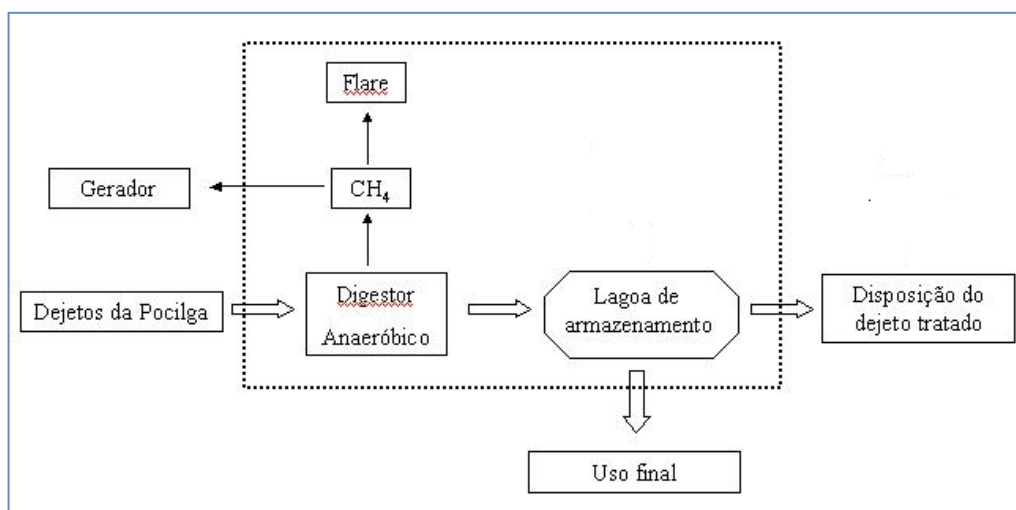
Nestas condições as emissões de metano e óxido nitroso são consideradas irrisórias, desde que não haja condições anaeróbias envolvidas no processo.

O limite considerado para o cenário atual é mostrado abaixo:



**Fig. B1: Limites da linha de base.**

**Limite da Atividade de projeto**



**Fig. B2: Limites do Projeto.**

**B.4. Descrição da linha de base e seu desenvolvimento:**

>> O cenário de linha de base é a situação em que, na ausência da atividade do projeto, o esterco animal é abandonado até se decompor anaerobicamente dentro do limite do projeto, emitindo metano para a atmosfera.

As emissões da linha de base ( $BE_y$ ) são calculadas com o uso da quantidade dos resíduos ou matérias-primas que se decomporiam anaerobicamente na ausência da atividade de projeto, com a abordagem mais recente de nível 2 do IPCC para estimar as reduções *ex-antes*. Para maiores detalhes da explicação da escolha metodológica, veja a seção **B.6.1**.

A linha de base do projeto é o tratamento através de lagoas anaeróbias a céu aberto que objetiva a redução e estabilização de carga orgânica e a remoção de poluentes e coliformes fecais. É uma estrutura retangular escavada na terra, profunda (4,0 metros de profundidade). As vantagens desse tipo de tratamento dos dejetos são: facilidade operacional, economia na mão-de-obra e baixo custo de investimento e manutenção. As desvantagens são: exigência de grande área operacional, baixa eficiência de remoção de nitrogênio, retirada periódica do excesso de lodo acumulado, emissão de gases de efeito estufa.

**Data final da elaboração do estudo de linha de base:** 05/01/2009.

**Nome da pessoa/entidade que determina a linha de base:**

**Empresa:** BioGerar Cogeração de Energia Ltda

**Contato:** Luis Proença

**Endereço:** Rua Batista do Carmo 61 – Cambuci

**CEP:** 04148-030

**Cidade:** São Paulo

**Estado:** São Paulo

**Telefone:** +55 115073-1034

**FAX:** +55 11 5073-1034

**Celular:** +55 11 8369-7238

**E-mail:** [luis.proenca@biogerar.com.br](mailto:luis.proenca@biogerar.com.br)

**B.5. Descrição de como as emissões antropogênicas de GEEs por fontes são reduzidas para abaixo daquelas que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto de MDL de pequena escala registrada:**

>> O sistema de tratamento de dejetos de suínos da Granja São Roque é um sistema de tratamento através de lagoas anaeróbias, sendo que o dejetos animal sofre uma digestão anaeróbia. Devido ao fato de ocorrer uma digestão anaeróbia, pelas bactérias metanogênicas, e pelo fato de as lagoas anaeróbias serem abertas, temos a liberação de gases de efeito estufa para a atmosfera, principalmente o gás metano,  $CH_4$ . No Brasil, a maioria das granjas utiliza sistemas de tratamento de dejetos através de lagoas anaeróbias, emitindo gases de efeito estufa para a atmosfera, pois o sistema de tratamento não prevê a captação do biogás gerado.

O objetivo da atividade de projeto é melhorar o sistema de manejo de dejetos de suínos, hoje implantado na granja, com o objetivo de reduzir as emissões de gases de efeito estufa através da captura do biogás gerado, hoje liberado para a atmosfera que geram um impacto importante para aumento do aquecimento global.

De acordo com o ANEXO 61 – versão 2<sup>2</sup>, Diretrizes sobre a demonstração e avaliação da consideração prévia do MDL, segue abaixo um breve histórico da consideração prévia do MDL:

- 1) **Proposta para desenvolvimento de projeto de MDL – 31/03/2005:** Proposta para desenvolvimento de projeto de MDL por uma empresa europeia em virtude do objetivo da Granja São Roque de modernizar o seu sistema de tratamento de dejetos de suínos com captura do CH<sub>4</sub>. Esse documento será apresentado a Entidade Operacional Designada.
- 2) **Anteprojeto de Tratamento e Aproveitamento de Dejetos de Suínos – 08/06/2005:** Esse anteprojeto demonstra os investimentos necessários para a modernização do sistema de tratamento de dejetos de suínos e elaboração de um projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo como forma de gerar receita para a viabilização do escopo do Anteprojeto. Esse documento será apresentado a Entidade Operacional Designada.
- 3) **Sumário Executivo – 19/06/2006:** Projeto elaborado por um consultor de Geração Distribuída de energia a partir do uso do biogás resultante da biodigestão dos dejetos de suínos na Granja São Roque – Videira. Nesse projeto está citado a qualificação de projetos de MDL como benefícios ambientais que seriam alcançados pelo projeto. Esse documento será apresentado a Entidade Operacional Designada.
- 4) **Documentação enviada ao BRDE – 27/07/2006**
- 5) **Proposta para desenvolvimento de projeto de MDL – 22/08/2007:** Proposta para desenvolvimento de projeto de MDL por uma empresa em virtude do objetivo da Granja São Roque de modernizar o seu sistema de tratamento de dejetos de suínos com captura do CH<sub>4</sub>. Esse documento será apresentado a Entidade Operacional Designada.
- 6) **Compra do moto-gerador – 31/01/2008:** A Granja São Roque firmou contrato com a ERBR (GET) para fornecimento do moto-gerador.
- 7) **Contrato de Consultoria para desenvolvimento de projeto de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – 11/02/2009**
- 8) **Contrato para fornecimento dos biodigestores – 25/02/2009:** A Granja São Roque firmou contrato com a Avesuy com objetivo de instalar os biodigestores anaeróbios.

O *Glossário de termos do MDL – versão 5*<sup>3</sup> define como início de atividade de projeto de MDL a data mais antiga no qual temos o início da implementação ou construção ou uma ação real de início da atividade de projeto.

A data de início da atividade de projeto é **31/01/2008** que se configura com uma ação real de início da atividade de projeto.

<sup>2</sup> [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0205/205897.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0205/205897.pdf)

<sup>3</sup> [http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos\\_CDM.pdf](http://cdm.unfccc.int/Reference/Guidclarif/glos_CDM.pdf)

Conforme o breve histórico apresentado acima, temos a Consideração do MDL antes da data de início da atividade de projeto. Sendo que sem o MDL o projeto não seria financeiramente/economicamente atrativo, pois a modificação do sistema de tratamento de dejetos de suínos nos moldes proposto pela atividade de projeto não tem uma receita extra que justifique tal investimento, conforme demonstrado abaixo.

**Conclusão:** Pode-se concluir de acordo com o Anexo 61 que o projeto considerou previamente o MDL como forma de viabilizar a atividade de projeto.

As alternativas a atividade de projeto são:

- **Alternativa 1:** Continuação da situação atual, onde teríamos a emissão de CH<sub>4</sub> para a atmosfera através das lagoas anaeróbias pela degradação da matéria orgânica.
- **Alternativa 2:** Implementação da atividade de projeto sem considerar o MDL, onde teríamos a modernização do Sistema de Manejo de Dejetos de Suínos sem as receitas do MDL.

A alternativa do ponto de vista do empresário é a **Alternativa 1**, onde não teríamos os investimentos associados a modernização do sistema de tratamento existente e continuaríamos com o sistema de tratamento através de lagoas anaeróbias.

As alternativas elencadas acima estão de acordo com os requisitos legais e regulatórios.

De acordo com o Anexo A do Apêndice B – “Indicativo de metodologia simplificada de linha de base e monitoramento para uma categoria de atividade de projeto de MDL de pequena escala selecionada”, os participantes do projeto deverão fornecer uma explicação para demonstrar que a atividade de projeto não ocorreria devido a pelo menos uma das barreiras que seguem abaixo:

- (a) **Barreiras de investimento:** a alternativa mais viável financeiramente para a atividade de projeto que influenciaria para uma maior emissão;
- (b) **Barreiras tecnológicas:** a alternativa menos avançada tecnologicamente para a atividade de projeto que envolva riscos menores devido as incertezas de performance ou baixa participação de mercado da nova tecnologia adotada para a atividade de projeto e que influenciaria para uma maior emissão;
- (c) **Barreiras devido a práticas comum:** prática comum ou políticas e regulamentações existentes que influenciariam a implementação da tecnologia com uma maior emissão;
- (d) **Outras barreiras:** a ausência da atividade de projeto, por outra razão específica identificada pelo participante do projeto, tais como barreiras institucionais ou informações limitadas, recursos gerenciais, capacidade organizacional, recursos financeiros, ou capacidade para implementar novas tecnologias, levariam a uma maior emissão.

Para demonstrar que a atividade de projeto não ocorreria devido a pelo menos uma das barreiras elencadas acima, iremos utilizar os itens “(a) Barreiras de investimento”, “(b) Barreiras tecnológicas” e “(c) Barreiras devido a práticas comum”.

**Barreiras de investimento:** A alternativa mais viável financeiramente para a atividade de projeto é a continuação das lagoas anaeróbias como sistema de tratamentos dos dejetos de suínos da Granja São Roque, uma vez que esse sistema já está implantado e não geraria custos de modificação do sistema de tratamento de dejetos de suínos.

MDL – Conselho Executivo

A modernização do sistema de tratamento de dejetos de suínos acarretaria em custos adicionais, tais como, custos com aquisição de biodigestores, motorizador, modificações nas lagoas, queimador do tipo flare, contentor de gás, entre outros, **demonstrados na tabela 8 e 9**, que não justificariam tais investimentos em virtude de esse tipo de sistema não gerar receitas importantes para o proponente do projeto, exceto aquelas advindas da venda das reduções certificadas de emissões.

Biodigestores	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Custos</b>											
Equipamento	-R\$ 383.524,11	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Queimador	-R\$ 75.517,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Escavação	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Instalação	-R\$ 262.749,55	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Manutenção	R\$ 0,00	-R\$ 30.190,49	-R\$ 30.190,49	-R\$ 30.190,49	-R\$ 30.190,49	-R\$ 30.190,49	-R\$ 30.190,49	-R\$ 30.190,49	-R\$ 30.190,49	-R\$ 30.190,49	-R\$ 30.190,49
Contentor de Gás	-R\$ 8.000,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Sistema de medição	-R\$ 131.600,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Sistema de Geração de energia	-R\$ 832.638,24	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
<b>Total</b>	<b>-R\$ 1.694.028,90</b>	<b>-R\$ 30.190,49</b>	<b>-R\$ 30.190,49</b>	<b>-R\$ 30.190,49</b>	<b>-R\$ 30.190,49</b>	<b>-R\$ 30.190,49</b>	<b>-R\$ 30.190,49</b>	<b>-R\$ 30.190,49</b>	<b>-R\$ 30.190,49</b>	<b>-R\$ 30.190,49</b>	<b>-R\$ 30.190,49</b>
<b>Receitas</b>											
Eletricidade Evitada	R\$ 0,00	R\$ 60.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00
<b>Total</b>	R\$ 0,00	R\$ 60.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00	R\$ 180.000,00
<b>Fluxo de caixa</b>	<b>-R\$ 1.694.028,90</b>	<b>R\$ 29.809,51</b>	<b>R\$ 149.809,51</b>	<b>R\$ 149.809,51</b>	<b>R\$ 149.809,51</b>	<b>R\$ 149.809,51</b>	<b>R\$ 149.809,51</b>	<b>R\$ 149.809,51</b>	<b>R\$ 149.809,51</b>	<b>R\$ 149.809,51</b>	<b>R\$ 149.809,51</b>

Tabela 8: Cenário da atividade de projeto sem considerar as receitas das RCEs.

A **tabela 8** considerou a geração de energia para consumo próprio e a análise financeira do fluxo de caixa está demonstrada na **tabela 9**.

<b>VPL</b>	-R\$ 802.368,38
<b>TIR</b>	-3%
<b>Taxa de juros</b>	10,0%

**Tabela 9: Análise econômica do fluxo de caixa da tabela 8.**

Conforme se pode observar a atividade de projeto não é financeiramente atrativa para o proponente do projeto visto que o Valor Presente Líquido é negativo e a taxa interna de retorno calculada para um período de 10 anos (período de atividade do projeto de MDL) é negativa. Sendo que com a consideração das Reduções Certificadas de Emissões temos os seguintes resultados, demonstrados na **tabela 10**:

<b>VPL</b>	R\$ 347.513,98
<b>TIR</b>	18%
<b>Taxa de juros</b>	10,0%

**Tabela 10: Análise econômica considerando as RCEs.**

Conforme se pode observar na **tabela 10**, a atividade de projeto proposta quando analisada considerando os recursos da venda das reduções certificadas de emissões, tem se que o Valor Presente Líquido fica positivo e a Taxa Interna de Retorno é de 18%, tornando o projeto atrativo economicamente e financeiramente, possibilitando ao empresário optar pelos investimentos necessários a modernização do sistema de tratamento de dejetos de suínos da granja.

**Conclusão:** Apesar de esse sistema melhorar significativamente os problemas ambientais em comparação com o sistema de tratamento através de lagoas abertas, cenário de linha de base, tem se que do ponto de vista financeiro não é a opção mais atrativa financeiramente, pelo fato de não gerar receitas significativas a Granja São Roque, exceto aquelas advindas das reduções certificadas de emissões de um projeto de MDL, uma vez que as receitas da geração de energia elétrica para consumo próprio não é um negócio atrativo, uma vez que os investimentos são altos, sendo que a opção mais atrativa para o proponente do projeto seria continuar com a situação atual e investir esse recurso no mercado financeiro. Portanto podemos concluir que o desenvolvimento de um projeto de MDL é crucial para a implementação desta atividade de projeto na Granja São Roque.

**Barreiras Tecnológicas:** Os sistemas avançados de tratamento de dejetos de suínos através de biodigestores anaeróbios são projetados para tratar os dejetos líquidos com um tempo de retenção hidráulica suficiente para a degradação total ou da maior parte do CH<sub>4</sub> composto neste efluente. À medida que a população de suínos é reduzida, esses sistemas tornam-se cada vez mais caros e seu custo per capita aumenta. Os custos de operação, manutenção e do plano de monitoramento desses sistemas elevam o custo da produção de suínos e devem ser considerados, uma vez que diminuem a margem operacional dos empresários. Além do que os custos com sistemas fechados de queima e moto-gerador e seus componentes que fazem parte do plano de monitoramento tem um custo muito alto, e uma vez que não são exigidos pela legislação ambiental brasileira seria improvável implantar um sistema desse tipo na ausência da atividade de projeto. A agressividade do biogás é outro obstáculo em virtude de diminuir o tempo de vida dos motores, compressores, bombas e outros equipamentos devido as suas características corrosivas.



**Barreira devido a práticas comum:** No Brasil não há expectativa de que a legislação ambiental exigirá a implementação de biodigestores devido ao seu alto investimento. Sendo hoje os sistemas de tratamentos de dejetos de suínos mais utilizados as lagoas abertas e esterqueiras por serem sistemas mais baratos e que atendem a legislação ambiental. As lagoas abertas e as esterqueiras são sistemas de tratamento amplamente utilizados na suinocultura nacional e não há razão para esperar que essas condições sejam alteradas em um futuro próximo, principalmente pelo fato de que o setor de suinocultura vem enfrentando crises sucessivas não havendo espaço para o empresário desenvolver modificações voluntárias em seu sistema de manejo de dejetos de animais mais moderno e inovador sem os incentivos das reduções certificadas de emissões (créditos de carbono), permitindo a granja, reduzir as emissões de gases de efeito estufa.

Fica evidente diante dos aspectos abordados acima que o impacto do registro do projeto de MDL foi decisivo para superar as barreiras para implantar a atividade do projeto proposta.

## B.6. Reduções de emissão:

### B.6.1. Explicação das escolhas metodológicas:

>> De acordo com a metodologia selecionada AMS-IIID – versão 14, o cenário de linha de base é a situação em que, na ausência da atividade de projeto, o esterco animal é abandonado até se decompor anaerobicamente dentro do limite de projeto, emitindo metano a atmosfera. As emissões da linha de base ( $BE_y$ ) são calculadas com o uso da quantidade dos resíduos ou matérias-primas que se decomporiam anaerobicamente na ausência da atividade de projeto, com a abordagem mais recente de nível 2 do IPCC, capítulo: “Emissions from Livestock and Manure Management” do volume “Agriculture, Forestry and other Land Use” do “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories”.

As emissões de linha de base são determinadas do seguinte modo:

$$BE_y = GWP_{CH_4} * D_{CH_4} * UF_b * \sum_{j,LT} MCF_j * B_{0,LT} * N_{LT,y} * VS_{LT,y} * MS\%_{Bl,j} \quad (1)$$

Onde:

$BE_y$	são as emissões da linha de base no ano y (tCO <sub>2</sub> e);
$GWP_{CH_4}$	é o Potencial de Aquecimento Global (GWP) do CH <sub>4</sub> (21);
$D_{CH_4}$	é a densidade do CH <sub>4</sub> (0,00067 t/m <sup>3</sup> em temperatura ambiente (20°) e pressão de 1atm);
$LT$	é o índice para todos os tipos de gado;
$j$	é o índice para o sistema de manejo de dejetos animais;
$MCF_j$	é o fator de conversão de metano (MCF) anual para o sistema “j” de manejo dejetos animais da linha de base;
$B_{0,LT}$	é o potencial máximo de produção de metano dos sólidos voláteis gerados pelo tipo de animal “LT” (m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /Kg DM);
$N_{LT,y}$	é o número médio anual de animais do tipo “LT” no ano y (números);
$VS_{LT,y}$	são os sólidos voláteis para o gado “LT” que entram no sistema de manejo de dejetos animais no ano y (com base no peso da matéria seca, Kg DM/animal/ano);

MDL – Conselho Executivo

$MS\%_{Bl,j}$  é a fração de esterco tratada no sistema “j” de manejo de dejetos animais da linha de base;

$UF_b$  é o fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas (0,94)<sup>1</sup>.

A capacidade máxima de produção de metano do esterco ( $B_0$ ) varia por espécie e dieta. Foram usados para efeito de cálculo neste DCP os valores padrão fornecidos nas tabelas 10 A-4 a 10 A-9 das Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa.

Os sólidos voláteis (VS) são o material orgânico contido no esterco do gado e consistem de frações biodegradáveis e não-biodegradáveis. Para os cálculos, é necessário o VS total excretado por cada espécie de animal.

Os valores padrão do IPCC para o VS foram ajustados com relação ao peso médio do animal, específico do local. Para tal ajuste foi utilizado a seguinte fórmula:

$$VS_{LT,y} = \left( \frac{w_{site}}{w_{default}} \right) * VS_{default} * nd_y$$

Onde:

$w_{site}$  é o peso médio do animal de uma população de gado definida no local do projeto (Kg);

$w_{default}$  é o peso médio padrão do animal de uma população definida, esse dado é obtido do IPCC, 2006 (Kg);

$VS_{default}$  é o valor padrão da taxa de excreção de sólidos voláteis por dia com base na matéria seca para uma população definida de gado (Kg ms/animal/dia);

$nd_y$  é o número de dias no ano y em que a estação de tratamento esteve em funcionamento.

Os valores dos Fatores de Conversão de Metano (MCF) são determinados para um sistema de manejo de esterco específico e representam o grau em que se alcança a  $B_0$ . Foram utilizados os valores padrão do IPCC fornecidos na tabela 10.17 das Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, volume 4, capítulo 10.

### Emissões da atividade de projeto

As emissões da atividade de projeto consistem em:

- Fugas físicas de biogás nos sistemas de manejo de esterco, incluindo-se a produção, coleta e transporte do biogás ao ponto de queima/combustão ou outro aproveitamento ( $PE_{PL,y}$ );
- As emissões da queima ou combustão dos efluentes gasosos ( $PE_{flare,y}$ );
- As emissões de  $CO_2$  do uso de combustíveis fósseis ou eletricidade para o funcionamento de todas as instalações ( $PE_{power,y}$ ).

$$PE_y = PE_{PL,y} + PE_{flare,y} + PE_{power,y}$$

Onde:

MDL – Conselho Executivo

- $PE_y$  são as emissões do projeto no ano y (tCO<sub>2</sub>e);
- $PE_{PL,y}$  são as emissões decorrentes das fugas físicas de biogás no ano y (tCO<sub>2</sub>e);
- $PE_{flare,y}$  são as emissões da queima ou combustão do biogás no ano y (tCO<sub>2</sub>e);
- $PE_{power,y}$  são as emissões do uso de combustível fóssil ou eletricidade para o funcionamento das instalações no ano y (tCO<sub>2</sub>e).

As emissões do projeto decorrentes das fugas físicas de biogás dos sistemas de manejo de dejetos animais usados para produzir, coletar e transportar o biogás para o ponto de queima ou outro aproveitamento são estimados em 10% do potencial máximo de produção de metano do esterco alimentado aos sistemas de manejo implementados pela atividade de projeto (segundo as Diretrizes de 2006 do IPCC para os inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, volume 4, capítulo 10, especificam um valor padrão de 10% do potencial máximo de produção de metano (Bo) para as fugas físicas dos digestores anaeróbios), do seguinte modo:

$$PE_{PL,y} = 0,1 * GWP_{CH4} * D_{CH4} * \sum_{i,LT} B_{o,LT} * N_{LT,y} * VS_{LT,y} * MS\%_{i,y}$$

Onde:

$MS\%_{i,y}$  é a fração de esterco tratada no sistema i no ano y.

As definições dos outros parâmetros utilizados no cálculo de  $PE_{PL,y}$  estão descritos acima.

As emissões do projeto decorrentes do consumo de eletricidade são determinadas de acordo com os procedimentos descritos na AMS I.D. Para as emissões do projeto decorrentes do consumo de combustível, deve ser utilizado o fator de emissão do combustível fóssil (tCO<sub>2</sub>/tonelada). Valores locais devem ser usados. Caso seja difícil obter valores locais, os valores padrão do IPCC poderão ser usados. Se o metano recuperado for usado para mover equipamentos auxiliares do projeto, deverá ser devidamente contabilizado com o uso de zero como fator de emissão.

As emissões decorrentes da queima de combustíveis fósseis para operar o Sistema de Manejo de Dejetos de Animais foram negligenciadas, pois o SMDA instalado pela atividade de projeto não irá resultar em aumento do consumo de combustíveis fósseis para operar.

As emissões decorrentes do consumo de eletricidade para operar o Sistema de Manejo de Dejetos de Animais são estimadas em 17.520,00 KWh/ano, decorrentes de bombas e compressores para os três sites. Portanto temos um consumo de eletricidade anual de 17,52 MWh/ano.

O Fator de emissão de gases de efeito estufa calculados é da ordem de 0,1842 tCO<sub>2</sub>e/MWh, sendo portanto as emissões decorrentes do consumo de eletricidade de 3,23 tCO<sub>2</sub>e/ano.

Portanto  $PE_{power,y} = 3,09tCO_2e / ano$

### Fugas

Segundo a metodologia AMS IIID/Versão 14 não é necessário calcular as fugas.

MDL – Conselho Executivo

**B.6.2. Dados e parâmetros que estão disponíveis na validação:**

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$GWP_{CH_4}$
Unidade:	-
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global (GWP) do $CH_4$
Fonte do dado utilizado:	IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
Valor utilizado:	21
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado:	N/A
Comentário:	N/A

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$D_{CH_4}$
Unidade:	$t/m^3$
Descrição:	Densidade do $CH_4$
Fonte do dado utilizado:	De acordo com a metodologia selecionada AMS-IIID versão 14.
Valor utilizado:	0,00067 $t/m^3$
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	-
Comentário:	Valor determinado para temperatura ambiente de 20° e pressão de 1 atm.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$MCF_j$
Unidade:	-
Descrição:	Fator de conversão de metano (MCF) anual para o sistema de manejo de dejetos animais de linha de base.
Fonte do dado utilizado:	Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, volume 4, capítulo 10. (tabela 10.17)
Valor utilizado:	76%
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	Como o valor do MCF no país não estava disponível, conforme a metodologia AMD-IIID – versão 14, foi utilizado os valores padrão do IPCC fornecidos na tabela 10.17 das Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, volume 4, capítulo 10.
Comentário:	Valor determinado para a temperatura média de 17° C.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$B_{0,LT}$
Unidade:	$m^3CH_4/Kg DM$
Descrição:	Potencial máximo de produção de metano dos sólidos voláteis gerados pelo tipo de animal “LT”

MDL – Conselho Executivo

Fonte do dado utilizado:	Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, volume 4, capítulo 10. (tabela 10.17).
Valor utilizado:	0,45
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	Conforme a metodologia AMD-IIID – versão 14, foi utilizado os valores padrão do IPCC fornecidos na tabela 10.17 das Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, volume 4, capítulo 10.
Comentário:	

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$N_{LT,y}$
Unidade:	-
Descrição:	Número médio anual de animais do tipo “LT” no ano y.
Fonte do dado utilizado:	Boletim Semanal de Produção elaborado pela Granja São Roque.
Valor utilizado:	Vide ANEXO III
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	-
Comentário:	-

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$VS_{LT,y}$
Unidade:	Kg DM/animal/ano
Descrição:	Sólidos Voláteis para o gado “LT” que entram no sistema de manejo de dejetos animais no ano y
Fonte do dado utilizado:	Cálculo de acordo com a metodologia AMS-IIID – versão 14.
Valor utilizado:	Vide tabelas B.4, B.5 e B.6 da secção <b>B.6.3. Cálculo de redução de emissão ex-antes.</b>
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	-
Comentário:	-

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$MS\%_{Bl,j}$
Unidade:	
Descrição:	Fração de esterco tratada no sistema “j” de manejo de dejetos animais de linha de base.
Fonte do dado utilizado:	AVESUY
Valor utilizado:	100%
Justificativa da escolha	-

MDL – Conselho Executivo

do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	
Comentário:	-

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$UF_b$
Unidade:	-
Descrição:	Fator de correção do modelo para contabilizar as incertezas.
Fonte do dado utilizado:	Referência: FCCC/SBSTA/2003/10/Add.2, página 25.
Valor utilizado:	0,94
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	Segundo a metodologia utilizada AMS-IIID – versão 14 utilizamos os dados com base na referência: FCCC/SBSTA/2003/10/Add.2, página 25.
Comentário:	-

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$w_{site}$
Unidade:	Kg
Descrição:	Peso médio do animal de uma população de gado definida no local do projeto
Fonte do dado utilizado:	Boletim Semanal de Produção elaborado pela Granja São Roque.
Valor utilizado:	Vide ANEXO III
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	-
Comentário:	-

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$w_{default}$
Unidade:	Kg
Descrição:	Peso médio padrão do animal de uma população definida
Fonte do dado utilizado:	Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, volume 4, capítulo 10. (tabela 10.17).
Valor utilizado:	-
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	Conforme a metodologia AMD-IIID – versão 14, foi utilizado os valores padrão do IPCC fornecidos na tabela 10.17 das Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, volume 4, capítulo 10.
Comentário:	Foi considerado para fins de cálculo a origem da genética dos animais.

MDL – Conselho Executivo

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$VS_{default}$
Unidade:	Kg MS/animal/dia
Descrição:	Valor padrão da taxa de excreção de sólidos voláteis por dia com base na matéria seca para uma população definida de gado
Fonte do dado utilizado:	Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, volume 4, capítulo 10.
Valor utilizado:	Vide tabelas B.4, B.5 e B.6 da secção <b>B.6.3. Cálculo de redução de emissão ex-antes.</b>
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	Conforme a metodologia AMD-IIID – versão 14, foi utilizado os valores padrão do IPCC fornecidos na tabela 10.17 das Diretrizes de 2006 do IPCC para os Inventários Nacionais de Gases de Efeito Estufa, volume 4, capítulo 10.
Comentário:	-

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$nd_y$
Unidade:	-
Descrição:	Número de dias no ano y em que a estação de tratamento esteve em funcionamento.
Fonte do dado utilizado:	Boletim Semanal Diário da Granja São Roque
Valor utilizado:	365
Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos de medida e procedimento atualmente utilizado :	-
Comentário:	-

### **B.6.3 Cálculo de redução de emissão ex-ante:**

>> O cálculo de linha de base foi determinado conforme a metodologia AMS-IIID – “Metodologia de linha de base e monitoramento para categorias de atividade de projeto de pequena escala para projetos de recuperação de metano em sistemas de manejo de dejetos animais” versão 14, conforme as equações descritas na Seção B.6.1., as reduções de emissões da atividade de projeto estão expressas conforme as tabelas B4, B5 e B6:

MDL – Conselho Executivo

**GRANJA SÃO ROQUE I**

Animais	Nbin	Peso médio (kg)	VS (kg/dia.cabeca)	VSdefault	$B_0$ ( $m^3CH_4/kgVS$ )	$\rho_{CH_4(kg/m^3)}$	$N_{dias}$	MCF	Emissão $CH_4$ (ton/ano)	$GWP_{CH_4}$	$tCO_2e/ano$
Terminação	0	0	0,0000	0,300	0,45	0,67	365	0,76	0,000000	21	0,00
Leitões Creche	12.842	16	0,0960	0,300	0,45	0,67	365	0,76	96,922705	21	2.035,38
Leitões Maternidade	6.812	4	0,0240	0,300	0,45	0,67	365	0,76	12,853089	21	269,91
Matrizes Maternidade	635	230	0,5343	0,460	0,45	0,67	365	0,76	26,675700	21	560,19
Matrizes Gestação	3.312	230	0,5343	0,460	0,45	0,67	365	0,76	139,133731	21	2.921,81
Matrizes em Descanso	251	230	0,5343	0,460	0,45	0,67	365	0,76	10,544253	21	221,43
Marrãs Crescimento	0	0	0,0000	0,460	0,45	0,67	365	0,76	0,000000	21	0,00
Machos/Rufiões	8	330	0,7667	0,460	0,45	0,67	365	0,76	0,482190	21	10,13
<b>TOTAL</b>	<b>23.860</b>	<b>130</b>							<b>287</b>		<b>6.018,85</b>

Tabela B.4 – Parâmetros e resultados utilizados no cálculo de redução de emissões da Granja São Roque I

**GRANJA SÃO ROQUE II**

Animais	Nbin	Peso médio (kg)	VS (kg/dia.cabeca)	VSdefault	$B_0$ ( $m^3CH_4/kgVS$ )	$\rho_{CH_4(kg/m^3)}$	$N_{dias}$	MCF	Emissão $CH_4$ (ton/ano)	$GWP_{CH_4}$	$tCO_2e$
Terminação	0	0	0,0000	0,300	0,45	0,67	365	0,76	0,000000	21	0,00
Leitões Creche	10.841	16	0,0960	0,300	0,45	0,67	365	0,76	81,820514	21	1.718,23
Leitões Maternidade	6.412	4	0,0240	0,300	0,45	0,67	365	0,76	12,098357	21	254,07
Matrizes Maternidade	592	230	0,5343	0,460	0,45	0,67	365	0,76	24,869314	21	522,26
Matrizes Gestação	2.806	230	0,5343	0,460	0,45	0,67	365	0,76	117,877189	21	2.475,42
Matrizes em Descanso	170	230	0,5343	0,460	0,45	0,67	365	0,76	7,141526	21	149,97
Marrãs Crescimento	0	0	0,0000	0,460	0,45	0,67	365	0,76	0,000000	21	0,00
Machos/Rufiões	8	330	0,7667	0,460	0,45	0,67	365	0,76	0,482190	21	10,13
<b>TOTAL</b>	<b>20.829</b>	<b>130</b>							<b>244</b>		<b>5.130,07</b>

Tabela B.5 – Parâmetros e resultados utilizados no cálculo de redução de emissões da Granja São Roque II



MDL – Conselho Executivo

**GRANJA SÃO ROQUE III**

Animais	Nbin	Peso médio (kg)	VS (kg/dia.cabeca)	VSdefault	$B_0$ (m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /kgVS)	$\rho_{CH_4}$ (kg/m <sup>3</sup> )	N <sub>dias</sub>	MCF	Emissao CH <sub>4</sub> (ton/ano)	GWP <sub>CH<sub>4</sub></sub>	tCO <sub>2e</sub>
Terminação	0	0	0,0000	0,300	0,45	0,67	365	0,76	0,000000	21	0,00
Leitões Creche	0	0	0,0000	0,300	0,45	0,67	365	0,76	0,000000	21	0,00
Leitões Maternidade	0	0	0,0000	0,300	0,45	0,67	365	0,76	0,000000	21	0,00
Matrizes Maternidade	0	0	0,0000	0,460	0,45	0,67	365	0,76	0,000000	21	0,00
Matrizes Gestação	743	230	0,5343	0,460	0,45	0,67	365	0,76	31,212670	21	655,47
Matrizes em Descanso	0	0	0,0000	0,460	0,29	0,67	365	0,76	0,000000	21	0,00
Marrãs Crescimento	727	115	0,2672	0,460	0,29	0,67	365	0,76	9,840836	21	206,66
Machos/Rufiões	16	330	0,7667	0,460	0,45	0,67	365	0,76	0,964380	21	20,25
<b>TOTAL</b>	<b>1.486</b>	<b>84</b>							<b>42</b>		<b>882,38</b>

**Tabela B.6 – Parâmetros e resultados utilizados no cálculo de redução de emissões da Granja São Roque III**

Para os cálculos de emissões de projeto proveniente das fugas físicas de biogás, foram utilizados as equações descritas na Seção B.6.1 e os resultados estão demonstrados nas tabelas B7, B8 e B9

#### GRANJA SÃO ROQUE I

Animais	Nbin	Peso médio (kg)	PE <sub>PL,y</sub> (ton/ano)
Terminação	0	0	0,000000
Leitões Creche	12.842	16	284,907167
Leitões Maternidade	6.812	4	37,782036
Matrizes Maternidade	635	230	78,414013
Matrizes Gestação	3.312	230	408,987732
Matrizes em Descanso	251	230	30,995145
Marrãs Crescimento	0	0	0,000000
Machos/Rufiões	8	330	1,417412
<b>TOTAL</b>	<b>23.860</b>	<b>130</b>	<b>842,50</b>

Tabela B.7 – Emissões decorrentes das fugas físicas de biogás da Granja São Roque I.

#### GRANJA SÃO ROQUE II

Animais	Nbin	Peso médio (kg)	PE <sub>PL,y</sub> (ton/ano)
Terminação	0	0	0,000000
Leitões Creche	10.841	16	240,513829
Leitões Maternidade	6.412	4	35,563478
Matrizes Maternidade	592	230	73,104087
Matrizes Gestação	2.806	230	346,503495
Matrizes em Descanso	170	230	20,992728
Marrãs Crescimento	0	0	0,000000
Machos/Rufiões	8	330	1,417412
<b>TOTAL</b>	<b>20.829</b>	<b>130</b>	<b>718,10</b>

Tabela B.8 – Emissões decorrentes das fugas físicas de biogás da Granja São Roque II.

#### GRANJA SÃO ROQUE III

Animais	Nbin	Peso médio (kg)	PE <sub>PL,y</sub> (ton/ano)
Terminação	0	0	0,000000
Leitões Creche	0	0	0,000000
Leitões Maternidade	0	0	0,000000
Matrizes Maternidade	0	0	0,000000
Matrizes Gestação	743	230	91,750569
Matrizes em Descanso	0	0	0,000000
Marrãs Crescimento	727	115	28,927430
Machos/Rufiões	16	330	2,834824
<b>TOTAL</b>	<b>1.486</b>	<b>84</b>	<b>123,51</b>

Tabela B.9 – Emissões decorrentes das fugas físicas de biogás da Granja São Roque III.

**Emissões das fugas físicas do biogás**

<b>Fugas físicas do biogás (PE<sub>PL,y</sub>)</b>	
<b>Total de RCEs por ano</b>	1.684,11

Para os cálculos de emissões de projeto proveniente do, foram utilizados as equações descritas na Seção B.6.1 e os resultados estão demonstrados nas tabelas B10, B11 e B12:

**Granja São Roque I**

Methane Fraction in biogas	Biogas/VS ratio (m <sup>3</sup> biogas/SV)	Methane Flow Estimate (m <sup>3</sup> /year)	Flare efficiency	PE <sub>flare,y</sub> (ton/ano)
0,70	0,45	0,00	0,90	<b>0,00</b>
0,70	0,45	141.744,86	0,90	<b>199,44</b>
0,70	0,45	18.797,03	0,90	<b>26,45</b>
0,70	0,45	39.011,95	0,90	<b>54,89</b>
0,70	0,45	203.476,48	0,90	<b>286,29</b>
0,70	0,45	15.420,47	0,90	<b>21,70</b>
0,70	0,45	0,00	0,90	<b>0,00</b>
0,70	0,45	705,18	0,90	<b>0,99</b>
	(m <sup>3</sup> /year)	<b>419.155,97</b>		<b>589,75</b>
	(Kg/year)	<b>280.834,50</b>		

Tabela B.10 – Emissões decorrentes do flare da Granja São Roque I.

**Granja São Roque II**

Methane Fraction in biogas	Biogas/VS ratio	Methane Flow Estimate	Flare efficiency	PE <sub>flare,y</sub> (ton/ano)
0,70	0,45	0,00	0,90	<b>0,00</b>
0,70	0,45	119.658,62	0,90	<b>168,36</b>
0,70	0,45	17.693,27	0,90	<b>24,89</b>
0,70	0,45	36.370,19	0,90	<b>51,17</b>
0,70	0,45	172.389,80	0,90	<b>242,55</b>
0,70	0,45	10.444,14	0,90	<b>14,69</b>
0,70	0,45	0,00	0,90	<b>0,00</b>
0,70	0,45	705,18	0,90	<b>0,99</b>
	(m <sup>3</sup> /year)	<b>357.261,21</b>		<b>502,67</b>
	(Kg/year)	<b>239.365,01</b>		

Tabela B.11 – Emissões decorrentes do flare da Granja São Roque II.

**Granja São Roque III**

Methane Fraction in biogas	Biogas/VS ratio	Methane Flow Estimate	Flare efficiency	PE <sub>flare,y</sub> (ton/ano)
0,70	0,45	0,00	0,90	<b>0,00</b>
0,70	0,45	0,00	0,90	<b>0,00</b>
0,70	0,45	0,00	0,90	<b>0,00</b>
0,70	0,45	0,00	0,90	<b>0,00</b>
0,70	0,45	45.647,05	0,90	<b>64,23</b>
0,70	0,45	0,00	0,90	<b>0,00</b>
0,70	0,45	22.332,04	0,90	<b>31,42</b>
0,70	0,45	1.410,36	0,90	<b>1,98</b>
	(m <sup>3</sup> /year)	<b>69.389,44</b>		<b>97,63</b>
	(Kg/year)	<b>46.490,93</b>		

Tabela B.12 – Emissões decorrentes do flare da Granja São Roque III.

**Emissões do flare**

<b>Emissões do flare (PE<sub>flare,y</sub>)</b>	
<b>Total de RCEs por ano</b>	1.190,05

Para os cálculos de emissões de projeto proveniente do consumo de eletricidade, foram utilizados as equações descritas na Seção B.6.1 e os resultados estão demonstrados nas tabelas B13:

HP (kWh/HP)	Consumo de energia por biodigestor (kWh/dia)	Número	Fator de Emissão tCO <sub>2</sub> e/MWh	PE <sub>power,y</sub> (ton/ano)
0,74569	9,2	5	0,1842	3,09

Tabela B.13 – Emissões decorrentes do consumo de eletricidade.

MDL – Conselho Executivo

**B.6.4 Sumário da estimativa ex-ante das reduções de emissão:**

Ano	Estimativa anual de reduções de emissões devido a atividade de projeto (tCO <sub>2</sub> e)	Estimativa anual de reduções de emissões na linha de base (tCO <sub>2</sub> e)	Estimativa anual de reduções de emissões de fugas (tCO <sub>2</sub> e)	Estimativa anual de reduções de emissões (tCO <sub>2</sub> e)
2010	2.397,71	10.026,07	0	7.628,36
2011	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
2012	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
2013	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
2014	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
2015	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
2016	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
2017	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
2018	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
2019	2.877,25	12.031,29	0	9.154,04
2020	479,54	2.005,22	0	1.525,68
<b>Total de reduções de emissões estimadas (toneladas de CO<sub>2</sub>e)</b>	28.772,50	120.312,90	0	91.540,40

**B.7 Aplicação da metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento:****B.7.1 Dados e parâmetros monitorados:**

<b>Dado / Parâmetro:</b>	BG <sub>burnt,y</sub>
Unidade:	m <sup>3</sup>
Descrição:	Biogás queimado ou submetido a combustão no ano y
Fonte do dado utilizado:	Planilha de monitoramento montado pela BioGerar.
Valor do dado	-
Descrição dos métodos de medida e procedimentos a serem aplicados:	Um equipamento de medição será utilizado para medir o fluxo de biogás e os dados coletados serão armazenados na planilha de monitoramento.
QA/QC procedimentos a serem aplicados:	O equipamento terá manutenção de acordo com as especificações técnicas fornecidas pelo fabricante.
Comentário:	Os dados serão armazenados eletronicamente e serão mantidos até 2 anos após o fim do período de atividade de projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	w <sub>CH<sub>4</sub>,y</sub>
Unidade:	Fração de massa
Descrição:	Teor de metano no biogás no ano y
Fonte do dado utilizado:	Planilha de monitoramento montado pela BioGerar.
Valor do dado	-

## MDL – Conselho Executivo

Descrição dos métodos de medida e procedimentos a serem aplicados:	A fração de metano no biogás será medida com um analisador contínuo e terá medições periódicas em um nível de confiança de 95%. Serão realizados testes antes do período de atividade de projeto com objetivo de garantir o nível de confiança falado.
QA/QC procedimentos a serem aplicados:	Os equipamentos serão calibrados periodicamente e a manutenção do mesmo se dará conforme especificação do fabricante.
Comentário:	Os dados serão armazenados eletronicamente e serão mantidos até 2 anos após o fim do período de atividade de projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$GWP_{CH_4}$
Unidade:	-
Descrição:	Potencial de Aquecimento Global (GWP) do $CH_4$
Fonte do dado utilizado:	IPCC – Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas
Valor do dado	21
Descrição dos métodos de medida e procedimentos a serem aplicados:	N/A
QA/QC procedimentos a serem aplicados:	N/A
Comentário:	Os dados serão armazenados eletronicamente e serão mantidos até 2 anos após o fim do período de atividade de projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	FE
Unidade:	Fração
Descrição:	Eficiência da queima no ano $y$
Fonte do dado utilizado:	Foi adotado o valor padrão de 90% conforme descrito na metodologia AMS-IIIID.
Descrição dos métodos de medida e procedimentos a serem aplicados:	Será feita uma verificação contínua do cumprimento da especificação do fabricante do dispositivo de queima (temperatura, taxa de fluxo de biogás). Se em qualquer hora específica qualquer um dos parâmetros estiver fora da faixa de especificações, 50% do valor padrão deve ser usado para essa hora específica.
QA/QC procedimentos a serem aplicados:	Será feita uma manutenção preventiva para assegurar a performance do equipamento.
Comentário:	Os dados serão armazenados eletronicamente e serão mantidos até 2 anos após o fim do período de atividade de projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	Lodo
Unidade:	Número de eventos
Descrição:	O monitoramento da disposição do lodo produzido.
Fonte do dado utilizado:	Os dados da disposição do lodo produzido por número de eventos será monitorado conforme planilha de monitoramento.
Descrição dos métodos de medida e procedimentos a serem aplicados:	A correta disposição das lamas produzidas durante o tratamento dos resíduos será feita após a sua remoção.

MDL – Conselho Executivo

QA/QC procedimentos a serem aplicados:	Acompanhamento da correta disposição do lodo por parte de funcionários da granja. Serão emitidos relatórios para o acompanhamento do número de eventos, bem como sua quantidade.
Comentário:	Os dados serão armazenados eletronicamente e serão mantidos até 2 anos após o fim do período de atividade de projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$N_{LT,y}$
Unidade:	unidade de cabeça
Descrição:	Número de animais em cada site.
Fonte do dado utilizado:	Boletim Semanal de Produção da Granja São Roque.
Descrição dos métodos de medida e procedimentos a serem aplicados:	A Granja São Roque controla minuciosamente o número de animais em seu site e emite um relatório semanal chamado de Boletim Semanal de Produção que será utilizado para acompanhamento deste parâmetro.
QA/QC procedimentos a serem aplicados:	Técnicos especializados da Granja fazem esse trabalho.
Comentário:	Os dados serão armazenados eletronicamente e serão mantidos até 2 anos após o fim do período de atividade de projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$w_{Site}$
Unidade:	Kg/animal
Descrição:	Peso dos animais por categoria.
Fonte do dado utilizado:	Boletim Semanal de Produção da Granja São Roque.
Descrição dos métodos de medida e procedimentos a serem aplicados:	A Granja São Roque controla minuciosamente o número de animais em seu site e emite um relatório semanal chamado de Boletim Semanal de Produção que será utilizado para acompanhamento deste parâmetro.
QA/QC procedimentos a serem aplicados:	Técnicos especializados da Granja fazem esse trabalho.
Comentário:	Os dados serão armazenados eletronicamente e serão mantidos até 2 anos após o fim do período de atividade de projeto.

<b>Dado / Parâmetro:</b>	$EG_y$
Unidade:	MWh
Descrição:	Eletricidade gerada para auto consumo para monitoramento da quantidade de $CH_4$ utilizado para gerar eletricidade.
Fonte do dado utilizado:	Medidores de energia da Usina.
Valor do dado	-
Descrição dos métodos de medida e procedimentos a serem aplicados:	Medidores de energia instalado na planta de geradores a biogás da Granja São Roque.
QA/QC procedimentos a serem aplicados:	Estes dados serão diretamente aplicados nos cálculos de reduções de emissões. Os dados serão arquivados mensalmente (em formato eletrônico e papel) e serão

MDL – Conselho Executivo

	mantidos por até dois anos após o fim da atividade de projeto proposta. A leitura dos medidores de energia será confrontada com a fatura de energia de forma a verificar a consistência dos dados.
Comentário:	A eletricidade gerada será monitorada pela Granja São Roque e pela CELESC.

### B.7.2 Descrição do plano de monitoramento:

>> Os dados serão monitorados semanalmente pela equipe da Granja São Roque e serão encaminhados para a equipe de monitoramento da BioGerar que processará os dados.

O pessoal técnico da Granja será treinado pela BioGerar de modo a assegurar a coleta correta dos valores e parâmetros requeridos no plano de monitoramento. A BioGerar através de seu pessoal técnico visitará a Granja uma vez por mês de modo a assegurar que os equipamentos estão operando de forma adequada, bem como, os dados estão sendo coletados corretamente.

De acordo com a metodologia AMS – IIID – “Recuperação de metano em sistemas de manejo de dejetos animais” – versão 14, as reduções de emissões alcançadas pela atividade de projeto serão determinadas *ex-post* por meio de medições diretas da quantidade de metano usada. É provável que a atividade de projeto envolva etapas de tratamento do esterco com fatores de conversão do metano (MCF) mais elevados do que o MCF para os sistemas de tratamento de esterco usados na situação de linha de base, portanto as reduções de emissões alcançadas pela atividade de projeto limitam-se às emissões da linha de base calculada *ex-post* menos as emissões do projeto com o uso dos dados reais monitorados da atividade do projeto. As reduções de emissões alcançadas em qualquer ano são o valor mais baixo do seguinte:

$$ER_{y,ex-post} = \min[(BE_{y,ex-post}), (MD_y - PE_{power,y,ex-post})]$$

Onde:

$ER_{y,ex-post}$  são as reduções de emissões alcançadas pela atividade do projeto com base nos valores monitorados para o ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e);

$BE_{y,ex-post}$  são as emissões de linha de base calculadas com o uso da fórmula 1, usando-se os valores monitorados *ex-post* de  $N_{LT,y}$  e, se for o caso,  $V_{SLT,y}$ ;

$PE_{y,ex-post}$  são as emissões do projeto calculadas conforme descrição na seção B.6.1. utilizando os valores monitorados *ex-post* de  $N_{LT,y}$ ,  $MS\%_{i,y}$  e, se for o caso,  $V_{SLT,y}$ ;

$MD_y$  é o metano captado e destruído ou aproveitado de outra forma pela atividade de projeto no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e);

$PE_{power,y,ex-post}$  são as emissões do uso de combustível fóssil ou eletricidade para o funcionamento das instalações, com base nos valores monitorados no ano  $y$  (tCO<sub>2</sub>e).

Para maiores informações, veja Anexo 4.



MDL – Conselho Executivo

**B.8 Data de término da aplicação da linha de base e metodologia de monitoramento e nome da(s) pessoa(s)/entidade(s) responsáveis.**

>> A data de término da aplicação de linha de base e metodologia de monitoramento foi completada em **05/01/2009**. A BioGerar Cogeração de Energia Ltda foi a entidade responsável por determinar a aplicação de linha de base e metodologia de monitoramento. As informações da entidade responsável encontram-se no Anexo I deste documento.

**SECÃO C. Duração da atividade de projeto / período de obtenção de créditos;**
**C.1 Duração da atividade de projeto:**
**C.1.1. Data de início da atividade de projeto:**

>>A data de início da atividade de projeto é 31/01/2008.

**C.1.2. Tempo esperado de duração operacional da atividade de projeto:**

>> A data de duração operacional da atividade de projeto é de 25 anos.

**C.2 Escolha do período de obtenção dos créditos e informações relacionadas:**
**C.2.1. Período de obtenção dos créditos renováveis**
**C.2.1.1. Data inicial do primeiro período de obtenção dos créditos:**

>>Não aplicável.

**C.2.1.2. Duração do período de obtenção dos créditos:**

>>Não aplicável.

**C.2.2. Período fixo na obtenção de créditos:**
**C.2.2.1. Data de início:**

>> **01/03/2010** ou a data de registro da atividade de projeto.

**C.2.2.2. Duração:**

>> A duração do período de atividade de projeto é de 10 anos.

**SECÃO D. Impactos ambientais**
**D.1. Se exigido pela Parte Anfitriã, documentação sobre a análise dos impactos ambientais da atividade de projeto:**

>> Para este tipo de atividade de projeto não é exigido documentação sobre a análise dos impactos ambientais da atividade de projeto.

Uma vez que as licenças para a operação comercial da Granja São Roque já foi emitida e o sistema de Manejo de Dejetos de Suínos através de biodigestores não é exigido pelas autoridades ambientais locais, não se faz necessária documentação sobre a análise dos impactos ambientais da atividade de projeto.

MDL – Conselho Executivo

O projeto, enquanto promove a redução das emissões de gases de efeito estufa, também contribui para o desenvolvimento sustentável. O biodigestor anaeróbico reduz a matéria orgânica dos resíduos líquidos em comparação com a lagoa anaeróbia. Além disso, o odor desagradável das moléculas voláteis, resultantes da digestão anaeróbia, diminui significativamente, já que os gases formados ficam contidos dentro de uma cobertura flutuante e sofrem, posteriormente, combustão.

A ação da Granja São Roque é um exemplo positivo e um grande desafio que deve ser considerado como uma iniciativa que irá influenciar o modo como hoje os pequenos produtores fazem o manejo dos dejetos de suínos de suas propriedades, tanto em Santa Catarina como em outros estados em que a suinocultura exerce um papel importante na economia. Desse modo teremos um exemplo de gestão de manejo de dejetos de suínos reduzindo de forma significativa os impactos ambientais gerados por esse tipo de atividade como um todo.

**D.2. Caso os impactos ambientais sejam considerados significantes pelos participantes do projeto ou pelo País anfitrião, favor, fornecer conclusões e todas as referências para dar suporte à documentação de uma avaliação de impactos ambientais realizada de acordo com os procedimentos, conforme determinação do País Anfitrião:**

>> Nenhuma ação é necessária.

#### **SECÃO E. Comentários das partes interessadas**

**E.1. Descrição breve de como os comentários das partes interessadas foram obtidos e compilados:**

>> De acordo com a Resolução nº 1 de 11 de setembro de 2003, aprovada pela Lei Administrativa nº. 863 de 27 de Novembro de 2003 e publicado no Diário Oficial da República Federativa do Brasil em 2 de Dezembro de 2003, se faz necessário o convite as partes afetadas e envolvidas na atividade de projeto sendo elas:

- Prefeitura Municipal de Videira;
- Câmara Municipal de Vereadores de Videira;
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento Rural e Meio Ambiente;
- Secretária Estadual de Meio Ambiente – FATMA;
- CELESC;
- Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Associação Cultural Comunitária Amigos de Videira
- Ministério Público.

Foram convidados a comentar o projeto os atores citados acima através de cartas encaminhadas no dia 19 de maio de 2009.

O Documento de Concepção de Projeto – DCP foi disponibilizado no site da BioCarbon Gestão Ambiental Ltda no sítio <http://www.biocarbon.com.br/projetoROQUE.htm> e comunicado o endereço eletrônico na carta nominal a cada uma das partes interessadas, durante o período de 15 dias

O DCP disponibilizado foi transferido para o seguinte sítio <http://www.gsaoroque.com.br/projetogranjasaoroque>, sendo que foram enviados uma carta a cada uma das partes interessadas com objetivo de notificar essa alteração na data de 11/12/2009.

---

MDL – Conselho Executivo

De acordo com o Anexo 7 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima , resolução de nº 7, de 05 de março de 2008, com vistas a obter a aprovação das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, foram convidados mais 2(duas) entidades a comentar o projeto, sendo elas:

- **Associação Comercial, Industrial e Agrícola de Videira - ACIAV:**  
Presidente: Antonio Carlos de Souza  
E-mail: [aciav@formatto.com.br](mailto:aciav@formatto.com.br)  
Endereço: Rua XV de novembro, nº. 19 – 2º andar – CEP: 89560-000 – Centro - Videira.
- **Ministério Público do Estado de Santa Catarina:**  
Procurador-Geral de Justiça: Gercino Gerson Gomes Neto  
E-mail: [pgj@mp.sc.gov.br](mailto:pgj@mp.sc.gov.br)  
Endereço: Rua Bocaiúva 1750 – 10º andar – Centro – CEP. 88015-904 – Florianópolis/SC.

Caso haja comentários das partes acima convidadas, esses comentários serão acrescentados no projeto.

<b>E.2. Sumário dos comentários recebidos:</b>
--

>> Nenhum comentário foi feito.

<b>E.3. Relatório sobre como foram considerados os comentários recebidos:</b>
---

>> Nenhum comentário foi feito.

MDL – Conselho Executivo

**Anexo 1****INFORMAÇÕES DE CONTATO DOS PARTICIPANTES NA ATIVIDADE DE PROJETO**

Organização:	Granja São Roque
Rua/Caixa Postal:	Linha São Roque, Cx postal 314
Distrito:	Distrito de Lourdes
Cidade:	Videira
Estado/Região:	Santa Catarina
CEP:	89560-000
País:	Brasil
Telefone:	+55 49 3533-0404/3566-1116
FAX:	
E-Mail:	<a href="mailto:pasqual@gsaoroque.com.br">pasqual@gsaoroque.com.br</a>
URL:	
Representado por:	Sr. Nelso Pasqual
Título:	Diretor
Recepção:	
Sobrenome:	Pasqual
Nome do meio:	
Primeiro Nome:	Nelso
Departamento:	
Celular:	
FAX direto:	
Tel. direto:	
E-Mail pessoal:	<a href="mailto:pasqual@gsaoroque.com.br">pasqual@gsaoroque.com.br</a>

Organização:	BioGerar Cogeração de Energia Ltda
Rua/Caixa Postal:	Rua Batista do Carmo 61
Cidade:	São Paulo
Estado/Região:	São Paulo
CEP:	01535-020
País:	Brasil
Telefone:	+55 11 5073-1034
FAX:	+55 11 5073-1034
E-Mail:	<a href="mailto:luis.proenca@biogerar.com.br">luis.proenca@biogerar.com.br</a>
URL:	<a href="http://www.biogerar.com.br">http://www.biogerar.com.br</a>
Representado por:	Luis Proença
Título:	Diretor
Recepção:	
Sobrenome:	Proença
Nome do meio:	Fernando Fonseca
Primeiro Nome:	Luis
Celular:	+55 11 8360-7238 / 7890-4648
FAX direto:	
E-Mail pessoal:	<a href="mailto:luis.proenca@biogerar.com.br">luis.proenca@biogerar.com.br</a>

**Anexo 2**

**INFORMAÇÕES RELACIONADAS AOS FINANCIAMENTOS PÚBLICOS**

Este projeto não utilizou recurso oriundo de financiamento público.

**Anexo 3****INFORMAÇÕES SOBRE A LINHA DE BASE****Sistema de Manejo de Dejetos Animais - SMDA****Site 1: Granja São Roque I:**

<b>Granja São Roque I</b>		
<b>Animais</b>	<b>Número de Animais</b>	<b>Peso médio por animal (kg)</b>
<b>Terminação</b>	0	0
<b>Leitões Creche</b>	12.842	16
<b>Leitões Maternidade</b>	6.812	4,0
<b>Matrizes Maternidade</b>	635	230
<b>Matrizes Gestação</b>	3.312	230
<b>Matrizes em Descanso</b>	251	230
<b>Marrãs Crescimento</b>	0	0
<b>Machos/Rufiões</b>	8	330
<b>TOTAL</b>	<b>23.860</b>	

**Site 1I: Granja São Roque II:**

<b>Granja São Roque II</b>		
<b>Animais</b>	<b>Número de Animais</b>	<b>Peso médio por animal (kg)</b>
<b>Terminação</b>	0	0
<b>Leitões Creche</b>	10.841	16
<b>Leitões Maternidade</b>	6.412	4,0
<b>Matrizes Maternidade</b>	592	230
<b>Matrizes Gestação</b>	2.806	230
<b>Matrizes em Descanso</b>	170	230
<b>Marrãs Crescimento</b>	0	0
<b>Machos/Rufiões</b>	8	330
<b>TOTAL</b>	<b>20.829</b>	

**Site 1II: Granja São Roque III:**

<b>Granja São Roque III</b>		
<b>Animais</b>	<b>Número de Animais</b>	<b>Peso médio por animal (kg)</b>
<b>Terminação</b>	0	0
<b>Leitões Creche</b>	0	0
<b>Leitões Maternidade</b>	0	0
<b>Matrizes Maternidade</b>	0	0
<b>Matrizes Gestação</b>	743	230
<b>Matrizes em Descanso</b>	0	0
<b>Marrãs Crescimento</b>	727	115,0
<b>Machos/Rufiões</b>	16	330
<b>TOTAL</b>	<b>1.486</b>	

O Boletim Semanal de Produção das Granjas São Roque I, São Roque II e São Roque III serão disponibilizados a Entidade Operacional Designada.

**Anexo 4****INFORMAÇÕES SOBRE O MONITORAMENTO**

A tabela e os parâmetros utilizados para monitoramento desta atividade de projeto e que fazem parte deste plano de monitoramento estão elencados abaixo:

<b>Parâmetro</b>	<b>Unidade</b>	<b>Incerteza</b>	<b>Periodicidade</b>	<b>Responsável</b>
$BG_{burnt,y}$	$m^3$	Baixo	mensal	Granja São Roque e BioGerar
$w_{CH_4,y}$	Fração de massa	Baixo	Analizador contínuo com medições periódicas para atender nível de confiança de 0,95%	Granja São Roque e BioGerar
$GWP_{CH_4}$	21	Baixo	Anual	IPCC
FE	Fração	Baixo	Mensal	Granja São Roque e BioGerar
Lodo	Número de eventos	Baixo	Mensal	Granja São Roque e BioGerar
$N_{LT,y}$	Unidade de Cabeça	Baixo	Semanal	Granja São Roque
$w_{site}$	Kg/animal	Baixo	Semanal	Granja São Roque
$EG_y$	MWh	Baixo	Mensal	Granja São Roque e BioGerar
Tflare	°C	Baixo	Mensal	Granja São Roque e BioGerar
$ER_{y,ex-post}$	tCO <sub>2</sub> e	Baixo	Anual	BioGerar



**Anexo 5****Bibliografia**

1. PORTAL DO AGRONEGÓCIO – TEMA: “PRODUTORES TERÃO EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO OESTE DE SC”. Endereço eletrônico: <http://www.portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=28386>
2. Artigo – TRATAMENTO DE DEJETOS: DESAFIOS DA SUINOCULTURA TECNIFICADA – autor: Airton Kunz – Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves.
3. Artigo – COLETÂNEA DE TECNOLOGIAS SOBRE DEJETOS – Agosto de 2002 – EMBRAPA.
4. PRIMEIRO INVENTÁRIO BRASILEIRO DE EMISSÕES ANTRÓPICAS DE GASES DE EFEITO ESTUFA – “EMISSÕES DE METANO DA PECUÁRIA” – ELABORADO PELO MINISTÉRIO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.
5. REVISTA BRASILEIRA DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E AMBIENTAL – endereço eletrônico: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662001000100032&script=sci\\_arttext&tlng=](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-43662001000100032&script=sci_arttext&tlng=) .