

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
MAYCON DOUGLAS GOMES CARDEAL MARTOS

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NA
SUÍNOCULTURA**

Dourados - MS
2019

MAYCON DOUGLAS GOMES CARDEAL MARTOS

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS AMBIENTAIS NA
SUÍNOCULTURA**

Trabalho apresentado a Universidade Federal da Grande Dourados como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Mariana Lara Menegazzo

Dourados - MS
2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

M387a Martos, Maycon Douglas Gomes Cardeal

ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE BOAS PRATICAS AMBIENTAIS NA SUÍNOCULTURA
[recurso eletrônico] / Maycon Douglas Gomes Cardeal Martos. -- 2019.
Arquivo em formato pdf.

Orientadora: Mariana Lara Menegazzo.

TCC (Graduação em Engenharia de Produção)-Universidade Federal da Grande Dourados,
2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Biodigestor. 2. Manejo. 3. Carne Suína. 4. Sustentabilidade. I. Menegazzo, Mariana Lara. II.
Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

MAYCON DOUGLAS GOMES CARDEAL MARTOS

**ANÁLISE DA APLICAÇÃO DE BOAS PRATICAS AMBIENTAIS NA
SUÍNOCULTURA**

Trabalho apresentado a Universidade Federal da Grande Dourados como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr.Mariana Lara Menegazzo

BANCA EXAMINADORA

Prof.Dra. Mariana Lara Menegazzo
Universidade Federal da Grande Dourados

Prof.Msc. Carlos Eduardo Camparotti
Universidade Federal da Grande Dourados

Prof.Dra.Fabianna Raupp
Universidade Federal da Grande Dourados

Dourados, ____ de ____ de 2019.

Agradecimentos

Agradecer primeiramente ao nosso Pai Celestial que tem me iluminado e me protegido por toda a minha vida, não deixando-me abalar em nenhuma situação, me acalentando nos momentos de dificuldades e me guiando por todos os lugares.

Agradecer aos meus queridos e amados pais, Marcio e Silvia, que sempre foram a minha maior inspiração e amor, que nunca mediram esforços para proporcionar a mim e a meus irmãos o melhor que estava ao alcance deles, abrindo mão muitas vezes de seus próprios planos e sonhos, para garantir que sempre ficaríamos bem. Não posso esquecer dos meus irmãos Izadora e Cristhian, que são mais novos que eu, e portanto eu me enxergo dentro da própria educação dos mesmos, me obrigando a lutar todos os dias para ser alguém melhor e responsável, servindo de exemplo para os dois.

Agradecer a todos os meus professores e colegas de graduação, que de alguma forma ou de outra sempre me ajudaram a me tornar quem eu sou, sempre dividindo experiências, sonhos e sorrisos juntos. Em especial um agradecimento para a professora e orientadora Marianna, que com toda paciência e ajuda me acompanhou durante esse período final das minhas pendências com a universidade.

Agradecer a toda a minha família, que são o meu bem maior, que nunca deixaram de me apoiar na busca desse objetivo, que nunca pouparam esforços para me ajudar, sendo com apoio emocional e financeiro, para que eu pudesse focar diretamente nos meus estudos. Em especial devo agradecer a tia Evacir e Tio Leonel, que me acolheram em sua casa de braços abertos num momento de maior necessidade. Outras pessoas que devo nomear especialmente são a minha prima Claudiany e seu marido, Thiago, que também sempre me acolheram em sua casa da melhor maneira possível para me apoiar, conversar, e confesso, muitas vezes para me alimentar.

Por último, mas não menos importante, meu agradecimento especial vai para minha namorada Kamila, que foi sempre uma das minhas grandes inspirações e influências para poder realizar tudo que realizei durante todo o período acadêmico, pois vontade de estar perto dela e começar a dar nossos primeiros passos em nossas vidas juntos, foi o que me inspirou a ter foco total na graduação e mesmo a busca por um bom estágio e primeiro emprego.

Resumo

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de carne suína no mundo. E o presente trabalho tem por objetivo analisar a aplicação de boas práticas ambientais no manejo de animais em uma propriedade de suinocultura intensiva na região norte de Mato Grosso do Sul. Sendo esta atividade provedora de grandes quantidades de biomassa residual que, quando tratados inadequadamente, torna-se uma potencial fonte de poluição ao meio ambiente. O manejo destes dejetos gerados pela suinocultura deve ser visto como parte integrante do processo de confinamento dos animais, bem como a preocupação com o bem estar animal, tendo em vista que existem diversas regulamentações e práticas a serem obedecidas, e o presente artigo faz uma análise sobre como essas práticas corretas influenciam sobre o resultado final desta atividade, que é a obtenção da proteína animal. O procedimento metodológico utilizado se deu através de uma pesquisa aplicada, com objetivos exploratórios, que busca familiarizar o problema através de entrevistas e levantamentos bibliográficos, de forma qualitativa, com procedimentos de um estudo de caso, demonstrando a situação do problema e as ações tomadas na propriedade. Vale ressaltar que a busca por fontes renováveis e limpas surgem como alternativa para reverter, controlar e mitigar os problemas causados pela suinocultura, destacando-se então neste sentido a utilização da biomassa para gerar biogás, biofertilizantes e o uso correto da água nas atividades. Em consequência, projetos facilitadores de manejo fazem ligação com o papel do engenheiro de produção, onde a sugestão por uso de planilhas de acompanhamento, instalação de sistema com placas solares para geração de energia, estoque de biogás para uso particular, podem ser consideradas medidas mais rentáveis e sustentáveis num sistema produtivo proporcionador de alimento no cotidiano de boa parte da população mundial.

Palavras-chave: Biodigestor, Manejo, Carne Suína, Sustentabilidade.

Abstract

Brazil is one of the largest producers and consumers of pork in the world. The objective of this work is to analyze the application of good environmental practices in the management of animals in an intensive pig farm in the northern region of Mato Grosso do Sul. This activity provides a large amount of residual biomass which, when treated improperly, potential source of pollution to the environment. The management of these wastes generated by swine farming should be seen as an integral part of the process of confinement of animals, as well as the concern with animal welfare, considering that there are several regulations and practices to be obeyed, and the present article analyzes about how these correct practices influence the final result of this activity, which is the obtaining of the animal protein. The methodological procedure used was done through an applied research, with exploratory objectives, that seeks to familiarize the problem through interviews and bibliographical surveys, in a qualitative way, with procedures of a case study, demonstrating the situation of the problem and the actions taken in the property. It is worth mentioning that the search for clean and renewable sources appears as an alternative to revert, control and mitigate the problems caused by swine farming, highlighting in this sense the use of biomass to generate biogas, biofertilizers and the correct use of water in the activities. As a result, management-facilitating projects link to the role of the production engineer, where the suggestion for use of follow-up worksheets, system installation with solar panels for energy generation, biogas stock for private use, can be considered as more profitable and sustainable in a productive system that provides food in the daily life of a large part of the world population.

Keywords: *Biodigestor, Management, Pork, Sustainability.*

Lista de Ilustrações

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Manejo das granjas suinocultoras..... | 16 |
| Figura 2 - Princípio das cinco liberdades..... | 18 |
| Figura 3 - Modelo de Biodigestor Indiano..... | 26 |
| Figura 4 - Modelo biodigestor chinês..... | 27 |
| Figura 5 - Modelo de Biodigestor Canadense..... | 28 |
| Figura 6 - Tabela de índice de custos de produção de Suíno..... | 29 |
| Figura 7 - Tarifas referentes as classes e consumo de kWh aplicadas pela Energisa..... | 31 |
| Figura 8 - Custos médios de instalação de sistemas solares por potência de gerador solar..... | 32 |
| Figura 9 - Fluxograma com a divisão de competências de cada um dos envolvidos..... | 34 |
| Figura 10 - Foto de satélite da propriedade..... | 39 |
| Figura 11 - Foto de satélite destacando os componentes da suinocultura..... | 39 |
| Figura 12 - Foto de Satélite destacando a área da casa da família e criação de gado..... | 40 |
| Figura 13 - Foto de dentro de um galpão, evidenciando os componentes..... | 41 |
| Figura 14 - Sistema de lâmina d'água e sistema de fechamento do ralo..... | 42 |
| Figura 15 - Silos de estocagem de milho..... | 43 |
| Figura 16 - Tabela de arraçamento para suínos..... | 44 |
| Figura 17 - Caixa D'água que armazena e distribui para a propriedade..... | 44 |
| Figura 18 - Estação de tratamento localizada na extremidade do galpão..... | 45 |
| Figura 19 - Sistema de hidratação via chupeta..... | 46 |
| Figura 20 - Fluxograma de atividades realizadas no cuidado dos animais..... | 47 |
| Figura 21 - Composteira instalada na propriedade..... | 48 |
| Figura 22 - Cortina de controle de temperatura abaixada..... | 50 |
| Figura 23 - Entrada dos Efluentes na área do Biodigestor, com visão do galpão ao fundo..... | 51 |
| Figura 24 - Biodigestor..... | 52 |
| Figura 25 - Lagoas de decantação que servem como reservatório do Biofertilizante..... | 53 |
| Figura 26 - Lagoa reservatória e bomba de captação e propagação no pasto..... | 54 |
| Figura 27 - Demonstração de custos e rendimentos provindos da atividade suinicultora..... | 56 |
| Figura 28 - Custos de produção mensais e KWH consumido mensalmente..... | 57 |
| Figura 29 - Identificação de preço de instalação na propriedade..... | 58 |
| Figura 30 - Planilha de acompanhamento diário..... | 59 |

Lista de Abreviaturas

| | |
|----------------|---|
| ABCS | Associação Brasileira De Criadores De Suínos |
| AGRAER | Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural |
| CCE | Centro Para a Conservação de Energia |
| COOASGO | Cooperativa Agropecuária de São Gabriel do Oeste |
| CREsul | Cooperativa de Economia e Crédito Mútuo dos Funcionários do Sistema |
| EMBRAPA | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| FEPAM | Fundação Estadual De Proteção Ambiental |
| FCO | Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste |
| ICP | Índice de Custos de Produção de Suínos da Embrapa |
| KWH | Quilowatts por Hora |
| PEAD | Polietileno de Alta Densidade |
| OCB | Organização das Cooperativas Brasileiras |
| SEBRAE | Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas |
| SEMAGRO | Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar |

Sumário

| | |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1 Pergunta da pesquisa | 13 |
| 1.2 Objetivos | 13 |
| 1.2.1 Objetivo Geral | 14 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 14 |
| 1.3 Justificativa | 14 |
| 2 REFERENCIAL TEÓRICO | 15 |
| 2.1 Produção de suínos | 15 |
| 2.2 Manejo de suínos | 17 |
| 2.2.1 Processo de recria e terminação | 17 |
| 2.2.2 Indicação de boas práticas a serem adotadas em granjas suinicultoras | 18 |
| 2.3 Geração de dejetos | 21 |
| 2.3.1 Poder poluente dos dejetos | 22 |
| 2.4 Utilização de água na suinocultura | 23 |
| 2.5 Uso de biodigestores | 24 |
| 2.5.1 Biodigestor Indiano | 25 |
| 2.5.3 Biodigestor canadense de uso contínuo | 27 |
| 2.5.4 Operações Com Biodigestores | 28 |
| 2.6 Obtenção de energia elétrica através de placas solares | 29 |
| 2.7 Cooperativismo | 32 |
| 2.7.1 A Cooperativa Agropecuária de São Gabriel do Oeste..... | 32 |
| 2.7.2 Frigorífico Aurora | 33 |
| 3 METODOLOGIA | 36 |
| 3.1 Caracterização da pesquisa | 36 |
| 3.2 Procedimento Metodológico | 36 |
| 3.2.1 Elaboração do roteiro de visita..... | 36 |
| 3.2.2 Visita in loco | 37 |
| 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 38 |
| 4.1 Caracterização da Empresa | 38 |
| 4.1.1 O Proprietário Gestor | 38 |
| 4.1.2 A Propriedade..... | 38 |
| 4.2 Característica físicas dos galpões | 40 |
| 4.3 Insumos | 42 |

| | |
|--|-----------|
| 4.3.1 Ração | 42 |
| 4.3.2 Água..... | 44 |
| 4.3.3 Utilização de água nos galpões | 45 |
| 4.3.4 Energia Elétrica | 46 |
| 4.4 Manejo dos suínos..... | 46 |
| 4.5 Efluentes..... | 51 |
| 4.6 Práticas Ambientais | 51 |
| 4.6.1 Biodigestor | 52 |
| 4.6.2 Biofertilizante..... | 53 |
| 4.6.3 Biogás..... | 54 |
| 4.6.4 Adubo | 55 |
| 4.7 Rentabilidade Ambiental do Manejo Sustentável | 55 |
| 4.8 Rentabilidade econômica do projeto | 55 |
| 4.9 Proposta de Projetos de Manejo Sustentável..... | 56 |
| 4.9.1 Energia Solar..... | 56 |
| 4.9.2 Sistema de encanamento e armazenamento do biogás | 58 |
| 4.9.3 Sistema de hidrômetros para mensuração de consumo hídrico diário | 58 |
| 4.9.4 Planilha de acompanhamento diário | 58 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 60 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 61 |

1 INTRODUÇÃO

Existem várias incertezas sobre a origem dos suínos e como ocorreu a sua domesticação, porém sabe-se que esses animais habitam a terra há mais de 40 milhões de anos, e estão ligados diretamente às histórias das civilizações, servindo como alimento dos povos antigos, e criando até mesmo discussões sobre seu consumo em livros religiosos (SEBRAE, 2008).

No Brasil, o navegador Martim Afonso de Souza trouxe os primeiros porcos em 1532 e seu uso na cozinha brasileira data da época do Descobrimento, em que, ao total interesse do colonizador pela atividade mineradora, pouco ou nada sobrava de mão-de-obra para as atividades de plantio ou criação de animais. Isso levou ao uso abundante dos suínos, pois para sua criação bastavam as “lavagens” - restos de alimentos, acrescentados a produtos nativos como bananas e inhame- compondo assim a ração necessária, que futuramente garantiria a fatura de banha, torresmo, carnes, linguiça e lombo (SEBRAE, 2008).

A suinocultura passou por profundas alterações tecnológicas nas últimas décadas, visando principalmente o aumento de produtividade e a redução dos custos de produção.

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de carne suína, tendo produzido em 2017 3,76 milhões de toneladas de carne suína, sendo um mercado de grande relevância econômica (CARDOSO, 2018).

O rápido crescimento desta atividade causou impactos importantes sobre os recursos ambientais, principalmente sobre o solo e a água, especialmente em países em desenvolvimento, como o Brasil, na medida em que as criações tradicionais negligenciam a utilização de boas práticas de conservação que a suinocultura requer (DANGELA, 2012).

A produtividade, por animal e por área, aumentou consideravelmente, passando-se a produzir grandes quantidades de dejetos em pequenas extensões de terra. Simultaneamente, iniciaram-se os problemas com o mau cheiro, oriundo das criações, e com o destino dos efluentes. Em vista desse problema surgiu a necessidade de dar um destino a esses dejetos (DANGELA, 2012).

Segundo Schultz (2007), a geração de dejetos é constituída por esterco, urina, resíduos de ração e água. Essa composição dos dejetos está associada ao sistema de manejo adotado, que poderá apresentar grandes variações na concentração dos elementos componentes, dependendo da diluição à qual foram submetidos e do sistema de armazenamento.

Com o aumento da tecnologia e o crescimento da preocupação do ser humano em relação a degradação ambiental, surge então a necessidade de unir as duas coisas em busca de uma relação de benefício mútuo, onde é possível produzir em grande escala, se preocupando em mitigar ao máximo os efeitos nocivos desta atividade.

As boas práticas consistem num conjunto de informações de aplicabilidade na realização da atividade suinicultora, que auxiliam na obtenção de benefícios ambientais e de retornos financeiros para os produtores. Elas primam pelo resultado técnico, econômico e pela qualidade do produto final (ABCS, 2014).

Temas como a proteção do produto, do ambiente, das pessoas e do bem-estar animal, regem a adoção de um manejo adequado dos animais, dos resíduos, das emissões e efluentes gerados nesta atividade e surgem como uma oportunidade de melhorias do sistema de confinamento. Para isso necessita-se de investimento, estudo e determinação(ABCS, 2014).

1.1 Pergunta da pesquisa

A geração de dejetos suínos corresponde a quatro vezes o equivalente populacional humano. Não somente pelo volume gerado, mas também pela sua composição microbiológica e físico-química, é que os dejetos de suínos possuem um alto potencial poluidor, degradando e contaminando o solo e mananciais de água, se não forem corretamente manejados. Sendo assim a pergunta deste trabalho é:

Como é possível realizar a atividade suinicultora aplicando metodologias baseadas em práticas atuais e sustentáveis para minimizar os impactos advindos da geração de dejetos?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Identificar práticas de manejo sustentável em uma granja suinicultora de grande porte, demonstrando a capacidade de mitigação dos riscos ambientais.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Conhecer o manejo convencional e o sustentável de suínos.
- Identificar as práticas sustentáveis aplicáveis a grandes produtores.
- Demonstrar que além de atual, e sustentável, a aplicação de um manejo sustentável, pode ser rentável.
- Proposição de projetos facilitadores de manejo sustentável.

1.3 Justificativa

A suinocultura brasileira está bem consolidada devido ao país ser o 4º maior produtor e exportador de carne suína no âmbito mundial. O rebanho é estimado em 2,4 milhões de matrizes, com uma cadeia produtiva reunindo em torno de 50 mil produtores. O país também é o quinto maior consumidor mundial de carne de porco, com 2,7% do percentual no mundo (ABCS, 2014).

Observa-se grande potencial para a expansão desta atividade, e, conseqüentemente seus impactos sobre os recursos ambientais, principalmente sobre o solo e a água. Tendo em vista que a sociedade, como um todo, tem vivido tempos de escassez de recursos naturais e financeiros, e a palavra desperdício deve ser eliminada do cotidiano dos produtores.

Portanto a apresentação de boas práticas para realização destas atividades, possibilitam um desempenho considerável, diminuindo a poluição provinda desses dejetos, além de dar um melhor direcionamento para todos os componentes, apresenta-se então como uma boa justificativa para o debate sobre esse assunto.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Produção de suínos

O Brasil é o único país da América Latina na lista dos 10 maiores produtores mundiais de carne suína, sendo responsável por 7,5% das exportações mundiais, e apresenta um grande potencial para aumentar os seus rebanhos, tendo em vista que possui clima favorável e grande área para utilização agrônômica. Ano após ano vem ganhando mais importância no mercado. Em 1995 o Brasil produzia 1,82% da produção mundial, em 2012 já havia atingido 3,01% da produção (ABCS, 2014).

De acordo com Gomes et al. (1992), o sistema de produção de suínos, que normalmente é chamado de granja, é constituído por um conjunto de componentes que estão inter-relacionados e cujo objetivo básico é a produção de carne. No sistema devem-se considerar as entradas de insumos (água, energia, ração, medicamentos, sanitizantes), instalações, tipo e categoria de produção, formas de manejo e gerenciamento dos resíduos, sendo até hoje tratadas segundo essa definição.

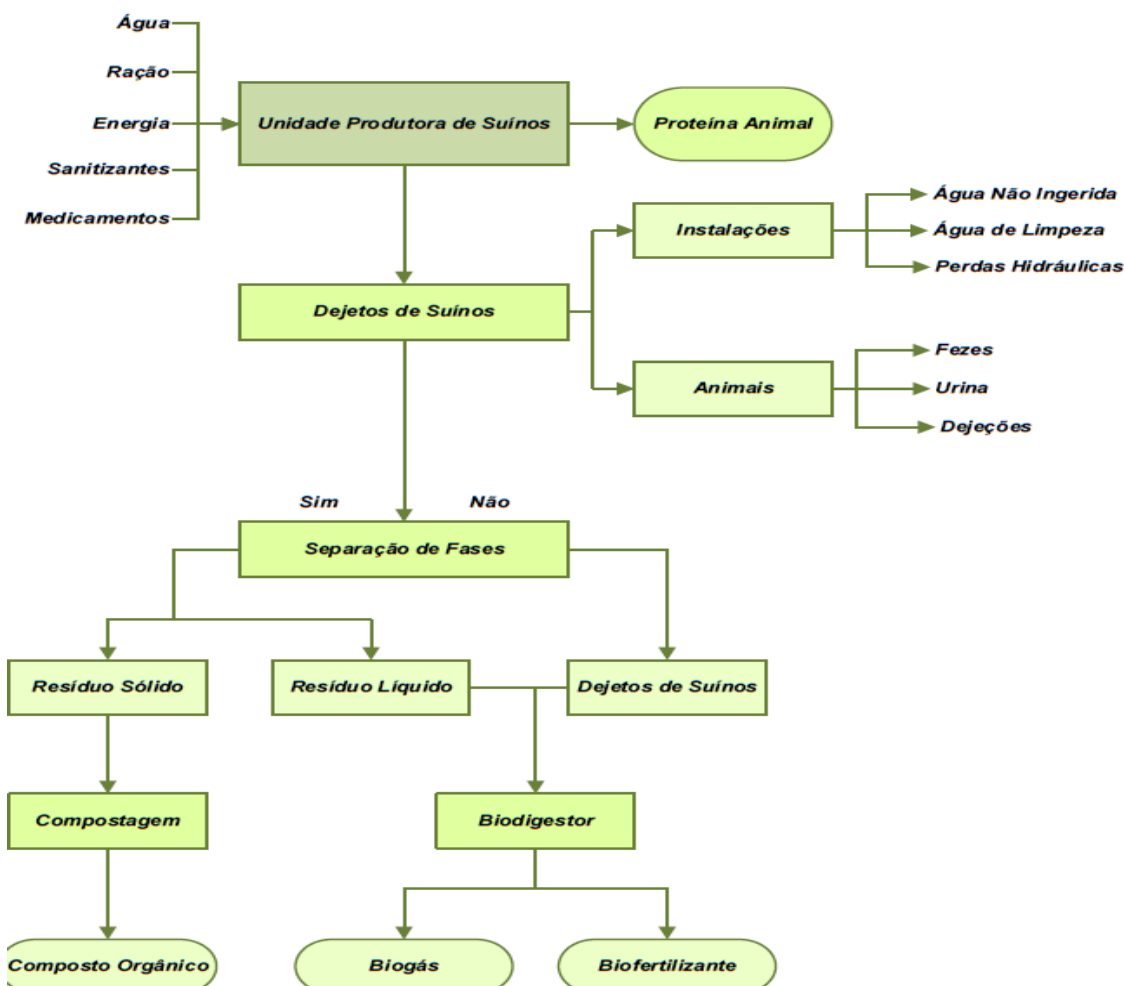
Boa parte da população tem o costume de associar a suinocultura como uma atividade realizada em pequenos sítios, onde os animais são mantidos em pequenos cercados, em que os suínos ficam mergulhados em lama, num lugar com mau cheiro evidente, repleto de moscas e são alimentados com “lavagem”. Realmente essa ainda é a maneira como muitas pequenas propriedades realizam a atividade suiniculora, porém, graças ao avanço da tecnologia e também por exigências na legislação, a atividade realizada em grandes granjas é bem diferente.

Até a década de 70, os dejetos de suínos não eram considerados como fator preocupante, devido à baixa quantidade de animais e o solo das propriedades tinha capacidade para absorvê-los, como adubo orgânico. Com o desenvolvimento da suinocultura, esse volume aumentou consideravelmente, porém a preocupação em dar uma finalidade correta para eles, infelizmente, continuou pequena, sendo lançadas ao solo, na maioria das vezes, sem critério e sem tratamento prévio, transformando-se em uma grande fonte poluidora dos mananciais de água (OLIVEIRA, 2004).

A partir de 1991, começou a se dar uma mais importância aos dejetos produzidos pela suinocultura, passando o Ministério Público a cobrar o cumprimento da legislação, aplicando advertências, multas e mesmo o fechamento de granjas (DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002).

Na Figura 1 estão caracterizados as principais etapas, os riscos ambientais e os tipos de sistemas de tratamento e disposição de dejetos em criação de suínos com manejos de dejetos líquidos, para que seja possível compreender e detectar os pontos de conflito dessa atividade com a proteção da comunidade e do meio ambiente.

Figura 1: Manejo das granjas suinicultoras.



Fonte: DANGELA, 2012.

2.2 Manejo de suínos

As granjas suinicultoras diferenciam-se segundo as finalidades e objetivos que estão destinadas. Em uma mesma instalação pode se encontrar animais em ciclo completo - todas as fases de crescimento – ou granjas que comportem matrizes e berçário, ou mesmo para a crescimento e engorda.

Segundo Triches (2003), a criação de suínos e as fases dos animais podem se encontrar em granja são:

- **Gestação:** Esta fase é composta por fêmeas nos diversos estágios de desenvolvimento, com pesos variando entre 140 e 280 kg, a gestação dura, em média, 114 dias;
- **Maternidade:** esta fase é composta por fêmeas no mesmo estágio de prenhes, que estão próximas do parto, pesando em média 280 kg. Os leitões permanecem nesta fase do dia zero ao 21º dia de vida, saindo para a creche com peso médio de 6 a 6,5 kg;
- **Creche:** após os desmames, que ocorre em torno do 21º dia, os leitões são separados em lotes uniformizados por peso e sexados, permanecendo em baias e ambientes controlados até alcançar o peso entre 20 e 27 kg;
- **Recria:** esta fase é composta pelos leitões retirados da creche, que entram nas instalações com 70 dias e peso médio de 28 kg e saem com 120 a 22 dias e peso médio de 60 a 64 kg;
- **Terminação:** esta fase é composta por animais retirados da recria, que entram nas instalações com 120 a 122 dias e peso médio de 60 a 64 kg e saem em média com 170 a 172 dias e peso médio de 120 kg;

2.2.1 Processo de recria e terminação

A granja do presente estudo comporta animais nas fases de Recria e Terminação, portanto o enfoque dado neste texto será em relação à essas fases.

As atividades relacionadas aos processos de Recria e Terminação aplicadas na granja seguem um roteiro estabelecido por contrato e estão alinhados com os princípios da biossegurança.

Segundo estudos da EMBRAPA (2012), as medidas de biossegurança para mitigar riscos de contaminação de rebanhos e disseminação de patógenos, basicamente, dependem do conhecimento da sobrevivência dos agentes infecciosos fora do hospedeiro, da existência de portadores, dos mecanismos de disseminação dos agentes, da movimentação de suínos entre diferentes rebanhos e de como cada granja está conectada com os diferentes elos da cadeia produtiva.

Qualquer vetor (humanos, roedores, insetos e outros animais, equipamentos, alimento, água, granjas vizinhas, sistema de dejetos, veículos, roupas, calçados entre outros) que porta matéria orgânica de suínos é potencial transmissor de patógenos e por isso as atividades desempenhadas pelos produtores devem sempre visar a mitigação ou eliminação de qualquer risco de proliferação de doenças, tanto para os animais quanto para os humanos (EMBRAPA, 2012).

A Figura 2 demonstra um fluxograma com as principais responsabilidades dos produtores, tendo em vista que tais práticas promovem o bem-estar animal e estão correlacionadas às importantes ganhos em produtividade (SEBRAE, 2016).

Figura 2: Princípio das cinco liberdades



Fonte: SEBRAE, 2016.

2.2.2 Indicação de boas práticas a serem adotadas em granjas suinicultoras

Segundo orientações encontradas na cartilha do Bem-Estar animal para produção de Suínos, realizada pela Embrapa em parceria com o Sebrae e Associação Brasileira de Criadores de Suínos (2016), existem importantes passos que devem ser tomados pelos criadores para manter sua propriedade no caminho de uma produção responsável e rentável:

- **Nutrição:** os animais jamais devem ficar sem ração por mais tempo do que o estabelecido pelo arreoamento. É importante verificar se o projeto do comedouro atende as necessidades do local, pois a alimentação deve ser feita sem causar estresse no animal e evitar possíveis lesões nos mesmos. A verificação da falta de ração, principalmente em sistemas automáticos, deve ser feita constantemente. Assim os suínos terão acesso à uma nutrição ajustada com ingestão de nutrientes, dentro da sua respectiva fase de crescimento, contribuindo para o bem-estar e saúde do rebanho.

- **Água:** deve estar disponível constantemente, no volume adequado, sendo de boa qualidade, incolor, sem odor e limpa, indicando o uso da cloração, em pastilhas ou dosador. O bebedouro deve garantir a hidratação dos animais, sem causar estresses ou lesões e também evitando o desperdício. Exigem-se amostras, no máximo de seis e seis meses, para verificar em laboratório a eficácia da cloração.

- **Ambiência:** é imprescindível a garantia de um ambiente apropriado aos suínos, com rotineira limpeza das instalações, com disponibilidade de luz, seja ela artificial ou natural – com o devido cuidado sobre a incidência de luz solar, que pode causar queimaduras e consequente desconforto – e espaço seguro, minimizando os riscos de lesões e situações de estresse.

- **Climatização:** em cada fase de criação, existe uma demanda diferente de temperatura por parte dos suínos. Medidas que garantam a diminuição ou mesmo estabilização da amplitude térmica devem ser tomadas para que o bem-estar do animal esteja garantido. Sabe-se que devido ao clima tropical do Brasil, essa atividade torna-se mais complicada, porém a utilização de cortinas controladoras nos galpões, ventiladores, telhado com isolamento

térmico, de preferência da cor branca, exaustores entre outros, são medidas que podem auxiliar.

- **Prevenção e Biossegurança:** a prevenção e controle de doenças através de vermifugação e vacinação é importante fator em relação a saúde do rebanho. Um programa de biossegurança que apresente cercas de isolamentos, portas trancadas, locais para banho e troca de roupa, controle de entrada e saída de pessoas e carros, fixação de lotes de animais, limpeza e sanitização também são medidas protetoras para sanidade dos animais. Esse programa deve ser gerenciado por um veterinário e todos os envolvidos devem receber treinamentos específicos sobre o assunto. A Prática do CIP – Controle Integrado de Pragas também é indicado, pois ele tem como foco a eliminação de moscas e ratos, que além de potenciais transmissores de doenças, causam irritação e desconforto aos suínos. Por isso o uso de armadilhas e venenos específicos, assim como limpeza e retirada de resíduos são medidas eficazes.

- **Cuidados médicos e tratamentos imediatos:** deve haver rotina de verificação nos galpões para detectar possíveis enfermidades – sejam doenças ou lesões - no rebanho. Aqueles animais que necessitarem de cuidados especiais, quando não for possível tomar medidas de segurança na própria baia, deverão ser separados para as baias de enfermaria e receberão o tratamento necessário para garantia de sua saúde. Esse procedimento deve ser feito seguindo indicações do veterinário e os produtos e medicamentos já devem estar disponíveis no local. Para os casos de uso de medicamento coletivo, o uso de medicação via água é mais eficiente do que via ração, por isso faz-se necessário um sistema com infraestrutura adequada contendo rede hidráulica, caixa d'água com equipamentos e dosador.

- **Eutanásia:** Para evitar o sofrimento do animal enfermo, seja por lesão grave ou doença infecciosa em que o prognóstico de cura seja desfavorável, indica-se o sacrifício do animal. Tal procedimento deve ser feito de forma humanitária, respeitando algumas regras, como o atordoamento do animal, tornando-o inconsciente, garantindo um sofrimento ou dor mínimos, e deve ser feito de forma planejada, rápida e eficaz. Se não for possível a realização da tarefa devido a ausência do veterinário, deve ser indicado um responsável capacitado para tal procedimento. Os métodos mais praticados nas granjas brasileiras, com o respaldo dos conceitos de bem-estar animal, estão o

traumatismo craniano para os leitões e insensibilização por choque seguida de sangria. Esses animais mortos devem ser levados para locais específicos, como composteiras, para a devida decomposição, evitando o mal cheiro e poluição do ambiente e também diminuindo potenciais proliferações de doenças.

- **Movimentação de animais:** ao movimentar os animais, seja para troca de local, embarque e desembarque, transferências, entre outros, deve-se fazê-lo calmamente, sem gritos ou utensílios que possam machucar ou ferir os animais. Jamais deve ser feito o uso de choque elétrico. Indica-se o uso de lonas ou tabuas de manejo e condução de animais em grupos pequenos. O percurso deve estar preparado, limpo e ausente de qualquer potencial causador de lesões. Essa tarefa deve ser feita, preferencialmente nas horas mais frescas do dia.

- **Gestão Ambiental:** a destinação correta dos dejetos e resíduos biológicos provindos da atividade suinicultora, além de atender a legislação e não agredir o meio ambiente, auxiliam na redução de potenciais poluidores, como gases metano e amônia, controle de moscas, e disseminação de doenças, protegendo assim a saúde e bem-estar do rebanho.

- **Enriquecimento do ambiente:** existem várias ferramentas de manejo que podem auxiliar o melhoramento do bem-estar dos animais. São basicamente duas formas de enriquecimento do local: Enriquecimento Ambiental (palha, madeira corda, brinquedo comestível, entre outros) e Enriquecimento Estrutural (Zona de fuga, abrigos, rampas, lâminas d'água, entre outros).

2.3 Geração de dejetos

Os dejetos são constituídos por esterco, urina, resíduos de ração e água. Sua composição poderá apresentar grandes variações na concentração dos elementos componentes, dependendo da diluição à qual foram submetidos e do sistema de armazenamento, tipo de alimento e idade dos animais, sendo que a composição mais completa de resíduos líquidos está na fase de crescimento e terminação (TOBIAS, 2002).

Conforme Dartora, Perdomo e Tumelero (1998), a quantidade total de dejetos produzido por um suíno em determinada fase do seu desenvolvimento, é um dado fundamental para o planejamento das instalações de coleta e estocagem. Sendo que, as

quantidades de fezes e urina são afetadas por fatores zootécnicos (tamanho, sexo, raça e atividade), ambientais (temperatura e umidade) e dietéticos (digestibilidade, conteúdo de fibra e proteína).

O volume é um parâmetro importante para caracterizar a concentração de elementos, dimensionar as estruturas de tratamento, armazenagem e o fluxo hidráulico, sendo esse, considerado um fator intrigante, em função das variações existentes entre as granjas e dentro da própria granja, ao longo do tempo (MOREIRA, 2007).

Em criações de animais com matrizes em ciclo completo – indo da prenhes até a desmama - pode se considerar até 77 litros de dejetos por matriz junto de suas crias, ao dia. Na fase de creche, considera-se 1,7 litros de dejetos por animal ao dia. Já para animais em processo de terminação, são considerados 6,7 litros de dejetos por animal ao dia (FETRAM, 2012).

2.3.1 Poder poluente dos dejetos

O poder poluidor dos dejetos suínos é bem superior a outras espécies de animais, inclusive a humana. Utilizando-se o conceito de equivalente populacional, um suíno, em média, equivale a 3,5 pessoas. Isto significa que, por exemplo, numa granja com 600 animais possui um poder poluente semelhante ao de um núcleo populacional de aproximadamente 2.100 pessoas (DIESEL; MIRANDA; PERDOMO, 2002).

Não somente pelo volume gerado, mas também pela sua composição microbiológica e físico-química, é que os dejetos de suínos possuem um alto potencial poluidor, degradando e contaminando o solo e mananciais de água, se não forem corretamente manejados.

Quando o esterco é lançado diretamente no solo, sem o devido tratamento, principalmente nos cursos de água, acarreta desequilíbrios ecológicos e poluição em função da redução do teor de oxigênio dissolvido na água, acarretando na disseminação de patógenos e contaminação das águas potáveis com amônia, nitratos e outros elementos tóxicos. Por isso disposição inadequada dos detritos acarreta vários problemas para o produtor, para a comunidade e também ao meio ambiente (NUNES, 2003).

Outro fator bem característico dessa situação é o odor desagradável dos dejetos resultante da evaporação dos compostos voláteis, trazendo efeitos prejudiciais ao bem-estar humano e animal. Os contaminantes do ar mais comuns nos dejetos são:

amônia, metano, ácidos graxos voláteis, H₂S, N₂O, etanol, propanol, dimetilsulfidro e carbono sulfidro (NUNES, 2003).

2.4 Utilização de água na suinocultura

A maioria dos confinamentos suínos adotam o manejo dos dejetos na forma líquida. A sua grande diluição constitui um agravante para os problemas de captação, armazenagem, tratamento, transporte e distribuição dos dejetos (PERDOMO; LIMA; NONES, 2001).

E nessas propriedades, geralmente encontram-se instalações tradicionais, aquelas rústicas feitas pelos pequenos produtores. E muitos são os erros hidráulicos encontrados. Boa parte delas executadas sem projeto técnico específico e muitas vezes sem levar em conta as perdas e desperdícios da água. Torna-se normal a presença de vazamentos e, em consequência, desperdício de água, fazendo com que o volume de água aumente e seja incorporado aos dejetos.

Além de consumir quantidades elevadas de água, o que contribui para a redução das disponibilidades hídricas, a suinocultura convencional, com o manejo dos dejetos na forma líquida, produz no meio rural, águas residuais com grande poder poluidor (SCHERER; AITA; BALDISSERA, 1996).

Boa parte das edificações de produção de suínos encontram-se canaletas externas sem cobertura ou controle de fluxo de dejetos, propiciando, assim, grande proliferação de moscas e penetração da água da chuva. A incorporação de água aos dejetos reduz sua qualidade, inviabilizando assim, economicamente, o seu uso como fertilizante orgânico, além de aumentar a estrutura necessária para o armazenamento e os custos de transporte e utilização (OLIVEIRA, 2006).

O *Flushing* surge como um sistema facilitador do manejo dos produtores, pois tem a finalidade de reduzir o consumo exagerado de água para limpeza das instalações e melhorar a qualidade dos dejetos, gerando economia ao produtor, tanto com mão-de-obra, quanto de consumo de água, além de evitar a incorporação de água para limpeza aos dejetos (OLIVEIRA, 2004).

O sistema *Flushing*, tem sido implantado um sistema de reaproveitamento dos dejetos líquidos para a limpeza de baias e canaletas e constitui-se da implantação de caixas de passagem interligadas por tubos de PVC, com controle de fluxo de dejetos. A limpeza é realizada com a parte mais líquida dos dejetos armazenados em lâminas

d'água. O transporte dos dejetos até as canaletas pode ser realizado por gravidade ou com o auxílio de uma bomba de recalque e mangueiras ou tubos de PVC. Para melhor eficiência do sistema, recomenda-se que as caixas de passagem sejam cobertas, diminuindo odores e proliferação de moscas. Com tal manejo, há grande melhora na qualidade dos dejetos devido a diminuição da incorporação da água de limpeza e da chuva (OLIVEIRA, 2004).

2.5 Uso de biodigestores

Os biodigestores são sistemas que receberão a biomassa residual que, em condições de total ausência de oxigênio, entrará em contato com os microrganismos e haverá a produção e o armazenamento preliminar dos compostos e subprodutos do processo como o biogás e o biofertilizante. O tratamento será submetido a condições técnicas que facilitam a ação de microrganismos como bactérias e fungos, estabelecendo a reciclagem natural dos materiais orgânicos (Cortez; Lora; Gómez, 2008).

De acordo com Cortez, Lora e Gómez (2008), um dos parâmetros mais importantes do projeto é a carga orgânica volumétrica, a qual associa a concentração carbonácea do resíduo com o volume do biodigestor.

Segundo o Centro Para a Conservação de Energia (CCE) (2000), existem inúmeros projetos de biodigestores, mas todos invariavelmente se constituem de duas partes, como o tanque, para reter a biomassa e o gasômetro no pré-armazenamento do biogás. Neste estudo há adição de um tanque que armazenará a água residual do processo, que é conhecida como biofertilizante.

No projeto de instalação do Biodigestor, deve ser levado em conta às exigências e características específicas de cada criador. Devendo levar em conta, cinco etapas:

1. **Produção:** identificar o volume e quantidades geradas pelos animais.
2. **Coleta:** deverá ser realizada em canos, canaletas ou calhas para um local de captação central, visando facilitar o manejo e distribuição dos dejetos para posterior tratamento nos biodigestores. Portanto não deve haver entrada de água da chuva e os desníveis dos canais não podem ser superior a 0,5%.

3. Armazenagem: deverá ser temporária, visando facilitar o uso dos produtos vindos da biodigestão em lavouras, pastagens, ou mesmo dutos que armazenaram o biogás.

4. Tratamento: uso correto do Biodigestor, neste caso.

5. Áreas de aplicação dos dejetos: somente em locais permitidos.

Segundo indicações apresentadas pelo SEBRAE (2016), os locais permitidos para aplicação dos dejetos devem:

- Usar patamares, terraceamento, plantio direto, plantio em curvas de nível, cordões de vegetação permanente, cobertura morta e demais práticas de conservação do solo, impedindo o escoamento superficial, conforme recomendações técnicas.
- O lençol freático deve estar a pelo menos 1,5 m da superfície do solo, na situação crítica de maior precipitação pluviométrica.
- Aplicar resíduos líquidos somente em áreas com declividade menor ou igual a 30°, respeitando as práticas conservacionistas.
- Utilizar solos com boa drenagem interna, não sujeitos às inundações periódicas.
- No caso de plantio direto, quando forem utilizados resíduos líquidos estabilizados, aplicar antes do tombamento da adubação verde.

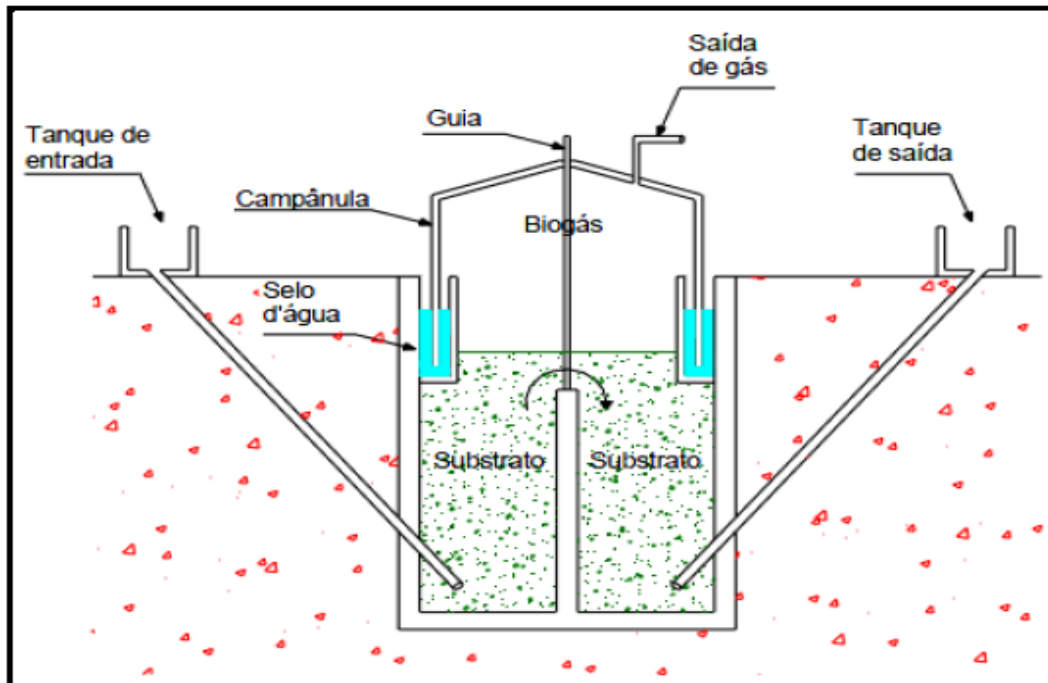
Os modelos mais comuns de biodigestores são o indiano, chinês e canadense. Sendo o de modelo Canadense o sistema estudado, principalmente pelo desenvolvimento de geomembranas (KUNZ; OLIVEIRA, 2006).

2.5.1 Biodigestor Indiano

Possui uma campânula flutuante como gasômetro, fazendo dele um biodigestor de pressão constante, e uma parede central, que divide longitudinalmente o reservatório de fermentação em duas câmaras. Em uma metade é conectado o tubo de

entrada e na outra metade o tubo de saída (NISHIMURA, 2009). Como mostrado na Figura 3, o cilindro fica na posição vertical e é construído com tijolos e revestido internamente por cimento e impermeabilizantes.

Figura 3: Modelo de Biodigestor Indiano



Fonte: Biomassa e Biogás da Suinocultura, 2012.

De acordo com Nishimura (2009), a função das duas câmaras é possibilitar a circulação do material em fermentação no interior do cilindro. A porção do substrato que entra no biodigestor vai para o fundo e, com o avanço do processo, fica menos densa, até cair para a outra metade da câmara.

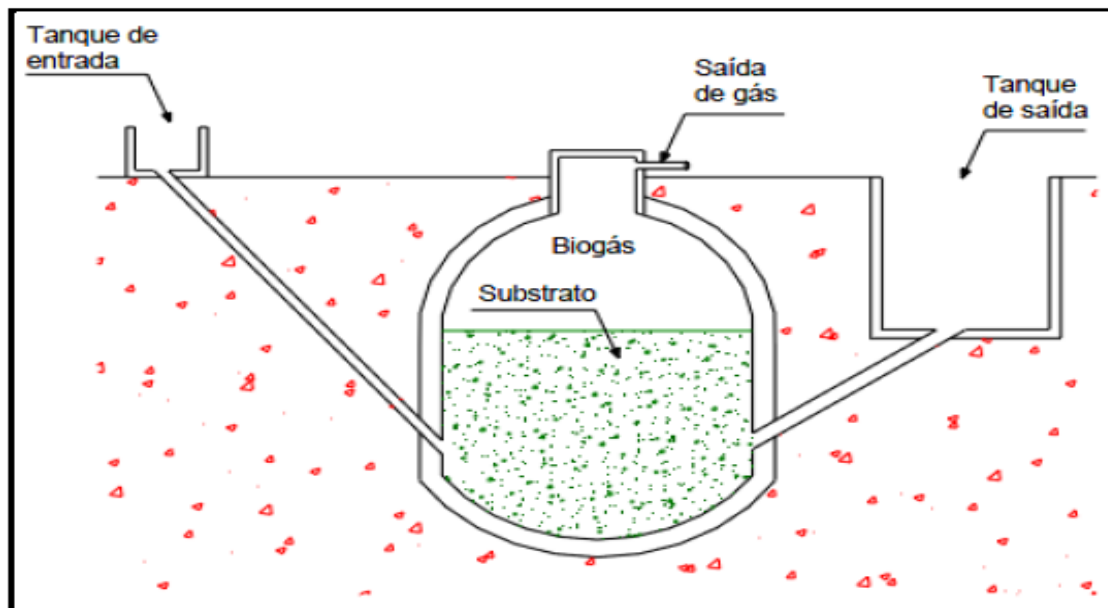
Para que, o gás não escape, na parte superior do cilindro há uma campânula que flutua sobre o próprio substrato ou sobre um selo d'água. Assim, este mecanismo permite que a pressão no interior do biodigestor permaneça constante, mesmo com a variação do volume.

2.5.2 Biodigestor chinês

Segundo Cortez, Lora e Gómez (2008), o biodigestor modelo chinês difere fundamentalmente do indiano por não dispor de um gasômetro e, em decorrência disso, produz gás a uma pressão variável. Desse modo, o gás é armazenado no interior do próprio reator, sendo construído totalmente enterrado no solo. É feito geralmente em

alvenaria e possui teto em forma de abóboda, conforme pode ser visualizado na Figura 04 (NISHIMURA, 2009).

Figura 4: Modelo biodigestor chinês



Fonte: Biomassa e Biogás da Suinocultura, 2012.

O custo de construção é inferior ao biodigestor modelo indiano, por não necessitar de gasômetro e utilizar materiais de menor custo e de fácil aquisição (NISHIMURA, 2009). Entretanto, esse biodigestor requer cuidados especiais na sua construção para evitar vazamentos, principalmente do biogás. Quanto maior for a quantidade de gás no interior da câmara, maior será a pressão, fazendo com que o efluente se desloque para o tanque de saída, e em sentido contrário quando ocorre uma descompressão (CORTEZ; LORA; GÓMEZ, 2008).

2.5.3 Biodigestor canadense de uso contínuo

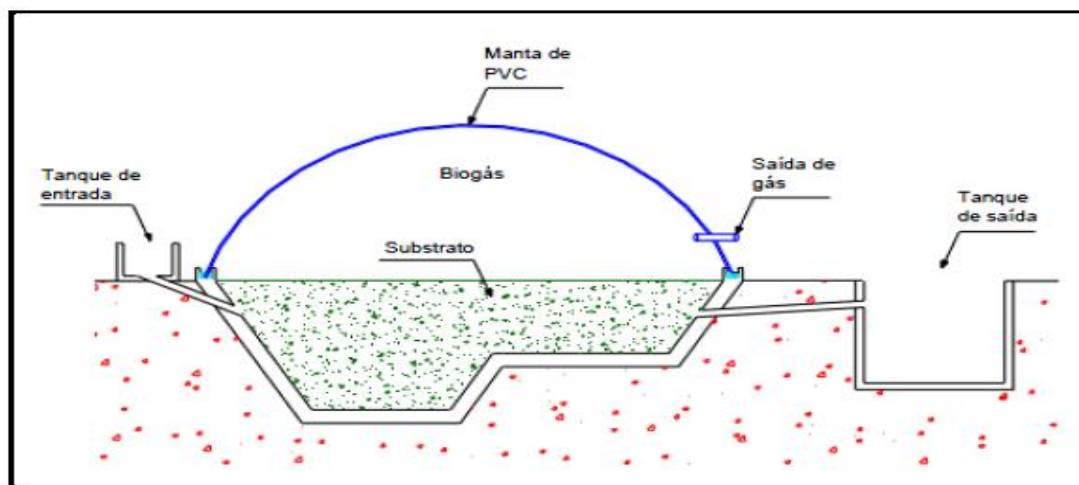
O sistema contínuo indica que para cada quantidade de resíduo que entra no biodigestor, igualmente será a quantidade de resíduo tratado que sai. Nesse sistema contínuo o volume de resíduo permanece constante ao longo do tempo, sendo que esse sistema está sendo cada vez mais utilizado, pois, nas agroindústrias e confinamentos de animais a geração de resíduo é constante.

O modelo canadense caracteriza-se por possuir uma base retangular construída de alvenaria, onde é depositado o substrato, e gasômetro feito em manta flexível de Policloreto de Vinila (PVC) fixa sobre uma valeta coberta de água que circunda a base.

É mais usado em regiões quentes onde a temperatura ambiente ajuda a manter a temperatura no biodigestor em níveis adequados para a realização do processo de digestão anaeróbia (NISHIMURA, 2009).

A cobertura consiste de uma geomembrana sintética de Polietileno de Alta Densidade (PEAD), que é fixada por um sistema de ancoragem ao redor de todo o perímetro do biodigestor. O PEAD é um excelente produto para grandes aplicações que exigem resistência contra radiação ultravioleta, ozônio e compostos químicos (AGCERT, 2005). A Figura 5 demonstra o modelo de Biodigestor Canadense.

Figura 5: Modelo de Biodigestor Canadense



Fonte: Biomassa e Biogás da Suinocultura, 2012.

2.5.4 Operações Com Biodigestores

Segundo o Projeto Geração Distribuída (2011), as variáveis associadas à operação dos biodigestores:

- Temperatura: um fator decisivo no processo de fermentação do biodigestor, influenciando o processo de degradação biológica, o volume de produção de gás e de biofertilizantes. Quanto maior a temperatura, maior a velocidade das reações biológicas, resultando numa operação mais eficiente em um menor tempo de retenção hidráulica.
- pH: Mudanças no pH do meio afetam diretamente as bactérias envolvidas no processo de digestão, aumentando ou diminuindo a toxicidade do processo. Segundo Soares (1990) os valores de pH abaixo de 6,0 e acima de 8,0, praticamente fazem cessar a produção de metano.

- **Necessidades nutricionais:** é baixa em processos anaeróbios. Os elementos químicos em maior quantidade na composição dos microorganismos são carbono, oxigênio, nitrogênio, hidrogênio, fósforo e enxofre. Outros nutrientes são necessários para a biossíntese dos componentes celulares, como cátions (Mg^{+2} , Ca^{+2} , Na^{+1} , K^{+1} , Fe^{++}), ânions (Cl^{-}), e traços de elementos considerados como micronutrientes (Co, Cu, Mn, Mo, Zn, Ni, Se).
- **Tempo de retenção hidráulica:** é o tempo utilizado para o tratamento do efluente no biodigestor, o qual depende do efluente e biodigestor utilizado, variando de dias a horas. O tempo de retenção hidráulica afeta todos os outros fatores.

Sendo assim os biodigestores surgem como uma medida interessante que pode facilitar a realização da suinocultura de forma sustentável.

2.6 Obtenção de energia elétrica através de placas solares

O suínocultor, assim como qualquer empreendedor, possui investimentos fixos mensais em sua propriedade, como quadro de funcionários, instalações, equipamentos, medicamentos, ração para os animais e, lógico, energia elétrica. Uma alternativa para a medição e análise da variação dos custos de uma suinocultura é o Índice de Custos de Produção de Suínos da Embrapa. De acordo com esta análise, a composição do ICP foi distribuída conforme a Figura 6 (EMBRAPA, 2015).

Figura 6: Tabela de índice de custos de produção de Suíno

| Setor | Parcela Correspondente |
|---------------------------|------------------------|
| Nutrição | 76,47% |
| Instalações, Equipamentos | 7,54% |
| Transporte | 4,71% |
| Mão de Obra | 3,99% |
| Manutenção, Financeiro | 3,37% |
| Diversos, Outros | 2,19% |
| Sanidade | 1,03% |
| Energia Elétrica | 0,70% |

Fonte: Adaptado de EMBRAPA, 2015.

Dessa forma verifica-se que dentro de uma propriedade de criação de suínos o gasto mensal com energia elétrica equivale a 0,70 % do custo total da produção.

Uma alternativa para a obtenção de energia elétrica é o uso de placas fotovoltaicas. Esse sistema consiste na implantação de placas solares capazes de absorver a energia provinda dos raios solares e converte-los em energia elétrica. Para sua instalação é essencial posicionar os módulos fotovoltaicos no imóvel, garantindo orientação e inclinação ideais, evitando ao máximo pontos de sombra sobre o sistema (PORTAL SOLAR, 2018).

Os módulos tendem a seguir a mesma posição e inclinação do telhado, salvas algumas exceções, como instalações no solo e algumas vezes em lajes, em que é possível orientar os módulos livremente quanto à sua posição e inclinação, possibilitando o ajuste ideal para a maximização da geração de energia (ASTRA SOLAR, 2019).

O fator determinante para estabelecer a área necessária para implantação do sistema solar é a quantidade de energia a ser gerada. Sistemas com a mesma potência podem gerar mais ou menos energia dependendo do local da instalação e das características do local, tais como incidência de sombras, orientação e inclinação do telhado (ASTRA SOLAR, 2019).

Abaixo, tem-se números relacionados a área média ocupada por sistemas de energia solar para armazéns e indústrias de acordo com suas respectivas potências alcançadas. Lembrando que as áreas podem variar de acordo com outros fatores que compõem a instalação de um sistema de energia:

- Potência de 50kWp (média de 6.250 kWh/mês): ocupa cerca de 400m² a 500m²
- Potência de 100kWp (média de 12.500 kWh/mês): ocupa cerca de 800 a 1000m²
- Potência de 1MWp (média de 125.000 kWh/mês): Ocupa cerca de 8.000 a 10.000m²

A concessionária de energia de Mato Grosso do Sul, ENERGISA (2018), em cumprimento à lei 13.673, disponibiliza o histórico de reajuste das tarifas de energia. Essas taxas tarifárias de energia elétrica são divididas em monômias – de baixa tensão – e

binômias, que incluem as tarifas convencionais e horárias. A tarifa monômnia é a tarifa de fornecimento de energia elétrica composta por preços aplicáveis unicamente ao consumo de energia elétrica ativa. Já a tarifa binômnia é a estrutura tarifária composta por preços aplicáveis ao consumo de energia elétrica ativa e à demanda faturável. A Figura 7 demonstra os preços fixados em relação ao consumo de kWh e diferenciação de classes em que as propriedades se encaixam.

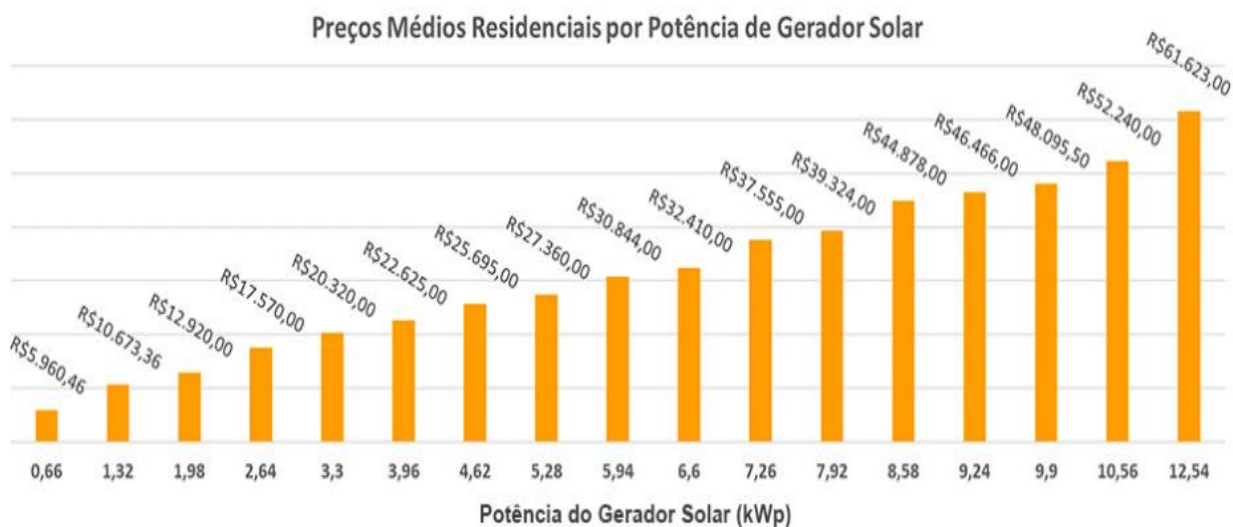
Figura 7: Tarifas referentes as classes e consumo de kWh aplicadas pela Energisa

| MODALIDADE TARIFÁRIA CONVENCIONAL - BAIXA TENSÃO | | TUSD + TE |
|--|---|------------------|
| TARIFA | CLASSES | CONSUMO (RS/KWH) |
| B1 | RESIDENCIAL SEM BENEFÍCIO | 0,60865 |
| | RESIDENCIAL BR - CONSUMO ATÉ 30 KWH | 0,19168 |
| | RESIDENCIAL BR - CONSUMO DE 31 A 100 KWH | 0,32860 |
| | RESIDENCIAL BR - CONSUMO DE 101 A 220 KWH | 0,49291 |
| | RESIDENCIAL BR - CONSUMO ACIMA DE 220 KWH | 0,54768 |
| B2 | RURAL | 0,46257 |
| | RURAL IRRIGAÇÃO | 0,15264 |
| | COOPERATIVA DE ELETRIF. RURAL | 0,46257 |
| | SERVIÇO DE IRRIGAÇÃO | 0,41387 |
| B3 | COMERCIAL SERVIÇOS E OUTROS | 0,60865 |
| | INDUSTRIAL | 0,60865 |
| | PODERES PÚBLICOS | 0,60865 |
| | SERVIÇO PÚBLICO | 0,53561 |
| B4 | ILUMINAÇÃO PÚBLICA | - |
| | B4A - REDE DE DISTRIBUIÇÃO | 0,33475 |

Fonte: Energisa, 2019.

É muito importante aos produtores rurais fazer a mensuração dos custos com gastos energéticos e fazer a verificação sobre o investimento a instalação destas placas. Vale lembrar que a busca por recursos energéticos limpos e inesgotáveis é essencial para quem deseja atingir um nível de produção sustentável, e devido a crescimento do mercado da energia solar, o acesso a esse tipo de estrutura tornou-se mais fácil. A figura 8 demonstra alguns valores obtidos no ano de 2018 numa pesquisa realizada com mais de 4500 empresas cadastradas, e demonstra o valor médio de instalação em relação ao consumo mensal (PORTAL SOLAR, 2018).

Figura 8: Custos médios de instalação de sistemas solares por potência de gerador solar



Fonte: Adaptado de Portal solar, 2018.

2.7 Cooperativismo

Segundo definição da CRESUL, 2016, o Cooperativismo é um movimento econômico e social, entre pessoas, em que a cooperação se baseia na participação dos associados, nas atividades econômicas com vistas a atingir o bem comum e promover uma reforma social dentro do capitalismo. Por meio da cooperação, busca-se satisfazer as necessidades humanas e resolver os problemas comuns. O fim maior é o homem, não o lucro. Ela deve ser gerida de forma democrática e participativa, seguindo os desejos e vontade dos associados.

Segundo dados da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB), apresentam-se como princípios do cooperativismo:

- Controle democrático pelos sócios;
- Participação econômica dos seus associados;
- Autonomia e independência;
- Educação, treinamento e informação;
- Cooperação entre cooperativas;
- Compromisso com a comunidade;
- Adesão livre e voluntária.

2.7.1 A Cooperativa Agropecuária de São Gabriel do Oeste

A Cooperativa Agropecuária São Gabriel do Oeste COOASGO, foi fundada em 05 de março de 1993, devido à necessidade de organização dos produtores da região em absorver a crescente demanda de produtos agropecuários. Ela é considerada uma das maiores cooperativas do Mato Grosso do Sul, oferecendo inúmeros empregos diretos e indiretos, também é parcela significativa na receita do município.

Na central da COOASGO existem cerca de 10.000 matrizes, sendo todas elas de altíssima qualidade, analisadas por um rigoroso processo de seleção genética, na busca de animais sem pelos e musculosos, com a menor quantidade possível de gordura, porte físico e metabolismo extremamente adaptados ao clima da região. Todos os filhotes obtidos são rastreados, ou seja, existem dados históricos, desde antes mesmo nascimento, onde todo o seu código genético é selecionado, na busca da garantia que a cooperativa ira produzir animais do mais alto padrão.

A Cooperativa é responsável pela cruza dos animais, matrizes e berçário, dentro de suas instalações até os animais atingirem 23 quilogramas – peso do animal vivo. Então a mesma vende-os para o Frigorífico Aurora.

2.7.2 Frigorífico Aurora

A empresa Aurora Alimentos é uma cooperativa com mais de 50 anos de atuação no mercado alimentício e sua central está instalada na cidade de Chapecó. Em São Gabriel do Oeste, a empresa está instalada à mais de 20 anos, e em parceria com a COOASGO, desenvolvem suas atividades de proporcionando vários empregos para a região e gerando grandes ganhos para a receita da cidade. São abatidos cerca de 3200 animais diariamente nas instalações da empresa

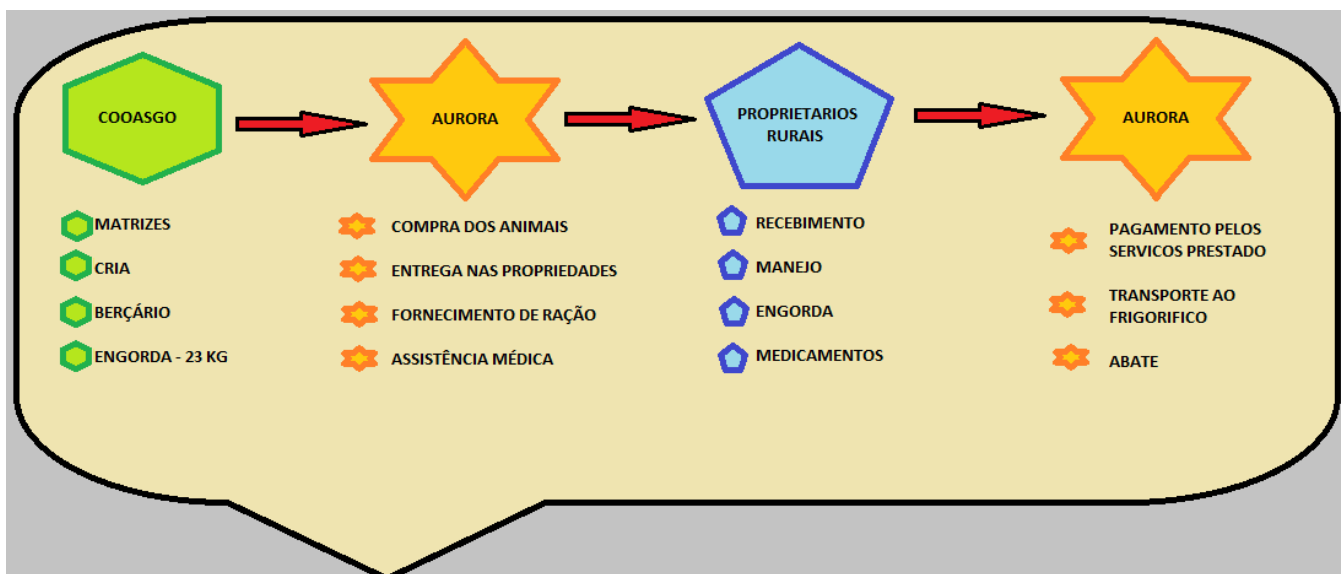
A relação de parceria com a COOASGO está na garantia de recebimento de animais do mais alto padrão para o abate, sendo a cooperativa responsável pela genética, cruza e berçário e engorda dos animais vivos até atingirem 23 quilogramas. Então os animais são adquiridos pelo frigorifico. O Frigorifico paga os fretes para distribuição para as propriedades rurais e ficam responsáveis pelo fornecimento de ração e assistência médica veterinária.

Por um sistema de contrato, os proprietários rurais membros da COOASGO, disponibilizam mão de obra e espaço, e ficam responsáveis pelo manejo e medicamento

para fazerem os animais crescerem num período de 90 a 110 dias, onde os animais devem ser entregues com aproximadamente 130 kg vivos, o que corresponde a 110 quilogramas de carcaça. A Aurora “aluga” as propriedades para poder dar condições de crescimento aos animais. Após este período, o Frigorífico faz a compensação pelos serviços prestados, buscam os animais nas propriedades e os levam para o abate.

Na Figura 9 observa-se o Fluxograma de inter-relações entre a propriedade rural, A Cooperativa de São Gabriel do Oeste e o Frigorífico Aurora Alimentos:

Figura 9: Fluxograma com a divisão de competências de cada um dos envolvidos



Fonte: Criado pelo autor, 2019.

Segundo informações obtidas junto ao proprietário da granja analisada no presente estudo, a compensação monetária oferecida pelo frigorífico segue critérios quantitativos e qualitativos listados em Checklist de Compensação Monetária, que são avaliados por analistas da própria empresa, os quais fazem o acompanhamento da propriedade, dando atenção especial na estrutura física do local – cercas, galpões, silos, baias, carrinhos de carregamento dos porcos, entre outros – características dos animais – ganho de massa, consumo de ração, quantidade de doenças e enfermidades, indicação de medicamentos e vitaminas, entre outros – e características do manejo da propriedade.

Também segundo o proprietário da granja, essas listas de indicadores avaliados seguem medidas definidas em órgãos legisladores de entidades governamentais relacionadas à atividade suinícola e também parâmetros estabelecidos pelo próprio frigorífico, tendo como prioridades o bem estar animal e mitigação de todos os

possíveis agentes infecciosos que possam atingir os rebanhos suínos. Em geral, são 24 indicadores avaliados pela empresa, e quanto mais indicadores forem atingidos, maior será a compensação financeira.

Por fim, ele ressalta que, em caso de fatalidades, como o surto de doenças infecciosas, ou falha no sistema de alimentação dos animais, fatores esses que implicam diretamente no desenvolvimento dos mesmos, a aurora oferece um seguro ao proprietário, cobrindo os custos de produção, para que o mesmo não seja prejudicado, e não corra risco de decretar falência. Essa medida é feita tendo em vista que o frigorífico é também uma cooperativa, e essa ideologia de ajuda mútua entre os envolvidos no processo produtivo faz parte desse tipo de associação.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

De acordo com Ganga (2002) a classificação da pesquisa se dá, do ponto de vista dos objetivos, com caráter exploratório, levando em conta que a mesma busca familiarizar o problema e construir um raciocínio através de entrevistas e levantamentos bibliográfico, estimulando assim a compreensão a cerca do assunto. Apresenta-se com natureza de pesquisa aplicada, tendo em vista que ela busca gerar conhecimentos para aplicação prática para solução de problemas específicos. Sobre a abordagem do problema, indica-se como uma pesquisa qualitativa, pois não serão apresentados números que traduzirão a pesquisa, sem o uso de métodos e técnicas estatísticas. Ela busca principalmente descrever os dados coletados pelo pesquisador, seguindo os principais pontos abordados, exemplificando-os e debatendo sobre os mesmos. Os procedimentos técnicos são utilizados de acordo com a aplicação de um estudo de caso, onde foi demonstrada a situação do problema, e as ações que foram tomadas para torná-los mais palpáveis e de fácil entendimento.

3.2 Procedimento Metodológico

3.2.1 Elaboração do roteiro de visita

Inicialmente, elaborou-se um roteiro para a visita técnica, visando estruturar uma sequência lógica das atividades, facilitando a obtenção de informações relacionadas a:

- Local da visita técnica: com o nome Instituição, data e duração. Observar características físicas, climáticas e geográficas.
- Proprietário e profissional responsável: Formação e perfil como gestor.

- Objetivos da visita técnica: consistiam em conhecer as técnicas aplicadas no manejo de suínos, estrutura física e administrativa da empresa, registrar via relatórios e imagens todos os aspectos do local,
- Processos: recebimento, alimentação, banho, limpeza do galpão, medicação e entrega dos animais, buscando identificar possíveis pontos críticos.

3.2.2 Visita in loco

Durante o período de 1 ano, foram realizadas visitas na granja para conhecer a estrutura do local, o manejo implantado e identificar as boas praticas ambientais implantadas numa estrutura de grande porte. Por questões de sigilo exigidas em contrato não serão nomeados o Proprietário Gestor e a Granja.

Durante as visitas, a observação ocorreu de forma qualitativa e subjetiva baseada pelo conhecimento e experiência do autor. Esse processo consistiu na identificação das fases pré-estabelecidas no roteiro, possibilitando identificar as peculiaridades e oportunidades presentes no local. A entrevista não estruturada com o proprietário da granja se deu através de conversas informais, sem planejamento prévio de perguntas. Os dados coletados foram anotados nos blocos do roteiro e posteriormente tratados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da Empresa

4.1.1 O Proprietário Gestor

O Proprietário também é gestor da propriedade e tem como formação técnica em eletrotécnica e em agropecuária, sendo esta proporcionadora de embasamentos que os ajudam nas tomadas de decisões. Atualmente participa ativamente do conselho gestor da cooperativa central de São Gabriel do Oeste – MS. Sua família reside na propriedade e o auxilia na realização das atividades da granja.

4.1.2 A Propriedade

A propriedade foi adquirida em 2011, está localizada na área rural do município de Bandeirantes, à 60 quilômetros da Cooperativa de São Gabriel do Oeste – COOASGO, e do Frigorífico Aurora.

A área da fazenda é de aproximadamente 24 hectares, predominantemente plana, sem presença de morros ou serras, e vegetação característica de Cerrado. Há área de preservação ambiental na propriedade.

Dezessete hectares são formadas com pastagem do tipo brachiaria, que alimentam cerca de 120 cabeças de gado. Neste mesmo espaço, também estão instalados os galpões da suinocultura, o Biodigestor, as lagoas de decantação e três casas, sendo duas destinadas às famílias dos funcionários da propriedade e uma para a família do proprietário (Figura 10). Os outros sete hectares do local estão reservados para área de proteção ambiental.

A suinocultura e a pecuária são as atividades que servem como fonte de renda para a família. Para a subsistência, existe a criação de galinhas e poucas vacas leiteiras,

e também são plantadas hortaliças e verduras. As Figuras 11 e 12 identificam os componentes instalados na propriedade.

Figura 10:Foto de satélite da propriedade



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

Figura 11: Foto de satélite destacando os componentes da suinocultura



Fonte: Adaptado de Google Earth, 2019.

Figura 12: Foto de Satélite destacando a área da casa da família e criação de gado



Fonte: Adaptado do Google Earth, 201?.

4.2 Característica físicas dos galpões

Os quatro galpões instalados na propriedade apresentam uma extensão de 100 metros de comprimento por 12 metros de largura. Dentro de cada um, estão divididas 44 baias de 25 m² - destinadas a uso comum - e 8 baias de 20 m², destinadas para enfermaria, totalizando 52 divisórias. Em média são distribuídos 25 animais por baia (Figura 10).

São construídos de alvenaria, com cobertura de isolamento térmico, de cor branca, reflexiva, posicionados no sentido leste-oeste, de maneira a evitar que o Sol incida diretamente nos animais. Neles estão acoplados cortinas, que funcionam como controladores de temperatura e exposição a luz solar.

Os galpões são mecanizados. O fornecimento de ração é feito através de uma tubulação rede-mestre, de via aérea, interligada diretamente com os silos, com disponibilidade de ração 24 horas por dia, e distribuição individual para cada baia. O fornecimento de água também é distribuído por via aérea, em tubulações ligadas à unidade de tratamento, instalada na casa de maquinas, localizada nas extremidades de

cada galpão (Figura 13). Existe uma subdivisão nos encanamentos por finalidade: sanitizantes, hidratação - medicamentosa ou não - e limpeza.

Figura 13: Foto de dentro de um galpão, evidenciando os componentes



Fonte: Autor, 2019.

Em cada baia existe um declive na parte mais próxima a extremidade lateral, onde ficam as laminas d'água, local que os animais tendem a eliminam urina e fezes. Elas ficam com o ralo fechado durante o dia. No momento de limpeza das baias e banho dos animais, o que ocorre ao menos uma vez por dia, as laminas d'água são abertas e limpas. Os efluentes então são direcionados para uma rede mestre, e essa rede mestre é direcionada para o biodigestor (Figura 14).

Figura 14: Sistema de lâmina d'água e sistema de fechamento do ralo



Fonte: Autor, 2019.

4.3 Insumos

4.3.1 Ração

Todos os dias descarregam na propriedade dois caminhões vindos dos armazéns da empresa Aurora, com Bags – Sacos de 1000 kg – cheios de milho para abastecer os silos (Figura 15). A quantidade vem de acordo com o período estadia e o tamanho em que os animais se encontrem na propriedade. Desta forma, através de um sistema mecanizado, a ração estocada nos silos, é levada para os galpões e distribuída nas baias. A disponibilidade de ração deve ser garantida 24 horas por dia, onde, de acordo que os animais se alimentem e a quantidade de ração nas baias diminui, o sistema vai abastecendo-as.

Figura 15: Silos de estocagem de milho



Fonte: Autor, 2019.

Existem tabelas que auxiliam no acompanhamento do desenvolvimento dos animais, fazendo relação da quantidade de ração consumida pelo peso e período de estadia nos galpões. O proprietário explica que os animais são alimentados com três tipos de rações, porém na propriedade, ele só tem disponibilidade para dois tipos. Essa variação está relacionada ao teor de nutrientes nos diferentes tipos, e faz ligação com período de estadia no animal no local. Até atingirem os 23 kg, ainda situados na Cooperativa, os animais são alimentados com o tipo 1. Ao chegarem na propriedade, indo dos 23 kg até os 70 kg, são alimentados com o tipo 2. E na reta final do desenvolvimento do animal, são alimentados com a ração do tipo 3.

A quantidade de ração consumida diariamente por animais em comparação com o ganho de massa pelos mesmos serve como indicador de sustentabilidade econômica, tendo em vista o manejo aplicado pode estar sendo favorável ou desfavorável ao desenvolvimento corporal (Figura 16). Por exemplo, se o animal tem se alimentado de acordo com o estabelecido nas tabelas e tem se desenvolvido bem, quer dizer que o manejo está correto, se caso o animal tem se alimentado muito e crescendo pouco quer dizer que existem fatores atrapalhando no processo, e se caso o animal estiver comendo pouco e crescendo muito, surge uma possibilidade de aumento de lucro.

Figura 16: Tabela de arraçamento para suínos

| TABELA DE ARRAÇAMENTO PARA SUÍNOS - SUICOOPER III - Fêmeas e Mistro | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------|-------------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------|-----------------|---------------|-------------------|---------------|
| Dias Alojamento | Consumo / Dia | Consumo Acumulado | Peso Previsto | Dias Alojamento | Consumo / Dia | Consumo Acumulado | Peso Previsto | Dias Alojamento | Consumo / Dia | Consumo Acumulado | Peso Previsto | Dias Alojamento | Consumo / Dia | Consumo Acumulado | Peso Previsto |
| 0 | 1,18 | 0,00 | 22,0 | 30 | 1,72 | 42,83 | 45,5 | 60 | 2,15 | 101,20 | 74,4 | 90 | 2,47 | 171,51 | 104,0 |
| 1 | 1,18 | 1,18 | 22,7 | 31 | 1,72 | 44,55 | 46,4 | 61 | 2,15 | 103,35 | 75,4 | 91 | 2,53 | 174,04 | 105,0 |
| 2 | 1,18 | 2,36 | 23,3 | 32 | 1,72 | 46,27 | 47,3 | 62 | 2,15 | 105,50 | 76,3 | 92 | 2,53 | 176,57 | 106,0 |
| 3 | 1,18 | 3,54 | 24,0 | 33 | 1,72 | 47,99 | 48,2 | 63 | 2,24 | 107,74 | 77,3 | 93 | 2,53 | 179,10 | 107,0 |
| 4 | 1,18 | 4,72 | 24,6 | 34 | 1,72 | 49,71 | 49,1 | 64 | 2,24 | 109,98 | 78,3 | 94 | 2,53 | 181,63 | 108,0 |
| 5 | 1,18 | 5,90 | 25,3 | 35 | 1,83 | 51,54 | 50,0 | 65 | 2,24 | 112,22 | 79,2 | 95 | 2,53 | 184,16 | 109,0 |
| 6 | 1,18 | 7,08 | 26,0 | 36 | 1,83 | 53,37 | 51,0 | 66 | 2,24 | 114,46 | 80,2 | 96 | 2,53 | 186,69 | 110,0 |
| 7 | 1,32 | 8,40 | 26,8 | 37 | 1,83 | 55,20 | 51,9 | 67 | 2,24 | 116,70 | 81,2 | 97 | 2,53 | 189,22 | 111,0 |
| 8 | 1,32 | 9,72 | 27,5 | 38 | 1,83 | 57,03 | 52,9 | 68 | 2,24 | 118,94 | 82,2 | 98 | 2,59 | 191,81 | 112,0 |
| 9 | 1,32 | 11,04 | 28,2 | 39 | 1,83 | 58,86 | 53,8 | 69 | 2,24 | 121,18 | 83,2 | 99 | 2,59 | 194,40 | 113,0 |
| 10 | 1,32 | 12,36 | 29,0 | 40 | 1,83 | 60,69 | 54,8 | 70 | 2,32 | 123,50 | 84,1 | 100 | 2,59 | 196,99 | 114,0 |
| 11 | 1,32 | 13,68 | 29,7 | 41 | 1,83 | 62,52 | 55,7 | 71 | 2,32 | 125,82 | 85,1 | 101 | 2,59 | 199,58 | 115,0 |
| 12 | 1,32 | 15,00 | 30,4 | 42 | 1,94 | 64,46 | 56,7 | 72 | 2,32 | 128,14 | 86,1 | 102 | 2,59 | 202,17 | 116,0 |
| 13 | 1,32 | 16,32 | 31,1 | 43 | 1,94 | 66,40 | 57,7 | 73 | 2,32 | 130,46 | 87,1 | 103 | 2,59 | 204,76 | 117,0 |
| 14 | 1,46 | 17,78 | 31,9 | 44 | 1,94 | 68,34 | 58,6 | 74 | 2,32 | 132,78 | 88,1 | 104 | 2,59 | 207,35 | 118,0 |
| 15 | 1,46 | 19,24 | 32,8 | 45 | 1,94 | 70,28 | 59,6 | 75 | 2,32 | 135,10 | 89,1 | 105 | 2,64 | 209,99 | 119,0 |
| 16 | 1,46 | 20,70 | 33,6 | 46 | 1,94 | 72,22 | 60,6 | 76 | 2,32 | 137,42 | 90,1 | 106 | 2,64 | 212,63 | 120,0 |
| 17 | 1,46 | 22,16 | 34,4 | 47 | 1,94 | 74,16 | 61,6 | 77 | 2,40 | 139,82 | 91,1 | 107 | 2,64 | 215,27 | 121,0 |
| 18 | 1,46 | 23,62 | 35,2 | 48 | 1,94 | 76,10 | 62,6 | 78 | 2,40 | 142,22 | 92,1 | 108 | 2,64 | 217,91 | 122,0 |
| 19 | 1,46 | 25,08 | 36,0 | 49 | 2,05 | 78,15 | 63,6 | 79 | 2,40 | 144,62 | 93,1 | 109 | 2,64 | 220,55 | 123,0 |
| 20 | 1,46 | 26,54 | 36,8 | 50 | 2,05 | 80,20 | 64,6 | 80 | 2,40 | 147,02 | 94,1 | 110 | 2,64 | 223,19 | 124,0 |
| 21 | 1,59 | 28,13 | 37,6 | 51 | 2,05 | 82,25 | 65,6 | 81 | 2,40 | 149,42 | 95,1 | 111 | 2,64 | 225,83 | 125,0 |
| 22 | 1,59 | 29,72 | 38,5 | 52 | 2,05 | 84,30 | 66,6 | 82 | 2,40 | 151,82 | 96,0 | 112 | 2,64 | 228,47 | 126,0 |
| 23 | 1,59 | 31,31 | 39,3 | 53 | 2,05 | 86,35 | 67,6 | 83 | 2,40 | 154,22 | 97,0 | 113 | 2,64 | 231,11 | 127,0 |
| 24 | 1,59 | 32,90 | 40,2 | 54 | 2,05 | 88,40 | 68,6 | 84 | 2,47 | 156,69 | 98,0 | 114 | 2,64 | 233,75 | 128,0 |
| 25 | 1,59 | 34,49 | 41,1 | 55 | 2,05 | 90,45 | 69,6 | 85 | 2,47 | 159,16 | 99,0 | 115 | 2,64 | 236,39 | 129,0 |
| 26 | 1,59 | 36,08 | 41,9 | 56 | 2,15 | 92,60 | 70,6 | 86 | 2,47 | 161,63 | 100,0 | 116 | 2,64 | 239,03 | 130,0 |
| 27 | 1,59 | 37,67 | 42,8 | 57 | 2,15 | 94,75 | 71,5 | 87 | 2,47 | 164,10 | 101,0 | 117 | 2,64 | 241,67 | 131,0 |
| 28 | 1,72 | 39,39 | 43,6 | 58 | 2,15 | 96,90 | 72,5 | 88 | 2,47 | 166,57 | 102,0 | 118 | 2,64 | 244,31 | 132,0 |
| 29 | 1,72 | 41,11 | 44,5 | 59 | 2,15 | 99,05 | 73,4 | 89 | 2,47 | 169,04 | 103,0 | 119 | 2,65 | 246,96 | 133,0 |

Fonte: Adaptado de Aurora, 2019.

4.3.2 Água

A captação de água que abastece o local é provinda de um poço artesiano situado na parte mais alta da propriedade, e então essa água é bombeada para o sistema hidráulico ali instalado (Figura 17). O sistema de distribuição hídrica é, em quase sua totalidade, subterrâneo, sendo de distribuição aérea somente dentro dos galpões.

Figura 17: Caixa D'água que armazena e distribui para a propriedade



Fonte: Autor, 2019.

4.3.3 Utilização de água nos galpões

A água utilizada nos galpões deve obrigatoriamente passar por uma estação de tratamento, onde são adicionadas no reservatório (Caixa d'água de 250 L) pastilhas de cloro para posteriormente serem consumidas (Figura 18). Outros tratamentos poderão acontecer após a passagem de água no reservatório, devido as diferentes finalidades exigidas pela atividade.

Figura 18: Estação de tratamento localizada na extremidade do galpão



Fonte: Autor, 2019.

Nos galpões, a distribuição de água é realizada através de tubulação aérea, perpendiculares ao posicionamento das baias e em paralelo a direção dos galpões.

A higienização dos suínos (Banho) é feita de modo a evitar qualquer tipo de contaminação dos animais por exposição à possíveis agentes infecciosos e também como medida de conforto térmico.

Quanto a limpeza das baias, também é feita de modo a evitar a exposição dos animais a possíveis agentes infecciosos e também como medida de direcionamentos dos efluentes para o biodigestor.

A sanitização é o processo de eliminação de potenciais agentes infecciosos através de dispersão de líquidos em torneiras específicas. Esse processo acontece, rotineiramente, na limpeza geral dos galpões após a entrega dos animais para o abate e, dependendo do período que o galpão ficou vazio, na limpeza dos galpões antes da chegada da nova remeça.

A hidratação dos animais é feita através do sistema de chupetas localizadas nas baias, podendo conter medicamento ou não (Figura 19). Na própria estação de tratamento é possível colocar medicamentos - sejam esses, vitaminas, vacinas, vermífugo, entre outros - de uso coletivo como forma de tratamento do rebanho, ou mesmo atendendo solicitação vindas do ministério da agricultura e também a reivindicações do Frigorífico.

Figura 19: Sistema de hidratação via chupeta



Fonte: Autor, 2019.

4.3.4 Energia Elétrica

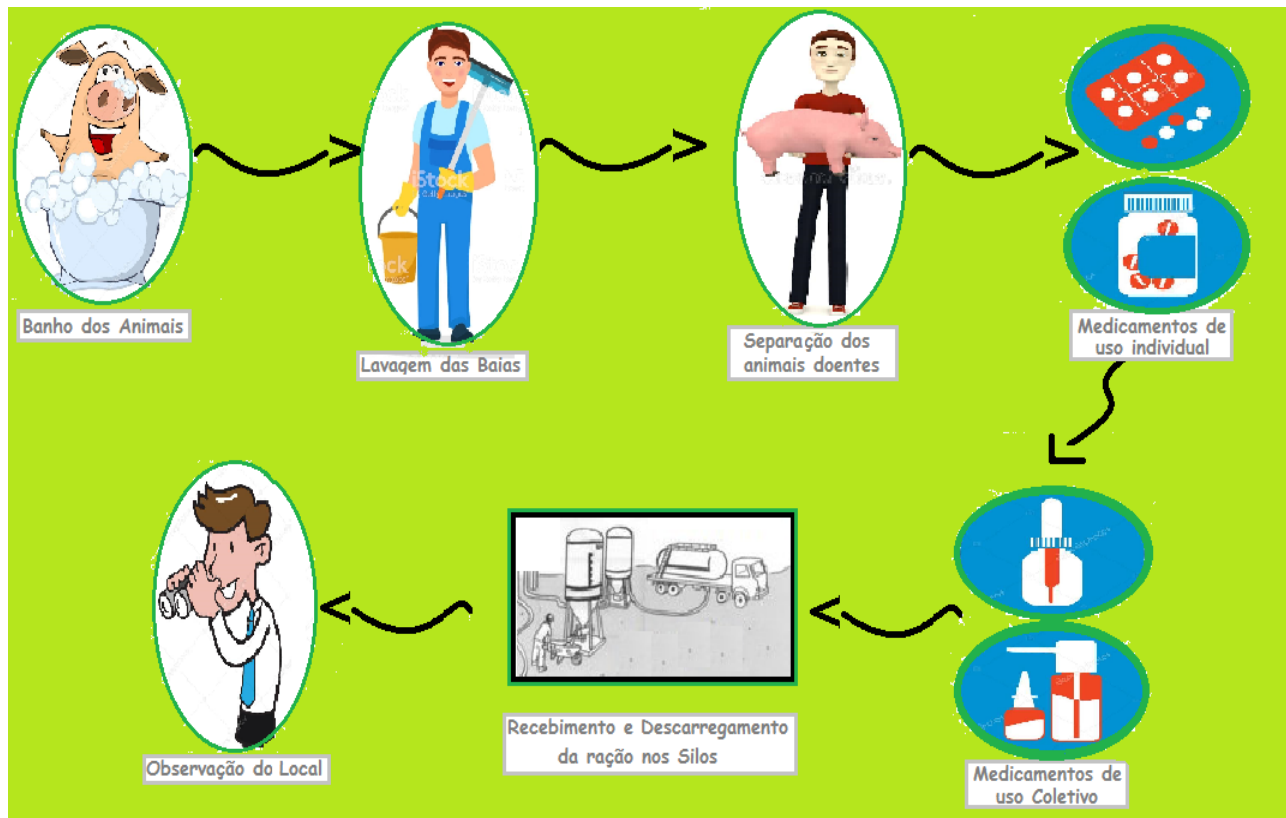
A energia elétrica utilizada na propriedade é fornecida pela distribuidora de energia do estado de Mato Grosso do Sul - ENERGISA. Devido ao tamanho e a alta demanda utilizada na propriedade, inclusive para projetos futuros, o proprietário explica que teve que trocar a rede monofásica que estava instalada no local quando foi adquirido, para uma rede trifásica, com um transformador mais potente. Esta mudança acarretou em um investimento monetário elevado.

4.4 Manejo dos suínos

As atividades diárias realizadas pelo proprietário-gestor e pelos funcionários estão demonstradas na Figura 20. Estas são desempenhadas de maneira à garantir que o

princípio de boas praticas sejam aplicadas no cotidiano da granja, além de ter uma atenção especial em relação ao bem estar animal.

Figura 20: Fluxograma de atividades realizadas no cuidado dos animais



Fonte: Autor, 2019.

Banho nos animais:

A primeira atividade do dia dos funcionários é dar banho nos animais, para diminuir ao máximo o risco de contaminação e proliferação de doenças, também serve como medida de controle de temperatura para dias mais quentes.

Lavação das baias:

As baias devem sempre estar limpas, eliminando o excesso de fezes, urina e ração que estejam dispersas no piso do local, evitando a exposição dos animais a agentes infecciosos. Para essa atividade, são abertos os ralos das laminas d'água, esvaziando-as, e todos os efluentes são direcionados para uma rede mestre, a qual os despeja no biodigestor. Ao fim da atividade, os ralos são fechados e as laminas d'água são cheias.

Segregação de animais doentes ou mortos:

Todos os animais que por ventura apresentarem feridas, machucados, lesões ou baixo desenvolvimento, são separados para as enfermarias, para receberem uma atenção especial, garantindo a recuperação mais rápida e não contaminar os outros animais que estavam no mesmo local. Para a movimentação dos mesmos, alguns cuidados são essenciais, pois para evitar um estresse maior, os animais são acompanhados com pequenas cortinas de lona, onde o responsável impede que o animal se disperse ao se aproximar de outro animal, ou mesmo queira entrar em outra baia que não seja a da enfermaria. Se a condição apresentada ao animal não oferecer risco para aos outros suínos, ou mesmo para os trabalhadores, este poderá servir de alimento para as famílias. Isso implica diretamente nos seus lucros, porém é uma medida considerada mais eficiente.

Há casos em que podem ser encontrados animais mortos, ou mesmo ser exigida a prática da eutanásia, pela condição de sofrimento ou risco biológico. Cabe ao responsável identificar o motivo da enfermidade e registra-la. Os animais mortos, que forem considerados como alto risco, são encaminhados para a composteira (Figura 21).

Figura 21: Composteira instalada na propriedade



Fonte: Autor, 2019.

Aplicação de Remédios individuais:

Assim que os animais são separados nas enfermarias, passam a receber um tratamento específico para sua enfermidade. Pelo menos uma vez por semana o veterinário do frigorífico vem fazer o acompanhamento na granja, então ele indica quais medidas podem ser tomadas, exames complementares e possíveis medicamentos. Cabe ao proprietário decidir acompanhar as indicações ou não. Todos os custos com medicamentos e exames exigidos são de responsabilidade do proprietário, implicando diretamente na escolha do mesmo em saber se vale a pena arcar com os mesmos, ou praticar a eutanásia.

Medicamentos de uso coletivo:

Assim como os medicamentos de uso individual, o veterinário faz indicação para os medicamentos de uso coletivo. Estes medicamentos, em sua grande maioria, seguem um planejamento prévio, muitas vezes estabelecido por legislação ou mesmo parâmetros exigidos pelo frigorífico, e auxiliam no desenvolvimento do rebanho. Podem ser vacinas contra doenças infecciosas, vitaminas ou suplementos. Também cabe ao proprietário os custos desembolsados com os mesmos.

Recebimento da ração e descarregamento dos Silos:

Rotineiramente, após a conclusão das atividades anteriores, os empregados e o proprietário ficam esperando a chegada dos caminhões trazendo as rações e os medicamentos que foram solicitados pelo veterinário. Assim que os caminhões chegam, é feito um checklist dos insumos trazidos e assinados documentos de acompanhamento. Após a parte burocrática, os próprios caminhões são acoplados nos silos, e fazem o descarregamento de forma mecanizada.

Observação e Acompanhamento:

Após o abastecimento dos silos, faz-se necessário à parte da rotina de acompanhamento dos animais. Essa parte exige muita observação e sensibilidade, pois quanto mais comprometimento dos responsáveis, maiores serão os ganhos futuros, tendo em vista que, o bem estar dos animais esta diretamente ligada ao desenvolvimento e crescimento dos mesmos, ou seja, à sustentabilidade econômica.

Nesse sentido destaca-se que utilizar corretamente as cortinas de controle térmico (Figura 22) é essencial, pois são elas que garantem uma temperatura agradável e evitam que em períodos chuvosos os animais peguem algum tipo de doença pulmonar. Pois quando os animais ainda são leitões, estão muito sujeitos a ocorrências de gripes, por isso a lona de controle temperatura fica sempre levantada, e de acordo que vai passando tempo e os animais crescendo, o controle vai baixando as lonas, possibilitando assim melhor adaptação as temperaturas ambiente.

Figura 22: Cortina de controle de temperatura abaixada



Fonte: Autor, 2019.

Os indicadores listados no Checklist de compensação monetária baseiam-se nestes princípios para garantirem uma remuneração mais justa para granjas que apresentarem diferenciadores de manejo e estrutura. Realizar estas atividades de maneira comprometida com o bem-estar animal, reconhecendo peculiaridades em barulhos, aglomerações, cheiros, umidade, temperatura e todo e qualquer fator, inclusive estrutural, que possam provocar algum tipo de estresse nos suínos, representa um estipêndio substancialmente maior para a sustentabilidade econômica da granja.

Outro fato que deve ser lembrado, está no desembarque e embarque dos animais na granja, no recebimento e entrega dos mesmos ao Frigorífico. Para a movimentação dos mesmos, para evitar a exposição a um estresse desnecessário, os animais são acompanhados com pequenas cortinas de lona, dessa maneira o responsável impede que o animal se disperse ao se aproximar de outro animal, não entre na baía errada e não se machuque ao embarcar no caminhão.

4.5 Efluentes

Os efluentes provindos da atividade são compostos por fezes, urina, água e ração, e são ricos em nutrientes como ureia, gás carbônico e fósforo. O sistema de lâminas d'água faz com que os animais tendam a eliminar seus dejetos próximos a áreas líquidas, e quando acontece a lavagem das baias e higienização dos suínos, esse líquido acumulado é direcionado para uma rede mestre, e essa rede mestre é direcionada para o biodigestor. O biodigestor está á 20 metros de distancia do ultimo galpão, e com uma diferença de nível de 2,5 metros, garantindo assim a vazão por gravidade (Figura 23).

Figura 23: Entrada dos Efluentes na área do Biodigestor, com visão do galpão ao fundo



Fonte: Autor, 2019.

Os efluentes, após a passagem pelo biodigestor, tornam-se em biofertilizante e são despejados na lagoa de decantação, para posteriormente, através de uma bomba d'água conectada a uma mangueira de alta pressão acoplada num carrinho com rodas, serão dispersos no pasto da propriedade.

São feitas análises físicoquímicas dos efluentes regularmente, porém estes dados não podem ser divulgados devido a exigências firmadas em contrato.

4.6 Práticas Ambientais

As principais práticas ambientais utilizadas na propriedade, tornam-se possíveis devido à utilização do Biodigestor. Sendo ele responsável pela separação dos

resíduos sólidos dos efluentes, transformando-os em biofertilizante para ser irrigado no pasto, produção do biogás e utilização dos dejetos sólidos como adubo.

4.6.1 Biodigestor

O biodigestor instalado na propriedade é do modelo canadense, com um volume aproximado de 3150 m³, apresentando como medidas, 14 metros de largura, 50 metros de comprimento e 4,5 metros de profundidade (Figura 24). Ele está localizado à 20 metros de distancia do ultimo galpão, e com uma diferença de altura de 2,5 metros do nível dos galpões. O mesmo tem o perímetro protegido por uma cerca, fato exigido por contrato com o Frigorífico Aurora. Dentro desta delimitação também estão localizadas as duas lagoas de decantação.

Figura 24: Biodigestor



Fonte: Autor, 2019.

Segundo garantias do fabricante, o biodigestor tem capacidade de atender até 6 galpões do porte dos instalados no local. Na propriedade adota-se o volume de 6 L/dia de efluentes por animal. Como estão ali instalados 5.000 suínos, teremos um total de 30.000 litros diários. Tendo em vista que esse modelo funciona de forma contínua, o efluentes do biodigestor é despejado nas duas lagoas reservatórias acopladas no local (Figura 25) e após o tempo de detenção necessário para realização das reações aeróbicas e anaeróbicas, serão despejadas no pasto.

Figura 25: Lagoas de decantação que servem como reservatório do Biofertilizante



Fonte: Autor, 2019.

No primeiro financiamento adquirido pela propriedade, apenas foi possível a construção das lagoas para despejo dos dejetos (Prática Convencional). Elas foram instaladas propositalmente numa área com espaço suficiente para instalação futura do Biodigestor. Fato que tornou-se possível somente após o segundo financiamento. Alcançando assim os princípios das boas práticas ambientais.

4.6.2 Biofertilizante

Ao ser irrigado corretamente no pasto, o biofertilizante enriquecido com nutrientes favoráveis ao crescimento de pastagens, possibilita ao proprietário a capacidade de criação de 120 cabeças de gado em uma área considerada pequena (Figura 26). O excedente de biofertilizante é despejado na propriedade vizinha.

Figura 26: Lagoa reservat6ria e bomba de capta7ao e propaga7ao no pasto



Fonte: Autor, 2019.

4.6.3 Biogas

O biogas resultante das rea7oes químicas do biodigestor é queimado em um queimador acoplado na saída aérea do biodigestor, sem cheiro algum e consideravelmente menos poluidor.

Sobre a obten7ao de renda através dos Créditos de Carbono, foi relatado que principal intuito do proprietário no momento  estocar o gás para utiliza7ao particular, seja como gás de cozinha, ou como fonte de energia termoelétrica, porém devido ao endividamento e comprometimento dos bens como garantia ao banco para conseguir financiamentos, ainda não foi possível uma linha de crédito que possibilitasse a implanta7ao do sistema desejado.

4.6.4 Adubo

O adubo provindo da atividade é a parte sólida obtida após a decantação dentro do biodigestor. É utilizado principalmente nas roças e hortas da propriedade, contribuindo para a subsistência das famílias ali instaladas.

4.7 Rentabilidade Ambiental do Manejo Sustentável

A rentabilidade ambiental do projeto esta relacionada à transformação dos resíduos sólidos e efluentes em impulsionadores de outras atividades instaladas no local. Ao invés de simplesmente serem descartados, como era e ainda é feito em outras propriedades suinocultoras, sem nenhuma preocupação ambiental, os mesmos são tratados e recebem uma destinação correta e responsável, potencialmente menos poluidores.

A intenção do manejo adotado na propriedade, está em desempenhar atividades que sejam capazes de se sustentarem, e por isso somente após a constatação de viabilidade econômica, que se busca dar início a outras atividades. Existem diversas propriedades que apresentam nível maior de sustentabilidade e outros projetos de mitigação dos riscos ambientais, patamar este que a propriedade talvez não tenha atingido, porém a autosustentabilidade, só acontecerá através de um ciclo de melhoria contínua, com o tempo, muito trabalho e dedicação.

4.8 Rentabilidade econômica do projeto

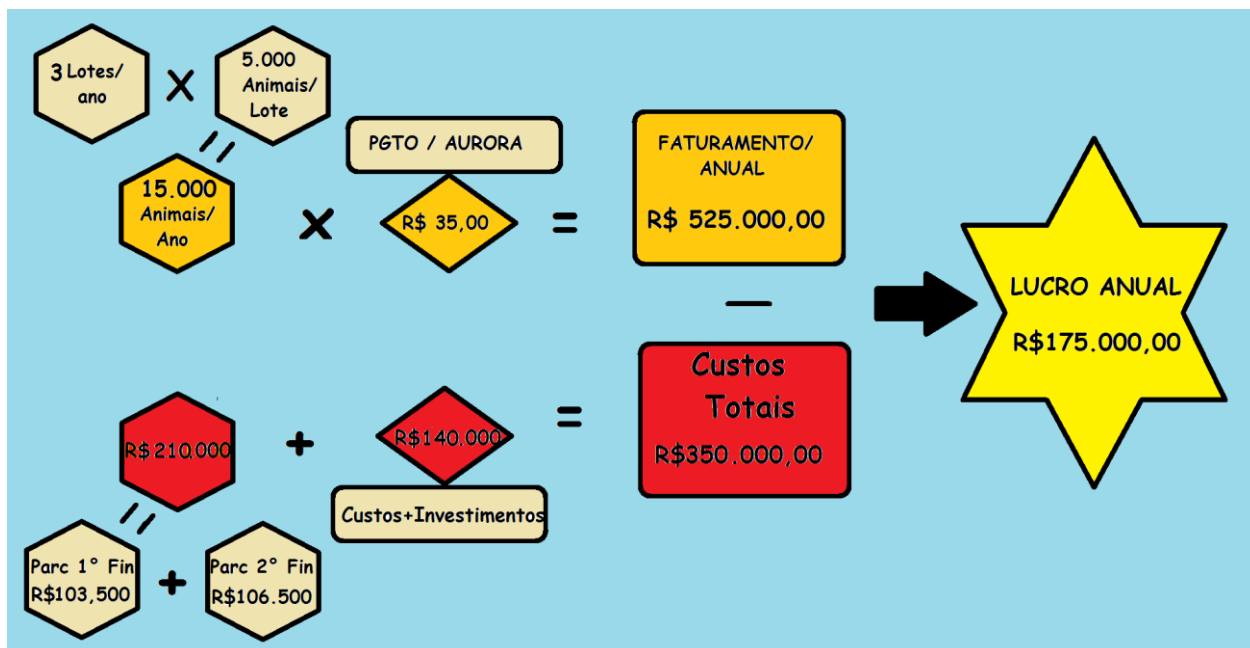
Em média, a Aurora paga por animal R\$ 29,00 na entrega dos suínos para o abate. A propriedade em estudo consegue atingir 80% dos indicadores listados no Checklits Monetário, e, em média, recebe por animal R\$ 35,00. Demonstrando assim que o manejo e condições instalados na propriedade tem apresentado um grande sucesso.

O Principal débito arcado pela propriedade advém dos financiamentos adquiridos em 2013 e 2017. Sendo o primeiro, de 1 milhão de reais, do qual já foram pagas 7 parcelas. O segundo financiamento foi de R\$ 1,2 milhões, e já foram pagas 2 parcelas. Proporcionalmente, no início da realização das atividades, eram necessários

1,5 lotes de animais, para poder pagar o financiamento. Hoje, devido à experiência e melhorias alcançadas pelos envolvidos no processo, necessita-se apenas de 0,6 lotes.

A Figura 27 demonstra a rentabilidade econômica obtida pelo proprietário-gestor ao fim do ano passado. Esses valores são referentes apenas à atividade suinicultora.

Figura 27: Demonstração de custos e rendimentos provindos da atividade suinicultora



Fonte: Autor, 2019.

4.9 Proposta de Projetos de Manejo Sustentável

4.9.1 Energia Solar

Através das informações obtidas junto ao proprietário gestor sobre os custos de produção anuais, e com base na tabela de Índice de Custos de Produção de Suínos da Embrapa (ICPSuínio/Embrapa, 2015) tornou-se possível obter o consumo mensal de quilowatts da propriedade (Figura 28).

Figura 28: Custos de produção mensais e KWH consumido mensalmente

| | | | |
|---------------------------------------|---------------|--|--|
| CUSTOS ANUAIS DECLARADOS (R\$) | | | |
| R\$ 140.000,00 | | | |
| CUSTO APROXIMADO MENSAL (R\$) | | | |
| R\$ 11.666,67 | | | |
| C.MENSAL ESTIMADO (R\$) | R\$ 11.666,67 | | |
| CUSTOS DO PROP (%) | 11,28 | | |
| E.ELÉTRICA (%) | 0,70 | | |
| PARCELA ESTIMADA (R\$) | R\$ 724,00 | | |
| TX RURAL (R\$/KWH) | R\$ 0,15 | | |
| KWH | 4.826,64 | | |
| AREA DO TELHADO (m ²) | 1.200,00 | | |
| Largura (m) | 12,00 | | |
| Comprimento (m) | 100,00 | | |

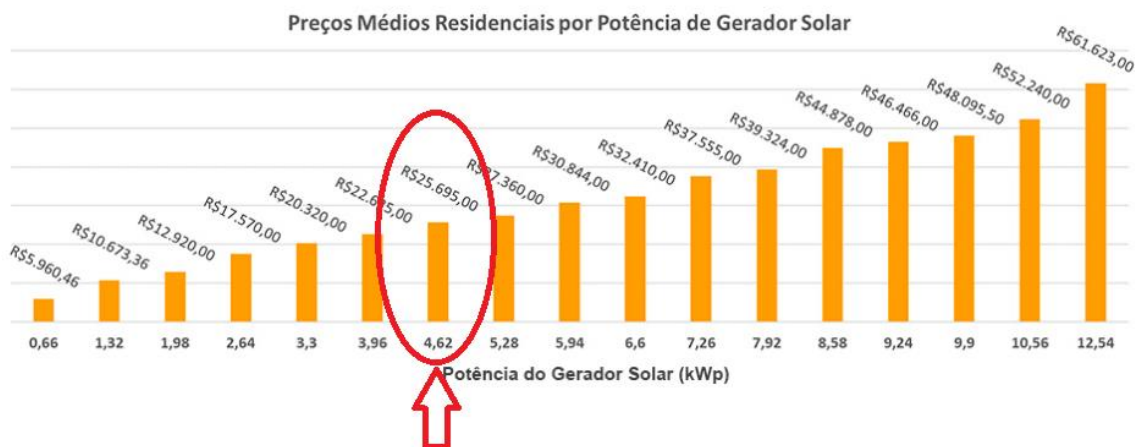
| Setor | Parcela Correspondente | CUSTOS ANUAIS | Pagamentos |
|---------------------------|------------------------|---------------|---------------------|
| Nutrição | 76,47% | 210.000,00 | FINANCIAMENTO |
| Instalações, Equipamentos | 7,54% | | |
| Transporte | 4,71% | | |
| Mão de Obra | 3,99% | 140.000,00 | CUSTOS PROPRIETARIO |
| Manutenção, Financeiro | 3,37% | | |
| Diversos, Outros | 2,19% | | |
| Sanidade | 1,03% | | |
| Energia Elétrica | 0,70% | | |

Fonte: Autor, 2019.

Através da estimativa do consumo de quilowatts, tornou-se possível verificar área de ocupação de um sistema com placas fotovoltaicas capaz de suprir as necessidades exigidas pela propriedade. Em seguida foi verificado o custo de instalação deste sistema, segundo informações obtidas junto a uma empresa prestadora de serviços de placas solares.

Sendo assim, com um investimento de aproximadamente R\$ 25.695,00 (Figura 29) o proprietários teria capacidade de reduzir seus custos de produção devido a não pagamento de conta de luz, além de poder vender o excedente de energia ao sistema, quando não estiver sendo usado em sua totalidade.

Figura 29: Identificação de preço de instalação na propriedade



Fonte: Adaptado de Portal Solar, 2018.

4.9.2 Sistema de encanamento e armazenamento do biogás

Montar um sistema de encanamento acoplado à saída do biodigestor, que seria direcionado à tanques de armazenamento do biogás para posterior utilização como gás de cozinha nas residências instaladas na propriedade, evitando assim o desmatamento - mesmo que legal - de áreas com árvores para obtenção de lenha, e economizando nos custos das compras mensais de gás de cozinha no comércio local.

Vale ressaltar que o simples ato da queima do biogás já possibilita a obtenção de compensação monetária através do recebimento de créditos de carbono, rendimento esse que o proprietário ainda não conseguiu obter, mas garante ter o conhecimento das regras e que já está com os documentos necessários para dar entrada ao processo burocrático. Ele espera receber tal compensação o mais breve possível.

4.9.3 Sistema de hidrômetros para mensuração de consumo hídrico diário

Instalação de sistema de hidrômetros para mensuração de consumo hídrico, em todas as edificações da produção de suínos, para avaliação e comportamento do consumo de água no sistema. Dessa forma, será possível desenvolver uma gestão inteligente de água na granja, buscando a otimização do consumo e favorecendo as etapas de manejo, armazenamento e valorização econômica dos dejetos como fertilizante. Também possibilitando o acompanhamento diário do comportamento e consumo dos animais em relação aos insumos utilizados na atividade.

4.9.4 Planilha de acompanhamento diário

Aplicação de planilhas de estratificação feitas no Microsoft Excel, onde torna-se possível fazer avaliações de parâmetros interligados com as causas mais frequentes das mortes dos animais. Esta planilha deve ser alimentada diariamente pelo proprietário e através das informações obtidas junto aos funcionários. Quando não for possível essa atividade ser realizada pelo proprietário, deve-se eleger algum funcionário capacitado para realizá-la.

Nesta planilha estão contidos os seguintes parâmetros: data, período de estadia, baia, sexo, condição, ação a ser tomada, possíveis causas, período de acompanhamento e qual galpão ocorreu a ocorrência (Figura 30).

Figura 30: Planilha de acompanhamento diário

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P |
|----|--------|-----------------|------|------|---------------|--|---|---|---|---|---------------------------|---|---|---|---|---|
| | Data | Período Estadia | Bala | Sexo | Condições | Ação | Possíveis Causas | | | | Período de Acompanhamento | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 17/jun | 10 | 23 | Masc | Peso Baixo | Encaminhamento para Enfermaria e Medicamento | Pneumonia Enzoótica | | | | 10 | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 17/jun | 10 | 33 | Fem | Peso Baixo | Encaminhamento para Enfermaria e Medicamento | Rinite Atrófica | | | | 10 | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 18/jun | 11 | 34 | Masc | Animal Morto | Encaminhamento p/ Composteira. | Cólera | | | | 0 | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 19/jun | 12 | 26 | Masc | Lesão no Rabo | Encaminhamento para Enfermaria e Medicamento | Falta de Ração na Baia | | | | 7 | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 20/jun | 13 | 40 | Fem | Lesão no Rabo | Encaminhamento para Enfermaria e Medicamento | Falta de Ração na Baia | | | | 7 | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 22/jun | 15 | 23 | Masc | Peso Baixo | Encaminhamento para Enfermaria e Medicamento | Pneumonia Enzoótica | | | | 10 | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 24/jun | 17 | 5 | Fem | Lesão no Rabo | Encaminhamento para Enfermaria e Medicamento | Falta de Ração na Baia | | | | 7 | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 25/jun | 19 | 34 | Fem | Animal Morto | Encaminhamento p/ Composteira. | Cólera | | | | 0 | | | | | |
| 21 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 27/jun | 19 | Enf | Masc | Peso Baixo | Eutanásia e encaminhamento p/ Composteira. | Animal não apresentou melhora pós tratamento. | | | | 0 | | | | | |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 28/jun | 20 | 5 | Masc | Peso Baixo | Encaminhamento para Enfermaria. | Pneumonia Enzoótica | | | | 10 | | | | | |
| 25 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | | | | | | | | | | | | | | | | |

Fonte: Autor, 2019.

Através do tratamento destes dados, evidenciam-se medidas mais efetivas na solução dos problemas mais críticos, e conseqüentemente atinge-se uma maior estabilidade das atividades. Vale ressaltar que o exemplo apresentado consta de informações fictícias criadas pelo autor para exemplificar seu uso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O consumo da carne suína cresce cada vez mais no cotidiano das famílias pelo mundo todo devido às alterações nos meios produtivos desta proteína animal, e o que antes era sinônimo de sujeira, mau cheiro, doenças e poluição, acaba se tornando símbolo de tecnologia, investimento e sustentabilidade. Foram retratadas no texto, ações tomadas pela propriedade para realizar suas atividades diárias seguindo um raciocínio indicado, inclusive, por órgãos como a Associação Brasileira de Criadores de Suínos e a EMBRAPA.

O bem-estar animal associado aos princípios da biosegurança, surgem como importantes componentes do mercado econômico, proporcionadores de renda e oportunidades para muitas famílias. A utilização de Biodigestores, e consequentemente utilização de Biogás, Adubo e Biofertilizante são a demonstração de que além de atual e sustentável, também pode ser rentável a aplicação das Boas Práticas Ambientais, pois trabalham como mitigadores de problemas através da destinação correta de efluentes e resíduos sólidos, proporcionando melhor aproveitamento de insumos e consequentemente maior sustentabilidade econômica.

A granja suinicultora apresentada neste estudo é um grande exemplo de obtenção de rentabilidade econômica através da realização de atividades alinhadas com princípios sustentáveis. A mesma ainda não alcançou sua potencialidade máxima, em termos sustentáveis, daquilo que pode ser aproveitado em decorrências das suas estruturas e atividades. Por isso, faz-se necessário, a indicação de projetos facilitadores no manejo que auxiliariam no alcance deste potencial, como a instalação de um sistema de placas solares para geração de energia elétrica, aplicação de planilhas de acompanhamento diário para mitigação e controle sobre mortalidades na granja, instalação de hidrômetros para acompanhamento diário do consumo de água, e sistemas de estocagem e encanamento do biogás para utilização particular. Através destas medidas, torna-se possível transformar a propriedade em uma unidade modelo do seguimento suinicultor no estado de Mato Grosso do Sul.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABCS. **Produção de suínos: Teoria e Prática** / Coordenação editorial: Associação de Criadores de Suínos; Coordenação Técnica da Integral Soluções em Produção Animal.-Brasília, DF, 2014. 908p.:color.

ASTRA SOLAR. **Conheça a disponibilidade da sua área para a instalação de um sistema de energia.** Disponível em: <<https://astrasolar.com.br/energia-solar/saiba-qual-area-necessaria-para-o-seu-sistema-solar/>> Acesso em: 14 de junho de 2019.

Bem-Estar animal na produção de suínos: Toda Granja - - Brasília, DF: ABCS : SEBRAE, 2016. 38p.: il ; color. (Bem-Estar animal na produção de Suínos).

CADAMBI, B.V. **“Waste Management: An Operations and Strategic Performance Driver.”** ICOQM10. (2011): n. page. Web. 9 Nov. 2011. DEPEC – Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos. Carne Suína. Disponível em:<<<http://www.icmis.net/infoms/icoqm10/ICOQM10CD/pdf/P706-Final.pdf>>>Acessoem: 23 deJunho de 2017.

CAMPOS, A. T. **Manejo dos dejetos.** Agência de informação da EMBRAPA / Agronegócio do leite. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_250_21720039249.html > Acesso em: 29 de Junho de 2018.

CARDOSO Lucas Scherer. **Atenção ao bem-estar animal melhora resultados econômicos da produção de suínos.**Embrapa Suínos e Aves, 2018. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/36270902/atencao-ao-bem-estar-animal-melhora-resultados-economicos-da-producao-de-suinos>> Acesso em: 12 de Maio de 2019.

COLATTO, Luciulla; LANGER, Marcelo. **Biodigestor–resíduo sólido pecuário para produção de energia.** Unoesc & Ciência-ACET, v. 2, n. 2, p. 119-128, 2012.

COOASGO. **Histórico.** Cooperativa Agropecuária De São Gabriel Do Oeste – COOASGO, 2019. Disponível em < <http://www.cooasgo.com.br/historico>> Acesso em: 30 de maio de 2019.

CRESUL. **Cooperativismo. Cooperativa de Economia e Crédito Mútuo dos Funcionários do Sistema FIERGS - CRESUL, 2016.** Disponível em: <<http://www.cresul.coop.br/o-que-e-cooperativismo/>> Acesso em: 22 de maio de 2019.

Critérios Técnicos Para o Licenciamento Ambiental de Novos Empreendimentos Destinados à Suinocultura. Fundação Estadual De Proteção Ambiental - FEPAM. Henrique LuisRoessler – RS. 10 P.: 2014.

DANGELA, M.F. **Biomassa e Biogás da Suinocultura.** **Dissertação de Pós-Graduação - Universidade Estadual do Oeste do Paraná.** Cascavel, Paraná, Brasil 2012.

EMBRAPA.**Biogás.** Agencia.cnptia.embrapa.br. Disponível em:<<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fj1fm1ev02wyiv802hvm3jlsm2z9b.html>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

ENERGISA. **Tipos de tarifas aplicadas no Estado de Mato Grosso do Sul.** Disponível em: <<https://www.energisa.com.br/Paginas/informacoes/taxas-prazos-e-normas/tipos-tarifas.aspx>> Acesso em: 12 de junho de 2019.

FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação.**PigsProductions.**Animal Production and Health, 2010. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/pigs/production.html>>. Acesso em: 13 Julho 2017.

GOVERNO DO BRASIL. **Entenda como funciona o mercado de crédito de carbono.** 2012 – Disponível em:<<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/04/entenda-como-funciona-o-mercado-de-credito-de-carbono>> Acesso em 09 jul. 2017.

KUNZ, A.; OLIVEIRA, P. A. V. **Uso de biodigestores para o tratamento de resíduos animais.** Embrapa Suínos e Aves 2008. Disponível em: <<http://www.cnpsa.embrapa.br>>. Acesso em: 22 de Junho de 2017.

Manual Brasileiro de Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Suínos / Elaboração Conteúdo Técnico: Alexandre Cesar Dias..[et al.]. Brasília, DF : ABCS; MAPA; Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 140 p.: 2011.

NISHIMURA, R.; KOLTERMANN, P. I.; SOUZA, K. C. G.; ORTEGA; J. M. **Balanco Energético em Suinocultura Com Geração de Energia Elétrica a Partir do Biogás.** In: VIII Conferência Internacional de Aplicações Industriais - VIII INDUSCON. Poços de Caldas, 2008.

PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. V. O.; KUNZ, A. **Sistema de Tratamento de Dejetos de Suínos: Inventário Tecnológico.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 83 p. Documentos, 85.

PORTAL SOLAR. **Quanto Custa A Energia Solar residencial.** Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/quanto-custa-a-energia-solar-fotovoltaica.html>> Acesso em : 14 de junho de 2019.

PROJETO GERAÇÃO DISTRIBUÍDA. **Relatório Técnico Parcial I: Revisão Bibliográfica: Geração de Biomassa - Unidade Granja Colombari (UGC).** Foz do Iguaçu: FINEP - ITAI, 2009a.

RIZZONI , L.B. **Biodigestão Anaeróbia No Tratamento De Dejetos De Suínos.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, Garça, Jan 2012. Disponível em: < <http://www.revista.inf.br/veterinaria18/revisao/RV04.pdf>. > . Acesso em: 15 de Janeiro de 2018.

SCHULTZ, G. **Boas Práticas Ambientais na Suinocultura.** Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2007. 44 p. Disponível em: <<http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/>>

BDS.nsf/A4DEFB9FA25C1277832574570050C804/\$File/suinocultura.pdf>. Acesso em: 06 de Agosto de 2017.

Suinocultura: carne *in natura*, embutidos e defumados. Estudos de Mercado. SEBRAE / ESPM, 104 p.: 2008.

Suinocultura: Estrutura da Cadeia Produtiva, Panorama do Setor no Brasil e no Mundo e o Apoio do BNDES. Agroindústria | BNDES, 136 p.: 2011.

TOBIAS, A. C. T. **Tratamento de Resíduos da Suinocultura: Uso de Reatores Anaeróbios Sequenciais Seguido de Leitos Cultivados.** 2002. 125 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2002.

TRICHES, G. P. **A Suinocultura e o Desenvolvimento Regional: O Caso do Alto Vale do Itajaí - SC.** 2003. 108 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Regional de Blumenau. Blumenau, 2003.