

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ – FAG
LUCAS FERNANDO JOSÉ WESSLING

VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE BIODIGESTORES PARA FINS DE
GERAÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA E ELÉTRICA

CASCABEL – PR
2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ – FAG
LUCAS FERNANDO JOSÉ WESSLING

**VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE BIODIGESTORES PARA FINS DE
GERAÇÃO DE ENERGIA TÉRMICA E ELÉTRICA**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso I, do Curso de Engenharia Mecânica, do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz - FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientador: Prof. Me. Elizeu Avelino Zanela

CASCABEL – PR
2017

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentual de compostos do biogás.....	11
Tabela 2 - Equivalência de alguns combustíveis em relação ao biogás.	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplos de matérias orgânicas.....	14
Figura 2 - Biogestor Indiano.....	15
Figura 3 - Biogestor Chinês.....	16
Figura 4 - Biogestor Canadense.....	17
Figura 5 - Ciclo de projeto (MDL).	19
Figura 6 - Unidade de produção de farinha de origem animal.	20

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 OBJETIVOS	7
1.1.1 Objetivo Geral	7
1.1.2 Objetivos Específicos	7
1.2 JUSTIFICATIVA	7
1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	9
1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 BIOGÁS	11
2.2 APLICAÇÃO DO BIOGÁS.....	12
2.3 TEMPERATURA.....	12
2.4 PERÍODO DE RETENÇÃO	13
2.5 MATÉRIA PRIMA	13
2.6 BIODIGESTORES	14
2.7 BIODIGESTOR INDIANO	14
2.8 BIODIGESTOR CHINÊS	15
2.9 BIODIGESTOR CANADENSE	17
3 METODOLOGIA.....	21
4 RESULTADOS ESPERADOS	22
5 CRONOGRAMA.....	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a atividade suinícola enfrenta alguns problemas devido o descarte dos dejetos originados da produção sendo que a legislação ambiental perante a isso se tornava cada vez mais rigorosa em relação ao nível de contaminação destes seja ele descartado da maneira incorreta provocando serio danos ao ambiente, obteve-se então a solução de implantar reservatórios como um meio de solução mais plausível que não houvesse um agravante de poluição elevado e até mesmo uma solução aos problemas presentes ali identificados.

Um de seus agravantes a poluição seria o gás metano altamente poluidor liberado pelo dejetos devido seu processo de decomposição, em meio a isso vem se trabalhando em processos onde os objetivos seria reduzir estes agentes agravantes de poluição e um dos métodos mais recentes é o sistemas de biodigestão que vem em função de armazenar este gás de forma a não ser liberado a atmosfera, tendo em vista isso como uma forma não somente de evitar a poluição mas sim tornar um aproveitamento destes gases a favor do desenvolvimento de processos nos quais o metano deixa de ser tão nocivo.

Estes processos consiste no aproveitamento do gás metano seja ele submetidos de geração de energia elétrica ou térmica em geradores ou queimadores de gás, esta energia pode ser aproveitada de várias formas ou seja na forma de eletricidade para consumo próprio no estabelecimento ou comercialmente como venda ao mercado, ou na forma térmica utilizada em aquecedores de ambiente ou queimadores para fins de processo de geração de calor em geral, levamos em conta também o ganho de créditos de carbono realizado em função da queima, este programas proposto pela ONU (Organização das Nações Unidas) para minimização do gás poluentes lançados a atmosfera.

O problema vem sendo estudados ao longo do tempo de acordo com a evolução destes processos de biodigestão, estes processos apresentam algumas controversas originadas pelos gases com grande potencial corrosivo, não somente a esse fator se aplica mas também ao critério de viabilização do sistema, isto abrange uma serie de quesitos no qual deve-se analisar antes de tomar qualquer iniciativa como no qual finalidade vem a se realizar o projeto seja ele para fins de créditos de carbono ou potencial energético. Quando falamos em biodigestores levamos em conta sua grandeza relacionando a produção dos gases diretamente ligados a quantidades de animais e seus respectivos pesos ou idade, de acordo com isso proporcionalizando ao número de matéria orgânica depositada.

Esta matéria orgânica leva um certo período para sua decomposição e liberação dos gases isto e denominada como retenção hidráulica, sendo esta variando na liberação do gás de

acordo com as bactérias e suas temperaturas de trabalho, são estas que fazem com que a matéria ali presente libere mais ou menos gás assim influenciando na eficiência do sistema implantado.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é propor um estudo de análise de viabilidade da implantação de biodigestores na granja para se ter assim objetivo de geração de energia elétrica para mesma ou até a comercialização desta tendo em vista o excedente de energia fluida se houver para fins de um queimador de carcaças adaptado a granja transformando em energia térmica neste, e levando em conta os ganhos em relação ao crédito de carbono referente aquela adaptação.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Analisar a demanda diária de subprodutos animal para ter base da quantidade de gases a serem gerados;
- Analisar o biogás coletado na granja;
- Levantar a demanda energética consumida pela granja;
- Analisar a geração da energia elétrica de acordo com a demanda de gases;
- Analisar a geração de energia térmica de acordo com a demanda de gases;
- Realizar análise em vista de créditos de carbono de acordo com o período de geração;
- Realizar levantamento de custos para tais fins e objetivos da pesquisa.

1.2 JUSTIFICATIVA

Atualmente o setor energético brasileiro opera de forma bastante limitada devido ao forte crescimento da demanda energética comparado a sua oferta, assim abrindo portas para novos meios de produção das mesmas nos quais suas diversas formas vêm sendo estudadas

como por exemplo a energia resultante da queima do metano (biogás) assim como pequenas centrais hidrelétricas (PCH) já vem sendo implantadas devido essa forte procura e necessidade dessa energia disponível.

De acordo com Massotti (2011),

O crescimento da demanda de energia no mundo, aliada à necessidade de redução do lixo levou a estudos relacionados ao reaproveitamento dos resíduos orgânicos. O aproveitamento destes resíduos é realizado através do processo de biodigestão anaeróbica, e mesmo esse processo sendo conhecido a longos tempos, recentemente foi que se desenvolveu e ganhou força mundialmente.

Os sistemas de biodigestor no qual faz a captação do biogás vem apresentando alguns resultados quando se fala em implantação em granjas de suínos, favorecendo assim a digestão anaeróbica proveniente da matéria orgânica originada da produção suinícola. Assim tratando-se de proteção ao meio ambiente, órgãos privados e governamentais juntam-se a favor e a elaboração de programas que venham incentivar o produtor a aderir essa tecnologia tendo assim ganhos a seu negócio e contribuindo ambientalmente, já que o destinatário desse subproduto vem sendo um problema enfrentado pelos produtores não somente de agora mas quando se trata de preservação ao ambiente a de se adotar medidas no qual devemos pensar em inibir possíveis problemas futuros originados devido a mau destinação dos mesmos.

Esses sistemas de biodigestão adotados a granja vem proporcionar ganhos aos produtores como uma solução aos subprodutos até mesmo gerar uma renda extra proveniente da queima do biogás proporcionando créditos de carbono ou de outras formas produzindo energia elétrica seja ela para consumo próprio ou a venda no mercado livre de energia.

A suinocultura ocupa um amplo espaço no mercado brasileiro, assim emitindo uma grande parcela de gases ao ambiente todos os dias, considerando que a atividade gera grandes quantidade de dejetos diariamente e com um grau de poluição bastante elevado. Dados apontam que o plantel de suínos no Brasil chega a aproximadamente, 37 milhões de animais alojados (ABIPECD, 2007).

Para alguns produtores esta implantação vem sendo inovadora devido suas várias opções de aplicação dentro da área suinícola, seja ela implantada para fins de geração de energia elétrica tanto como térmica de certa forma aplicando-as conforme a necessidade e a aplicabilidade do negócio em si, assim gerando economia e rentabilidade devido a um subproduto onde essa matéria orgânica seria descartado sem qualquer utilização além de um insumo para fins de adubação agrícola. Essa implantação requer alguns processos de estudos para análise de viabilidade sendo que há vários fatores influentes ao caso que possam vir a

acarretar certos problemas futuros a instalação se a mesma não for tratada como um dejetos de alto poder de corrosão de metais dentre outros aspectos influentes a inviabilidade destes.

No caso da estratégia de tratamento dos dejetos as principais tecnologias existentes são: formação de lagoas, compostagem, biodigestão e sistemas compactos; cada qual com suas vantagens e desvantagens, apresentando-se mais ou menos adequadas a diferentes situações e objetivos (KUNZ, MIELE e STEINMETZ, 2009).

O presente trabalho prioriza a pesquisa de viabilidade de implantação de biodigestores uma unidade de terminação de suínos localizada no sudoeste paranaense sua capacidade de produção e em torno de dez mil animais levando em conta sua idade de chegada até o termino do seu ciclo de terminação uma vez que esse fator venha a influenciar na quantidade de dejetos a serem lançados as esterqueiras sendo isto proporcionalmente a quantidade de biogás a serem produzidos dentre outros fatores.

Dados da ANNEL (2011) apontam um pagamento das energias elétricas oriundas da geração de energia para micros produtores como sendo 0,14\$ o KW/h pago tendo assim um custo de produção um tanto quanto elevado em relação a comercialização da mesma, sendo assim levamos em consideração a não comercialização desta, mas sim o seu consumo próprio na propriedade instalada sendo que pagamos um valor elevado na utilização desta. Levamos em conta os credito de carbono avaliados em dez euros a tonelada de biogás queimadas, em relação a comercialização da energia os créditos levam vantagens.

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Há alguns fatores limitantes da dissipação deste tipo de energia ao mercado devido seu retorno em relação ao custo aplicado para implantação destes estudos apontam como sendo inviável este tipo de energia de acordo com a produção de animais ali alojados, tendo em vista a relação direta com a produção de gases ali comportados pelo biodigestor. Outros fatores apontados estão no tempo de utilização dos equipamentos, a pergunta mais utilizada até então delimitasse em vida útil dos equipamentos já que o gás ali presente possui um alto poder de corrosão.

Quanto aos gases, já possuímos equipamentos a serem adaptados para inibir esta corrosão, mas ainda a incógnita de viabilidade persiste devido aos altos custos de implantação mediante aos de retorno financeiro. Há diferentes formas de rentabilidade apresentada destes

como a transformação de energia e aos créditos de carbono atribuídos ali, estes vêm possuindo um valor irrelevante ao retorno financeiro deixando varia duvidas e desconfianças fazendo com que delimite a essa energia.

1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Atualmente vem sendo estudado uma forma de propor ganhos em relação a medidas implantadas sendo estas de certa forma contribuindo ao meio ambiente reduzindo as emissões dos gases contaminantes e dando origem a uma nova fonte de energia no qual denominada biogás transformando a em uma renda extra quando aplicado a geração de energia seja ela térmica ou elétrica que neste estudo de caso representamos esta aplicabilidade sendo ela buscando a viabilidade desta implantação assim minimizando os custos com energia elétrica da granja e se possível estar utilizando o biogás como fonte de calor em um queimador de carcaça.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 BIOGÁS

O biogás é caracterizado como a mistura de gases sendo estes em diferentes proporções como metano o mais importante com maior proporção. A Tabela 1 apresenta o percentual de compostos do biogás.

Tabela 1 - Percentual de compostos do biogás.

GASES	%
Metano (CH₄)	60 a 75
Dióxido de Carbono (CO₂)	25 a 40
Hidrogênio (H₂)	1 a 3
Nitrogênio (N₂)	0,5 a 2,5
Oxigênio (O₂)	0,1 a 1
Ácido Sulfídrico (H₂S)	0,1 a 0,5
Amônia (NH₃)	0,1 a 0,5
Monóxido de Carbono (CO)	0 a 0,1
Água (H₂O)	Variável

Fonte: Fachagentur, Nachwachsende e Rohstoff (2010).

Tendo em vista a composição e a parcela dos mesmos no qual o metano sendo este o mais importante devido a sua capacidade de poder calorífico inferior variando entre 5000 e 7000 kcal/m³ de acordo com sua porcentagem ou até mesmo aumentando essa energia com a purificação do mesmo tendo relação com o aplicabilidade do gás seja ele para queima em sistemas de geração, essa purificação baseasse na retirada da água e do gás carbônico ali presentes podendo chegar a 12000 kcal/m³, em seu conteúdo identificamos o gás sulfídrico que além de corrosivo provocara um rebaixo no rendimento e na vida útil dos equipamentos (OLIVEIRA, 2009). A Tabela 2 mostra a equivalência de alguns combustíveis em relação ao biogás.

Tabela 2 - Equivalência de alguns combustíveis em relação ao biogás.

FONTE DE ENERGERGIA	Um m³ DE BIOGAS EQUIVALE
GASOLINA	0,613 litro
QUEROSENE	0,579 litro
ÓLEO DIESEL	0,553 litro
GÁS DE COZINHA	0,454 litro
LENHA	1,536 quilo
ÁLCOOL HIDRATADO	0,790 litro
ELETRICIDADE	1,428 Kw

Fonte: Copel (s. d.)

2.2 APLICAÇÃO DO BIOGÁS

O Gás produzido seja ele purificado ou não poderá ser utilizado na forma de geração de calor, contudo o sistema de utilização do biogás é composto por metal sendo ele afetado devido à corrosão caso o gás não seja purificado, especificamente fazendo a retirada do sulfídrico, podendo assim elevar também seu poder calorífico.

Suas aplicações se empregam na geração de energia elétrica através de um motor gerador assim realizando queima do biogás transformando em energia elétrica. Também utilizado na produção de vapor em caldeiras reduzindo o consumo de combustível como lenha GLP e outros (OLIVEIRA, 2009).

2.3 TEMPERATURA

As bactérias ali presente adaptam-se de acordo com a temperatura estabelecida no digestor tendo assim a variação da produção de gases, estimasse como ideal a temperatura de 35°C assim variando de acordo com o clima e a estação do ano, seu melhor rendimento será nos dias quentes do verão tendo um decaimento no inverno. Estimasse como uma temperatura de produção de gases em seu melhor desempenho fica na faixa dos 35°C abaixo disso a produção do gás se torna cada vez menor, para temperaturas abaixo de 15°C a produção é muito reduzida, podendo até ser nula (OLIVEIRA, 2009).

A essa razão vem desenvolvendo sistemas de biodigestores isolados termicamente visando uma temperatura mais ou menos constante porem estes concentram-se abaixo da

superfície do solo no qual a temperatura se mantém em um nível abaixo da condição de operação adequada, contudo as bactérias continuam operantes a não ser se a temperatura interna atinge 65°C o que dificilmente aconteceria fazendo com que as bactérias chamadas de hemofílicas comecem a morrer (SHUBEITA, 2016).

2.4 PERÍODO DE RETENÇÃO

O período de retenção caracterizado algumas vezes de retenção hidráulica é bastante importante devido o tempo necessário para as bactérias efetivarem a decomposição dos dejetos, quanto mais elevada a temperatura menor o seu período, estão identificados entre 20 a 30 dias de acordo com as condições ali presentes que possam alterar na quantidade de gás ali produzido (OLIVEIRA, 2009). Mas nem sempre ocorre a disposição total da matéria ali e isolado para espera do período, muitas vezes o sistema de digestão opera constantemente sempre havendo o carregamento da matéria originada recentemente com a que já havia entrado em decomposição isto não altera a produção do gás significativamente devido a agitação das matérias ali dispostas assim denominando um ciclo constante (MARQUES, 2012).

2.5 MATÉRIA PRIMA

Diversas podem ser as formas de matéria a serem decomposta, ou seja, todas as matérias orgânicas são capazes de produção do gás exceto a madeira, para finalidade da armazenagem de gases varia de acordo com a demanda da matéria sendo esta imersa em água ou não, como incrementos de origem animal ou cascas de cana de açúcar, a matéria em forma diluída em água possui vantagens em relação as sólidas por exemplo a questão de escoamento da mesma e a retenção quando seu ciclo de decomposição estiver terminado facilitando assim o manejo desta, as variedades de matérias possui características de produção de gás sendo algumas mais produtivas do que outras (OLIVEIRA, 2009).

Frisamos bastante ao aspecto da produção suinícola devido sua grande capacidade de produção de matéria prima, pois para fins do biogás é uma das aplicações a que venha representar uma quantidade significativa a ser implantado o sistema digestório (LETTI, 2017).

Figura 1 - Exemplos de matérias orgânicas.

MATERIAS PRIMAS – FONTES DE RESIDUO
FEZES DE SUINOS
PAPEL E JORNAIS
SOBRAS DE COMIDAS
FEZES DE AVES
SORO DE QUEIJO
RESIDUOS DE GRAOS
CAPINS
RESIDUO DE CERVEJARIA
FEZES DE BOVINOS
RESIDUO DE ABATEDOURO
FESES DE COELHO
LIXO URBANO E ESGOTO

Fonte: Gryscek e Belo (1983).

2.6 BIODIGESTORES

Atualmente no mercado possuímos uma variedade de sistemas de biodigestor sendo estes diferenciando em seu modo de armazenagem e na forma descarte destes resíduos e gases, suas instalações são de extrema importância devido as características ali presentes como o sistema de abastecimento podendo ser contínuo, intermitente ou de batelada.

Os sistemas contínuos operam de forma no qual a matéria prima segue o mesmo fluxo de entrada e saída sempre havendo a substituição desta, no sistema intermitente há um ciclo no qual abastece o biodigestor e há uma interferência no fluxo para a espera da retenção hidráulica, os dois sistemas são eficientes, isto varia de acordo com o biodigestor implantado no qual a matéria se adapta melhor as condições ali estabelecidas, atualmente adota-se três modelos mais utilizados de biodigestores (MARQUES, 2012).

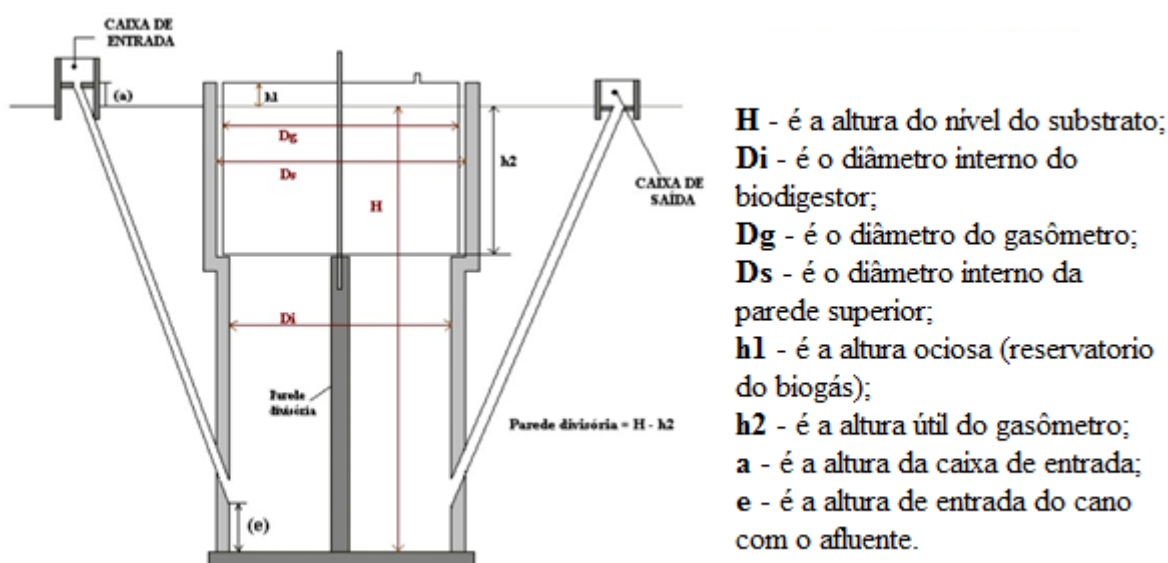
2.7 BIODIGESTOR INDIANO

Este modelo possui cúpula de gasômetro fixa e em alguns aspectos de funcionamento muito similar ao chinês. Trabalhando de forma contínua de demanda de biogás o indiano pode

constituir sua cúpula (gasômetro) de fibra de vidro ou chapa de ferro, no caso da fibra sua vantagem assume por não sofrer corrosão com o ataque do gás sulfídrico e também sofrer certa deformação elástica afim de pressurizar o gás para linha de saída caso esteja disposto pesos acima da fibra. Sua pressão é constante devido o deslocamento do gasômetro aumentando seu volume constituído à medida que o gás não é consumido (OLIVEIRA, 2009).

Sua construção pode ser constituída de alvearia e aço sendo ela acima ou ao nível do solo, assim como os outros, seu problema maior seria a variação da temperatura (Figura 2).

Figura 2 - Biogestor Indiano.



Fonte: Letti (2017).

Deve se levar em conta a alimentação do biodigestor diariamente e não ultrapassando o limite de 8% de sólidos ali depositados, com isso havendo uma melhor fermentação da matéria e evitando o entupimento dos dutos de abastecimento e descarga (OLIVEIRA, 2009).

2.8 BIODIGESTOR CHINÊS

Este biodigestor conta apenas com partes fixas e não moveis como o caso do gasômetro especificado no modelo indiano, constituído apenas abaixo do solo por alvearia ou concreto bruto. Trabalhando em pressões elevadas para que haja um funcionamento de descarga no qual a pressão interna eleve a matéria ate a caixa de descarga do mesmo quando o processo de fermentação acabar, como sua construção é baseada em concreto deve-se haver atenção quanto

a rachaduras no material identificadas podendo haver o vazamento dos gases, fazendo com que a operação deste seja mais complicada (OLIVEIRA, 2009).

Figura 3 - Biogestor Chinês.

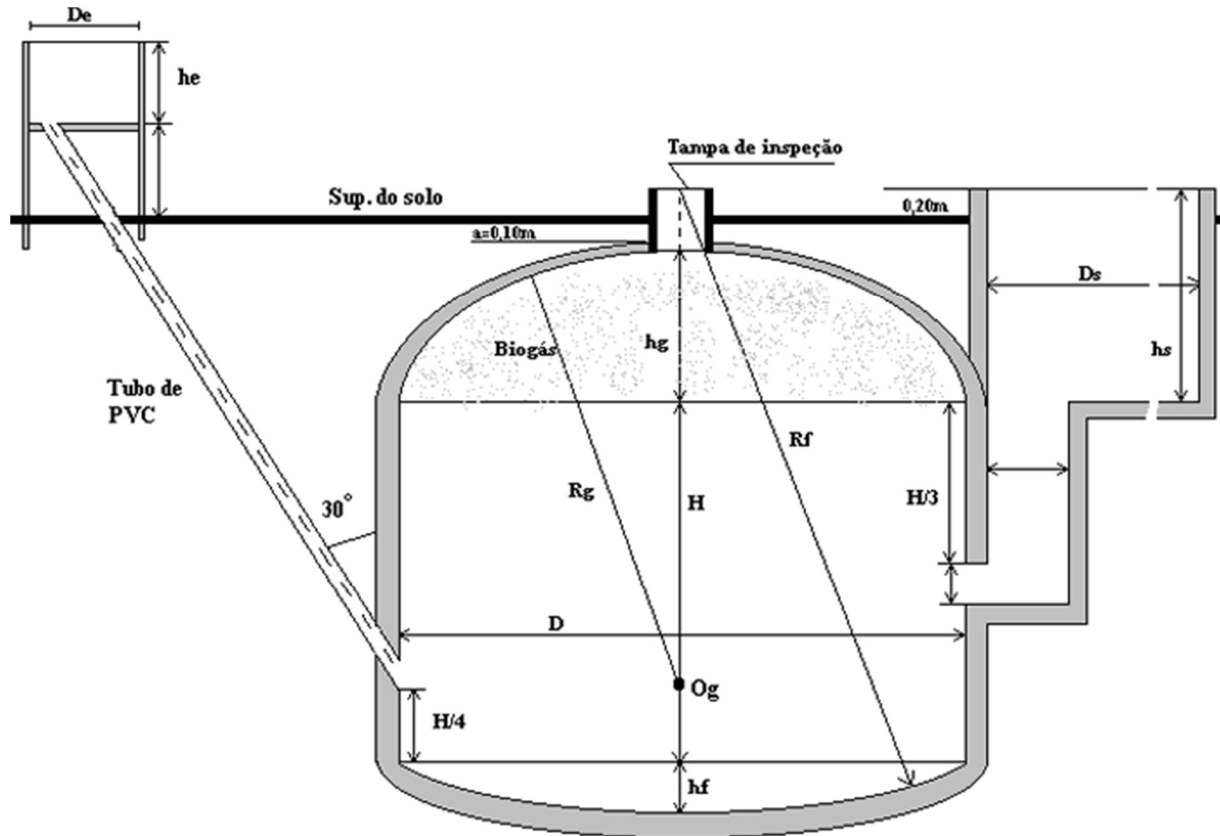


Figura 03: Biodigestor modelo Chinês.

Fonte: Letti (2017).

Onde:

- D - diâmetro do reservatório;
- H – altura do corpo do cilindro;
- hg – altura da calota do gasômetro;
- hf – altura da calota do fundo;
- Of – centro da calota esférica do fundo;
- Rf – raio da calota esférica do fundo;
- Og – centro da calota esférica do gasômetro;
- Rg – raio da calota esférica do gasômetro;
- he – altura da caixa de entrada;
- De – diâmetro da caixa de entrada;

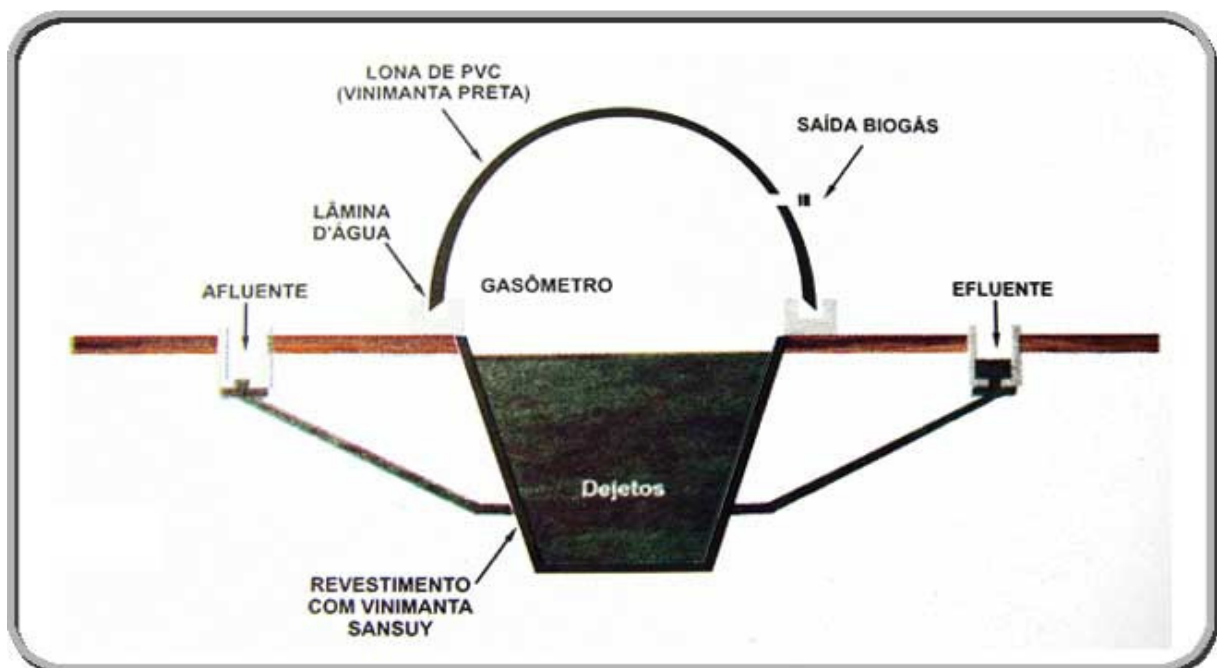
- h_s – altura da caixa de saída;
- D_s – diâmetro da caixa de saída.

2.9 BIODIGESTOR CANADENSE

Definido como biodigestor horizontal o canadense possui geralmente uma grande capacidade de armazenamento sendo este um fluxo contínuo fazendo com que seu comprimento e largura elevada possibilitam com que a hidrodinâmica da matéria de entrada e saída favoreça seu tempo de retenção hidráulica mesmo sendo fluxo contínuo (MARQUES, 2012).

Sua construção baseasse em um reservatório no solo com grande capacidade revestido de lona e sua cúpula de plástico flexível de pvc que infla de acordo com a produção de gases, seus arredores devem ser limpos e bem conservados para durabilidade do material, sendo que este é o modelo mais utilizado no Sul do Brasil devido a grande demanda de dejetos originado da grande quantidade de animais alojados (MARQUES, 2012).

Figura 4 - Biogestor Canadense.



Fonte: Balmant (2009).

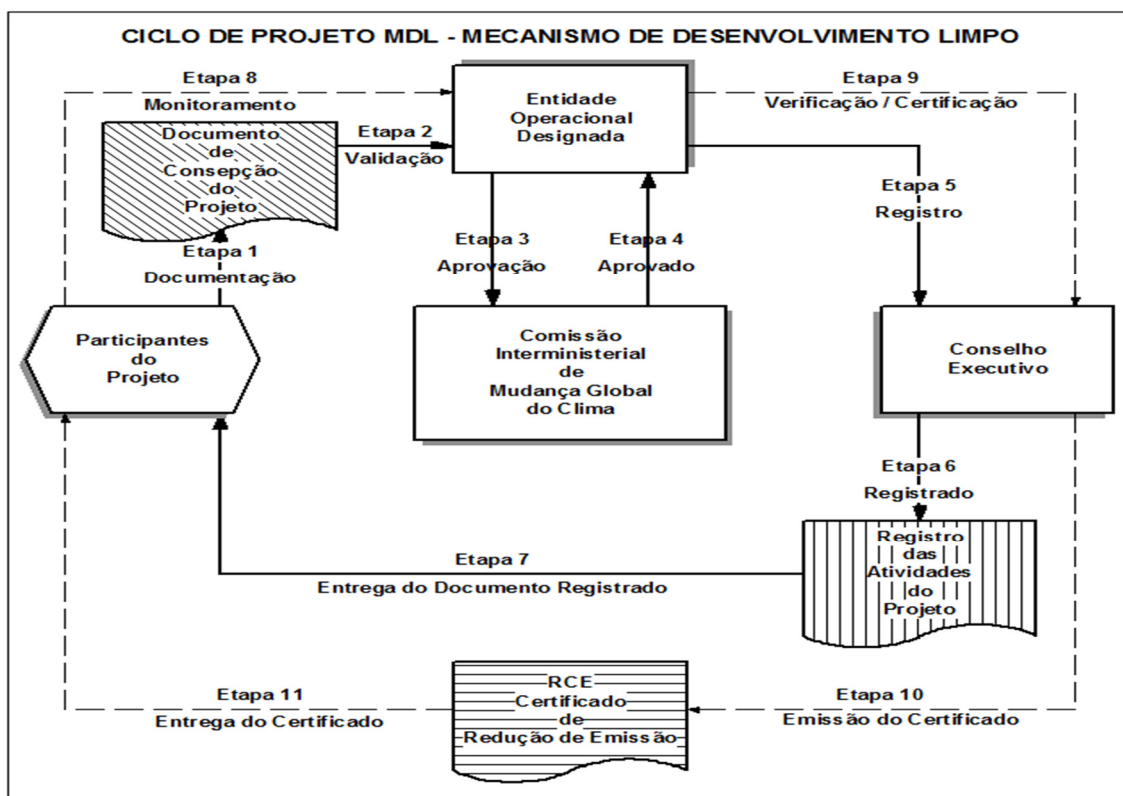
Para proporcionar o menor risco de ocorrer furos na manta superior que venham a causar vazamento de gás, o biodigestor deve estar cercado e seus arredores limpos (PEREIRA *et al.*, 2009).

2.10 MERCADO DE CARBONO.

A partir dos anos 2000 através do protocolo de Quioto entra em vigor o mercado de créditos de carbono visando a redução das emissões dos gases provenientes das atividades industriais decorrente dos países desenvolvidos, estes gases responsáveis pelo efeito estufa foi designado uma redução de 5,2% entre os anos de 2008 a 2012 em média isso a níveis estabelecidos em 1990 (PORTAL BRASIL, 2012)

Através do protocolo surge o mecanismo desenvolvimento limpo (MDL) onde os integrantes poderão estar obtendo-a e assim participando da comercialização dos créditos de carbono, assim um incentivo a redução das emissões. Seu calculo define-se em toneladas de CO₂ equivalentes, a cada tonelada reduzida é obtido uma unidade de credito no qual denomina-se pelo conselho (MDL) como redução certificada de emissão (RCE) (PORTAL BRASIL, 2012).

Figura 5 - Ciclo de projeto (MDL).



Fonte: BM & FBovespa (2009).

Estes certificados de créditos possuem validades e serão emitidos por entidades credenciadas sendo que a duração decorrente pode ser de no máximo dez anos em casos de períodos fixos ou a períodos renováveis possibilitando a 3 renovações em períodos de 7 anos totalizando 21 anos de acumulo de créditos (ALVES, OLIVEIRA e LOPES, 2013).

Em relação a comercialização do mesmo possui dois tipos de mercados, o voluntario formado pelos países que não aderirão ao protocolo e assim não se comprometeram as especificações denominado *Voluntary Emission Reduction* (VER) no qual a tonelada de CO₂ variam de US\$ 4,5 a 8 no primeiro trimestre de 2010, por outro lado o mercado regulamentado *Certified Reduction* (CER) negocia a tonelada do mesmo por US\$ 11,2 e 12,1 (ALVES, OLIVEIRA e LOPES, 2013).

2.11 TRATAMENTO DE CARCAÇA

Com a produção de biogás muitas granjas utilizam na geração de calor para unidades produtoras de leitões no qual são queimados em bicos injetores que podem chegar a 800°C

insuflando o ar aquecido aos leitões em períodos de inverno assim melhorando a qualidade e bem estar dos animais (LAZARETTI, SANTOS e ANDREAZZI, 2013). Há também a utilização de unidades de tratamento de carcaças onde o material é transformada em farinha de carne e ossos e pode ser utilizada na composição de ração para peixes e também na indústria de óleo se tratado e retirado a acidez ali presentes podendo destinar a fins de biodiesel (MASSOTI, 2011).

Figura 6 - Unidade de produção de farinha de origem animal.



Fonte: Cypriano (2016).

3. METODOLOGIA

Será desenvolvido o estudo com base em informações e tabelas estipuladas em artigos de acordo com seus valores ali presentes como quantidades de dejetos por suínos alojados e assim desenvolvendo o cálculo de dejetos a serem depositados nos biodigestores que serão utilizados diariamente, com isso tendo base da quantidade de biogás que venha ser gerado.

Adiante será realizada a armazenagem do biogás para que seja encaminhado este para análise laboratorial para ter base de sua composição como a porcentagem de metano ali presente. Após análise será avaliado as características de energia presentes no gás constatando seu potencial de rendimento e também seu poder corrosivo do sulfídrico que compões o biogás.

Com base em levantamento energético do biogás iremos saber se há uma quantidade de energia suficiente a ser realizado o estudo da implantação de geração de energia própria na granja, tendo assim como base o levantamento de dados da energia consumida pela mesma.

Também será analisada a utilização do biogás em relação a um queimador de carcaça instalado na granja fazendo com que forneça energia térmica para o mesmo minimizando assim os custos com a queima da lenha.

A partir da quantidade de biogás analisaremos a demanda de carbono emitido visando o mercado de créditos de carbono. Concluindo assim a análise de levantamentos em geral, serão verificados os custos de implantação dos equipamentos ali definidos de acordo com os levantamentos já propostos.

4. RESULTADOS ESPERADOS

De acordo com a pesquisa de demanda de gases espera-se uma quantidade significativa de biogás a ser realizado o estudo da viabilidade de implantação da energia elétrica e térmica na granja sendo que a constatação da qualidade do biogás tanto em termos de eficiência como ao aspecto que seria um valor de gás sulfídrico bastante reduzido a se estudar a purificação do mesmo venha a ser viável a implantação do sistema de biodigestão.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVES, R. S. OLIVEIRA, L. A.; LOPES, P. L. **CRÉDITO DE CARBONO: O mercado de crédito de carbono no Brasil**. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/2018_412.pdf>. Acesso em: 30 de abril de 2017.

BALMANT, W. **Concepção, construção e operação de um biodigestor e modelagem matemática da biodigestão anaeróbica**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia e Ciência dos Materiais, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2009.

BARNERT, T.; PIESIK, E.; SLIWINSKI, M. **Real-time simulator of agricultural biogas plant, Computers and Electronics in Agriculture**, vol. 108, pp. 1-11, Oct. 2014.

BIOMASSA. Disponível em: <http://www.copel.com/hpcopel/>. Acesso em 01 de maio de 2017.

GRYSCHESK, J. M.; Belo, F. R. **PRODUÇÃO E USO DO GAS METANO NA AGRICULTURA E AGRO-INDUSTRIA**. Piracicaba, 1983.

KUNZ, A.; MIELE, M.; STEINMETZ, R. L. R. **Advanced swine manure treatment and utilization in Brazil. Biosource Technology on-line**.

LAZARETTI, R. M. J.; SANTOS, J. M. G.; ANDREAZZI, M. A. **Destinação dos resíduos da suinocultura em granjas das regiões Sudoeste, Norte e Noroeste do estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2013/oit_mostra/Rhubia_Maria_Jorge_Lazaretti.pdf>. Acesso em: 08 de maio de 2017.

LETTI, A. G. **Projeto piloto de energia a partir de dejetos animais é autorizado pela aneel**. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/> Acesso em: 26 de abril de 2017.

MARQUES, A. **Microgeração de energia elétrica em uma propriedade rural utilizando biogás como fonte primária de energia elétrica**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre Energia e Agricultura, Agroenergia, Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Energia na Agricultura, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Cascavel, 2012.

MASSOTI, Z. **Viabilidade técnica e econômica do biogás em nível de propriedade**. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/pnma/pdf_doc/10-Massotti.pdf. Acesso em: 13 de maio de 2017.

Ministério da Nutrição, Agricultura e Defesa do Consumidor da Alemanha (BMELV). **Guia prático do Biogás: Geração e Utilização, Fachagentur Nachwachsende Rohstoff e. V.(FNR)**, 5a ed. Gülzow, 2010

NOTAS DE AULA. **Créditos de Carbono**. Disponível em: http://www.salesianonatal.com.br/system/ckeditor_assets/attachments/10925/SALESIANO_S_O_JOS_.pdf. Acesso em

OLIVEIRA, R. D. **Geração de energia elétrica a partir do biogás produzido pela fermentação anaeróbia de dejetos em abatedouros e as possibilidades no mercado de carbono**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Elétrica, Sistema de Energia e Automação, Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009.

O MERCADO DE CARBONO BRASILEIRO E A SEGURANÇA JURÍDICA. Disponível em: <http://www.abemc.com/arquivos/boletins/Abemc_Boletim01_mai2009.pdf>. Acesso em: 05 de maio de 2017.

SHUBEITA, F. M. **Análise e Modelagem de Sistema de Digestão Anaeróbica Monitorado para Previsão e Busca de Eficiência de Operação**. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2016.