



Universidade de Brasília

Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Departamento de Administração

BEATRIZ ROCHA ANDREOZZI DE OLIVEIRA

**ORGANIZAÇÕES SOCIAIS DE PRODUÇÃO E
SUSTENTABILIDADE: Um estudo de caso no setor
frigorífico.**

Brasília – DF

2017

BEATRIZ ROCHA ANDREOZZI DE OLIVEIRA

**ORGANIZAÇÕES SOCIAIS DE PRODUÇÃO E
SUSTENTABILIDADE: Um estudo de caso no setor
frigorífico.**

Monografia apresentada ao
Departamento de Administração como
requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Administração.

Professor Orientador: Msc Roque Magno
de Oliveira

Brasília – DF

2017

BEATRIZ ROCHA ANDREOZZI DE OLIVEIRA

**ORGANIZAÇÕES SOCIAIS DE PRODUÇÃO E
SUSTENTABILIDADE: Um estudo de caso no setor
frigorífico.**

A Comissão Examinadora, abaixo identificada, aprova o Trabalho de Conclusão do Curso de Administração da Universidade de Brasília do
(a) aluno (a)

Beatriz Rocha Andreozzi de Oliveira

Msc, Roque Magno de Oliveira completo
Professor-Orientador

Msc, Olinda Maria Gomes Lessa
Professor-Examinador

Msc, Marcos Alberto Dantas
Professor-Examinador

Brasília, 23 de junho de 2017.

RESUMO

A atual conjuntura econômica de produção em escala e, os novos cenários socioambientais em âmbito multinacional apontam a necessidade urgente do estabelecimento de um novo paradigma para a sustentabilidade planetária. Para suprir esta demanda desenfreada de consumo em massa são necessários diversos sistemas de produção dos mais diferenciados tipos, tamanhos e seguimentos. A velocidade da globalização mundial permite a criação e evolução de meios de produção em massa cada vez mais sofisticados que necessitam de mão-de-obra especializada e gestão apropriada. O presente trabalho busca analisar novos caminhos para realização destes processos de modo que venham a causar o menor impacto possível ao meio ambiente, sendo assim, por meio de um estudo de caso sobre a adequação de um processo produtivo, pretende-se mostrar os benefícios obtidos com a adoção de práticas sustentáveis como ferramenta de maximização do lucro empresarial, por meio da otimização dos recursos existentes e adequação do processo produtivo, para tanto visa a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental - SGA em uma indústria de processamento de carnes e a instalação de um sistema biodigestor para, através de análises de ambiente interno e externo à empresa obter informações sobre o processo produtivo, os impactos causados, o consumo de recursos naturais, resíduos gerados, controvérsias e conflitos socioambientais presentes neste contexto, e assim, traduzir em números os reais ganhos obtidos com essa adequação. A utilização do sistema do biodigestor se mostra bastante benéfica, a economia que se faz referente a captação de água proveniente do sistema de abastecimento já justifica os gastos com a adequação ambiental para uma produção mais limpa.

Palavras-chave: Sustentabilidade, gestão ambiental, produção.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Processo básico de um sistema | 14 |
| Figura 2 - Fluxo básico de abate de bovinos | 18 |
| Figura 3 - Esquema do biodigestor | 19 |
| Figura 4 - Biodigestor | 21 |
| Figura 5 - Quantidade de nutrientes gerado | 32 |
| Figura 6 - Quantidade de água utilizada e carne obtida | 34 |
| Figura 7 - Quantidade de água utilizada para abates diários | 35 |
| Figura 8 - Quantidade de água gerada | 35 |
| Figura 9 - Economia gerada com adequação ambiental | 37 |
| Figura 10 - Valores economizados diariamente com a conta de água | 37 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| Quadro 1 – Produtos comercializados pela organização: | 25 |
| Quadro 2 – Efeitos benéficos da matéria orgânica no solo: | 29 |
| Quadro 3 – Nutrientes presentes no esterco bovino: | 31 |
| Quadro 4 – Efeitos benéficos da matéria orgânica no solo: | 31 |
| Quadro 5 – Exemplos de carga poluente: | 33 |
| Quadro 6 – Economia diária de água:..... | 36 |
| Quadro 7 – Valor do biodigestor:..... | 36 |

SUMÁRIO

| | | |
|-------|-----------------------------------------------------|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1 | Contextualização | 10 |
| 1.2 | Formulação do problema | 10 |
| 1.3 | Objetivo Geral | 11 |
| 1.4 | Objetivos Específicos | 11 |
| 1.5 | Justificativa | 12 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 13 |
| 2.1 | Administração | 13 |
| 2.2 | Administração da Produção | 15 |
| 2.3 | Sustentabilidade | 17 |
| 2.4 | Administração, Produção e Sustentabilidade | 19 |
| 2.5 | Processo produtivo | 20 |
| 2.6 | Sistema de biodigestão | 21 |
| 2.6.1 | Biodigestão anaeróbia | 22 |
| 2.6.2 | Biogás | 23 |
| 2.6.3 | Biofertilizante | 24 |
| 3 | MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA | 25 |
| 3.1 | Tipo e descrição geral da pesquisa | 25 |
| 3.2 | Caracterização da organização..... | 26 |
| 3.3 | População e amostra | 27 |
| 3.4 | Caracterização dos instrumentos de pesquisa | 28 |
| 3.5 | Procedimentos de coleta e de análise de dados | 28 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 30 |

| | | |
|-----|--------------------------------------------------|----|
| 4.1 | Benefícios alcançados | 31 |
| 4.2 | Resultados obtidos | 35 |
| 5 | CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES | 41 |
| 6 | REFERÊNCIAS | 43 |
| | ANEXOS | 48 |
| | ANEXO A: PROCESSO PRODUTIVO DO FRIGORÍFICO | 49 |
| | ANEXOS: FASES DA BIODIGESTÃO ANERÓBIA | 53 |

1 INTRODUÇÃO

A atual conjuntura econômica de produção em escala e, os novos cenários socioambientais em âmbito multinacional apontam a necessidade urgente do estabelecimento de um novo paradigma para a sustentabilidade planetária.

Atualmente o crescimento econômico é obtido por meio do uso intenso dos recursos naturais, o que tem contribuído para baixos índices de qualidade de vida e uma forma de crescimento desordenada e degradante, nesse sentido, a implantação de atitudes sustentáveis nas empresas deixou de ser vista como uma opção para aquelas que vislumbram o sucesso em seu mercado e tornou-se uma necessidade crescente, pois é investindo em processos produtivos alternativos e que não agridam o meio ambiente que a organização ganha mais créditos, tanto no que diz respeito à sua imagem que seus clientes têm do negócio, bem como, no quesito competitividade, pois, as questões ambientais vem estimulando os consumidores a mudarem seus hábitos de compras.

Para suprir esta demanda desenfreada de consumo em massa é necessário a intensa atividade industrial dos mais diferenciados tipos, tamanhos e seguimentos de processos de produção em massa para o consumo em massa, o que causa grandes impactos nos ecossistemas planetários, esses impactos podem ser sanados por meio da adoção de práticas sustentáveis de produção mais limpa.

O presente trabalho busca analisar novos caminhos para realização destes processos de modo que venham a causar o menor impacto possível ao meio ambiente, sendo assim, por meio da exemplificação prática de adequação de um processo produtivo, demonstrando os benefícios obtidos com a adoção de práticas sustentáveis como ferramenta de maximização do lucro empresarial, por meio da otimização dos recursos existentes e adequação do processo produtivo.

Os benefícios alcançados são impagáveis quando visto com as lentes da sustentabilidade: produção de gás metano a partir de matéria orgânica; reciclagem de todo efluente gerado no processo produtivo da organização; redução do impacto ambiental e a economia de recursos naturais.

1.1 Contextualização

Este cenário socioambiental mostra uma maior preocupação dos empresários em relação ao investimento necessário para se adequarem ambientalmente e ainda assim conseguirem lucro em seu processo produtivo. Hoje em dia e, cada vez mais, aparecem novas técnicas e ideias que auxiliam nessa função, muitas empresas já investem em pesquisa e desenvolvimento de materiais recicláveis, sistemas de tratamentos de efluentes, destinação de resíduos sólidos e uma enorme variedade de outras possibilidades jamais imaginadas antes. Como por exemplo, a impressora 3D, uma inovação revolucionária que praticamente elimina alguns processos produtivos, tornando-os mais limpos e eficazes.

O modelo de crescimento instalado não se sustenta, os ecossistemas planetários ficam sobrecarregados e não suportam a demanda, fazendo com que os recursos naturais se tornem escassos, isso gera um aumento no custo da matéria-prima, afetando diretamente os empresários, fazendo com que eles incluam este tema em suas agendas e prioridades. Alguns poucos empresários mais esclarecidos, investem em pesquisa e desenvolvimento de novas técnicas e práticas de sustentabilidade, como por exemplo, materiais recicláveis que possam ser reintroduzidos em seus processos produtivos, outras formas de se aproveitar os resíduos gerados, a correta destinação dos rejeitos, dentre outros temas, mas infelizmente, são bem poucos.

1.2 Formulação do problema

Ainda existe grande resistência por parte dos empresários quanto à adequação ambiental, sendo assim, o problema a ser enfrentado é justamente quebrar essa resistência empresarial, demonstrando resultados e benefícios reais para desmistificar a adequação ambiental. O presente trabalho consiste em um estudo sobre a implementação de um sistema de gestão ambiental que será voltado

para frigoríficos e abatedouros, objetivando a criação de uma fonte de energia alternativa e a economia de água, além disso o presente trabalho apresenta soluções para a destinação correta dos efluentes gerados que é a implementação do sistema de tratamentos de efluentes. Dessa forma, a empresa busca inovar em seu setor e quer com isso gerar vantagem competitiva com relação aos concorrentes, para tanto está buscando a gestão ambiental sustentável ou gestão de responsabilidade socioambiental, adotando um SGA - Sistema de Gestão Ambiental, como ferramenta de crescimento, através de uma reformulação de imagem, buscando torna-se uma referência de sustentabilidade neste ramo de negócio.

1.3 Objetivo Geral

Analisar os benefícios gerados com a implementação do biodigestor, traduzindo em números, os reais ganhos obtidos com a prática de ações sustentáveis no processo produtivo para reduzir os impactos gerados por este tipo de organização, demonstrando na prática que a adoção de práticas sustentáveis de produção mais limpas é vantajosa.

1.4 Objetivos Específicos

- Descrever a implantação de sistemas e métodos sustentáveis e analisar novos caminhos para realização do processo produtivo
- Vincular variáveis para verificação da teoria por meio da quantificação da redução do impacto ambiental causado com o processo produtivo, a redução de resíduos poluentes emitidos e a utilização dos recursos naturais
- Demonstrar a possibilidade de utilização da gestão ambiental como estratégia para obtenção de competitividade empresarial

1.5 Justificativa

Devido ao enorme número de empresas oferecendo seus produtos em diversos mercados existem inúmeros processos de produção diferentes, todos passíveis à adequação sustentável, atualmente a sociedade civil tem mostrado grande preocupação com o processo produtivo da carne bovina para consumo humano, tendo em vista o crescente aumento do abate de bovinos no Brasil, com conseqüente aumento da geração de resíduos sólidos e líquidos provenientes deste processo, bem como, a visibilidade em torno da questão ambiental, os abatedouros tem procurado se adequar às exigências da legislação. No intuito de atender esta demanda, diversos sistemas vêm sendo implementados para tratamento e destinação mais adequada de resíduos. Pela análise do fluxograma de produção devem-se realizar estudos para adequar quais são os procedimentos mais apropriados e quais as condições de manejo que melhor atendem ao tratamento e à disposição dos resíduos. Os sistemas de tratamento por biodigestão anaeróbia e compostagem, são particularmente apropriados para esses resíduos, além da combustão direta do resíduo sólido, uma vez que atendem suas particularidades, além de incrementar a economia racionalizando o uso dos recursos naturais, com redução no consumo de água e energia promovendo a reciclagem dos resíduos, sendo este o diferencial sustentável que vai gerar a vantagem competitiva para as empresas que venham a adotá-lo.

Dentre todos os problemas que impactam o meio ambiente, o maior deles e também o que gera as piores conseqüências é a questão da poluição ambiental. Atualmente a produção em escala para suprir as necessidades consumistas do mundo tem contribuído fortemente para o aumento deste problema. A produção de carne para o consumo humano é um tema muito discutido na atualidade e gera muitos conflitos e controvérsias. O setor é acusado por gerar uma quantidade inaceitável de gás carbônico lançado no ambiente e ainda de se utilizar de quantidades absurdas de água, um recurso natural escasso e não renovável. No intuito de solucionar parte desta problemática, o presente estudo baseia-se nas necessidades existentes de melhorias nos processos de produção, buscando reduzir o impacto gerado por este tipo de organização.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Administração

As teorias se fazem sempre presentes em estudos sobre administração, pois compõe a sua própria história, em seu livro Introdução à Administração de 2011, Antonio Cesar Amaru Maximiano define teoria:

Uma teoria é um conjunto de proposições que procuram explicar os fatos da realidade prática. Teoria é uma palavra elástica, que compreende não apenas proposições que explicam a realidade prática, mas também princípios e doutrinas que orientam a ação dos administradores, e técnicas que são proposições para resolver problemas práticos. (MAXIMIANO 2011, p.19)

Ainda segundo o autor:

As teorias modernas da Administração organizam-se em escolas ou enfoques. As principais escolas da Administração são as seguintes:

- I. Escola Clássica: Taylor, Fayol, Ford, Weber;
- II. Enfoque Comportamental;
- III. Pensamento Sistêmico.

Estas escolas representam as ideais fundamentais da Administração, a partir das quais se desenvolveram as novas tendências...” (MAXIMIANO 2011, p.20)

Administração científica, no terceiro milênio, evolui e continua atuante, com outros nomes: redesenho de processos; aprimoramento radical; seis sigmas, dentre outros. A Toyota adotou o aprimoramento contínuo, ou Kaisen, como uma de suas bases para o sistema de produção, uma adaptação das ideias de Taylor. Hoje, eficiência, é sinônimo do sistema Toyota de produção. Maximiano (2011, p.25) “O Taylorismo desenvolveu-se em uma época notável de expansão industrial e junto com uma outra inovação revolucionária do início do século XX: a linha de montagem de Henry Ford (1863 - 1947) que elevou ao mais alto grau os dois princípios da produção em massa, que é a fabricação de produtos não diferenciados em grande quantidade: peças padronizadas e trabalhadores especializados. ” Dentro deste

contexto, cabe citar, o engenheiro francês Henri Fayol, outro contribuinte muito importante para administração moderna. A preocupação de Fayol ultrapassava os limites de melhoria do sistema produtivo da empresa, ele se preocupou com um nível mais alto, o nível da administração das empresas.

De acordo com Fayol (Maximiano 2011, p.26) a Administração está presente em todos os empreendimentos realizados por seres-humanos, seja na família, nos negócios ou no governo. Na empresa, a Administração é uma função distinta das demais funções como finanças, produção e distribuição. Fayol foi pioneiro no reconhecimento da Administração como uma função distinta, para ele administrar é um processo de planejamento, organização, comando, coordenação e controle. Segundo Maximiano (2011, p.27) “ Fayol completa suas teorias com a proposição de catorze princípios que devem ser seguidos para que a Administração seja eficaz, “ que ficaram conhecidos como os princípios da Administração. Ao contrário de Taylor que se preocupou com atividades operacionais, Fayol tratou da Administração da empresa de forma verticalizada descendente, ou seja, de cima para baixo, a partir do nível do executivo. O cientista-social alemão Max Weber também contribuiu para as teorias administrativas com seu estudo pioneiro sobre as burocracias, definindo o que ele chamou de o tipo ideal de burocracia. A administração burocrática é uma forma mais racional de exercer a dominação, para o autor, a organização burocrática possibilita o exercício da autoridade e a obtenção da obediência com precisão, continuidade, disciplina, rigor e confiança e isso se deve ao fato de a burocracia ser tão racional.

Segundo Silva (2008), “as origens de alguns conceitos e práticas modernas da administração podem ser atribuídas a civilizações muito antigas” (SILVA 2008, p. 78). A história e evolução dos modelos de organização social de produção, desde o surgimento dos processos produtivos na sociedade, que se deu por meio da revolução industrial, fazem parte da história da administração, podendo-se dizer ainda que esta revolução é berço da ciência da administração. A Administração está fortemente relacionada com as revoluções industriais, bem como, com o tema responsabilidade socioambiental. A TGA - teoria geral da administração teve início no século XX, através da administração científica de Taylor, tendo como maior preocupação a ênfase nas tarefas, de acordo com Silva (2008) Taylor definiu regras para tornar os trabalhadores mais eficientes e produtivos (SILVA 2008, p.113), em um segundo momento, a preocupação básica

passou a ser a ênfase na estrutura com a teoria clássica de Fayol e com a teoria da burocracia de Weber, incorporando mais tarde a teoria estruturalista (LACERDA, p.7). Com a evolução das técnicas administrativas, surge então neste cenário uma reação humanística com ênfase nas pessoas por meio da teoria das relações humanas, mais tarde desenvolvida pela teoria comportamental e pela teoria do desenvolvimento organizacional. Para completar o rol de contribuições a teoria dos sistemas, a qual dá ênfase ao ambiente que é completada pela teoria da contingência, que posteriormente desenvolveu a ênfase na tecnologia. Cada uma dessas variáveis ênfases, em seu tempo, gerou uma diferente teoria administrativa e contribuiu para a evolução da administração marcando importantes passos na evolução da TGA.

2.2 Administração da Produção

“Administração da Produção que é a área da administração que tem por objetivo organizar a forma com que as empresas produzem seus bens ou serviços” (MUNIZ JUNIOR 2012, P.18) para colocação no mercado. Esta função da administração preocupa-se com a coordenação de recursos por meio de princípios e técnicas próprias que visam a maximização da produção por meio de uma utilização mais eficaz dos recursos disponíveis, e pode ser aplicada não somente em empresas, mas em qualquer tipo de organização. Entre os recursos utilizados estão as pessoas, as máquinas, o capital, o espaço e o todo o conhecimento envolvido. Todo processo produtivo, seja ele de bens ou de serviços, pode ser traduzido em um sistema com entradas (inputs), processamento (operação) e saídas (outputs).

A função produção, de acordo com (MARQUES 2013, p.9) “representa a reunião de recursos destinados à produção de seus bens e serviços. Sendo qualquer organização empresarial possui a função produção, porque todas elas produzem algum tipo de bem ou serviço”. Nesse sentido, (ARAÚJO 2009, p.1) busca a compreensão do tema por meio da Teoria dos Sistemas Ludwig von Bertalanffy - biólogo alemão - formatou os conceitos da Teoria dos Sistemas e publicou suas principais teorias entre 1955 e 1968. De acordo com sua abordagem um sistema é composto de entradas, transformações, saídas e feedbacks (figura 1). Nas

organizações as entradas são as matérias primas, trabalhadores, etc; as transformações envolvem a sequência operacional de cada fluxo produtivo; as saídas incluem os produtos acabados ou serviços colocados no mercado. (ARAÚJO 2009, p.1)

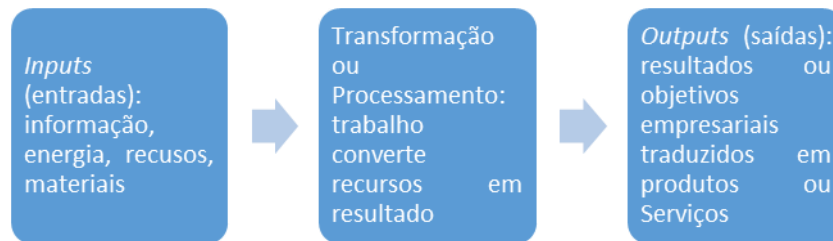


Figura 1: processo básico de um sistema

A teoria geral dos sistemas parte da premissa que toda e qualquer organização é um sistema e assim sendo deve-se considerar cada uma de suas partes integrantes para obtenção do todo, ou seja, cada setor organizacional tem um papel fundamental a desempenhar para que a organização obtenha o melhor resultado possível. Chiavenato (2000, p. 9) faz um breve relato sobre a TGA:

A TGA estuda a Administração das organizações e empresas do ponto de vista da interação e interdependência entre as cinco variáveis principais: tarefa, estrutura, pessoas, tecnologia e ambiente. Elas constituem os principais componentes no estudo da Administração das organizações e empresas. O comportamento desses componentes é sistêmico e complexo: cada um influencia e é influenciado pelos outros. Modificações em um componente provocam modificações em maior ou menor grau nos demais. O comportamento de seu conjunto é diferente da soma dos comportamentos de cada componente considerado isoladamente. Na realidade, a adequação e integração entre essas cinco variáveis constitui o desafio da Administração. (CHIAVENATO 2000, p. 9)

2.3 Sustentabilidade

Todos esses processamentos em conjunto causam um grande impacto no ambiente natural e por consequência uma degradação imensurável do ponto de vista da sustentabilidade planetária. No conceito de Bursztyn & Bursztyn (2013, p. 27) a geração atual tem o dever de manter os recursos naturais para as futuras gerações:

A noção de sustentabilidade aparece como apelo à razão e como inspiração para uma mudança de rumos, de modos de relação com a natureza, de forma a alcançar equilíbrio entre a busca do bem-estar no presente e o respeito às próprias condições que asseguram a possibilidade de bem-estar às futuras gerações. (BURSZTYN & BURSZTYN 2013, p. 27)

A sustentabilidade é uma área muito vasta e ainda em construção e crescimento contínuo, parte de três premissas básicas conhecidas como os pilares da sustentabilidade, ou *Triple Bottom line (people, planet, profit)*, define que para qualquer abordagem deve ser economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente sustentável. Esse conceito é pertinente para qualquer interação entre homem e meio ambiente, tendo em vista que dependemos de muitos recursos naturais para o funcionamento da economia capitalista de produção em massa e consumo desenfreado. Dentre os recursos naturais podemos citar a água e o petróleo, o sol e os ventos utilizados como fontes de energia, as reservas minerais, dentre outros. A sustentabilidade visa minimizar os impactos causados por essas interações e ainda busca desenvolver técnicas e práticas que possam ser utilizadas como alternativas aos recursos naturais, principalmente os não-renováveis.

Neste trabalho tratamos o caso específico de uma fonte alternativa de energia. A energia renovável pode ser definida como aquela originária de fontes naturais que possuem a capacidade de regeneração, ou seja, são inesgotáveis, mas para que realmente sejam deve-se haver sustentabilidade nas interações com o meio ambiente. A energia alternativa é uma energia sustentável que deriva do meio ambiente natural. Mas, para se utilizar destes recursos de forma adequada é necessário planejamento de caráter socioambiental para que as fontes não se esgotem, este planejamento serve ainda para minimizar os impactos causados pelas empresas devido aos seus processos produtivos.

A preocupação com estas variáveis vem ganhando espaço na cena empresarial, pois hoje em dia, faz-se necessário para as empresas a responsabilidade sócio

ambiental, um detalhe que antes era visto como um diferencial. A gestão ambiental pode ser entendida como o controle apropriado do meio ambiente físico, para propiciar o seu uso com o mínimo de abuso, de modo a manter as comunidades biológicas, para o benefício continuado do ser humano. Na atualidade surgiu o nome ecoeficiência para definir as empresas que produzem o menor impacto possível ao meio ambiente, minimizam o consumo de matérias-primas e otimizam o uso de energia. De acordo com JRSH (2010, p.1): A ecoeficiência contém a idéia de exploração de reservas para um nível suportável pela capacidade estimada do planeta”. Em seu livro: *Gestão Ambiental Empresarial Conceitos, Modelos e Instrumentos*, Barbieri (2007, p.8) faz um pequeno relato sobre a definição de recursos naturais:

Os recursos naturais são bens e serviços originais ou primários dos quais todos os demais dependem. Assim pode-se dizer que produzir é converter ou transformar bens e serviços naturais para satisfazer as necessidades e desejos humanos. Os recursos naturais, denominados Terra nos textos de economia, envolvem elementos ou partes do meio ambiente físico e biológico, como solo, plantas, animais, minerais e tudo que possa ser útil e acessível à produção da subsistência humana. Esse é o conceito tradicional de recurso natural que deriva de uma concepção instrumental do meio ambiente físico e biológico, pois, deste ponto de vista nem tudo que existe na natureza constitui recurso, mas apenas aquilo que de alguma forma possa ser de interesse humano. Porém, sendo o meio ambiente a condição da existência de vida, como dito anteriormente, todos os seus elementos devem ser considerados recursos naturais. (BARBIERE 2007, p.8)

A sustentabilidade é um tema cada vez mais presente no cotidiano de todos, pois, o modelo produtivo capitalista não tem como sustentar a demanda por recursos naturais, esse é um tema que preocupa cada vez mais um número maior, não só de cidadãos, mas também de empresários, pois, os recursos naturais são essenciais para se gerar lucro, por esses e por outros motivos, a sustentabilidade se tornou um tema trivial. A cada ano que este tema se encontra cada vez mais presente em nossas vidas, traduzidos em inconvenientes diários, como por exemplo, apagões de energia, racionamentos de água, dentre outros, esse fato é constatado por meio das próprias ações da população, como por meio da academia, que apresenta um número maior de artigos relacionados ao tema em comparação a dez

anos atrás. O empresário não pode ter lucro se o abastecimento de água e energia em sua empresa é interrompido de tempos em tempos devido à um racionamento. Independente de qual seja o motivo, a preocupação com o meio ambiente e a renovação dos recursos naturais é um tema emergente, urgente na sociedade brasileira, alguns empresários tem buscado aliar-se desta situação e aproveitar a oportunidade não só para corrigir os processos, mas também para obter ganhos com isso.

2.4 Administração, Produção e Sustentabilidade

O presente trabalho busca vincular duas variáveis: sustentabilidade e lucro, ao processo produtivo por meio dos princípios da Administração com a intenção de verificar se é possível gerar redução de custos ou lucros, mesmo adequando os processos produtivos para modelos sustentáveis que, geralmente requerem um alto investimento inicial. Assim como diz Mazon (2005, p.43-44):

a maximização das condições de produzir, comercializar, comunicar, oferecer produtos e serviços inovadores, promover desenvolvimento, valorizar direitos humanos, dar conta dos impactos no entorno inerentes ao negócio, lidar com a concorrência, abrir novos mercados e estar próximo aos clientes onde quer que eles estejam neste mundo globalizado parece tender a se viabilizar, cada vez mais, a partir de arranjos produtivos capazes de conjugar investidores, especialistas, empresas, financiadores, organizações da sociedade civil, instituições de pesquisa e desenvolvimento e organismos de governo. 9MAZON 2005, p.43-44)

Atualmente contamos com muitas tecnologias que auxiliam o processo de produção sustentável, mas ainda existe uma grande resistência entre os empresários para adequação de seus processos produtivos, para este modelo de crescimento. Nesse sentido, este estudo busca analisar os indicadores e parâmetros existentes que possam medir a produção mais limpa e verificar o verdadeiro custo-benefício deste modelo.

2.5 Processo produtivo

O processo produtivo desta organização é bastante *suis generis*. O ambiente de trabalho é muito insalubre devido à própria natureza das atividades. A função produção desta organização apresenta características peculiares ao setor, o que torna difícil a permanência de funcionários nos cargos, gerando altos índices de rotatividade e absenteísmo, nesse sentido, buscando maior clareza e um melhor entendimento sobre o processo produtivo da empresa, segue anexo a este trabalho, breve explicação técnica sobre o assunto, retirado do guia técnico ambiental de abate, desenvolvido pelo governo de São Paulo e parceiros (ver ANEXO A), para visualização do processo pode-se observar a figura 2 que demonstra um fluxograma básico deste processo.

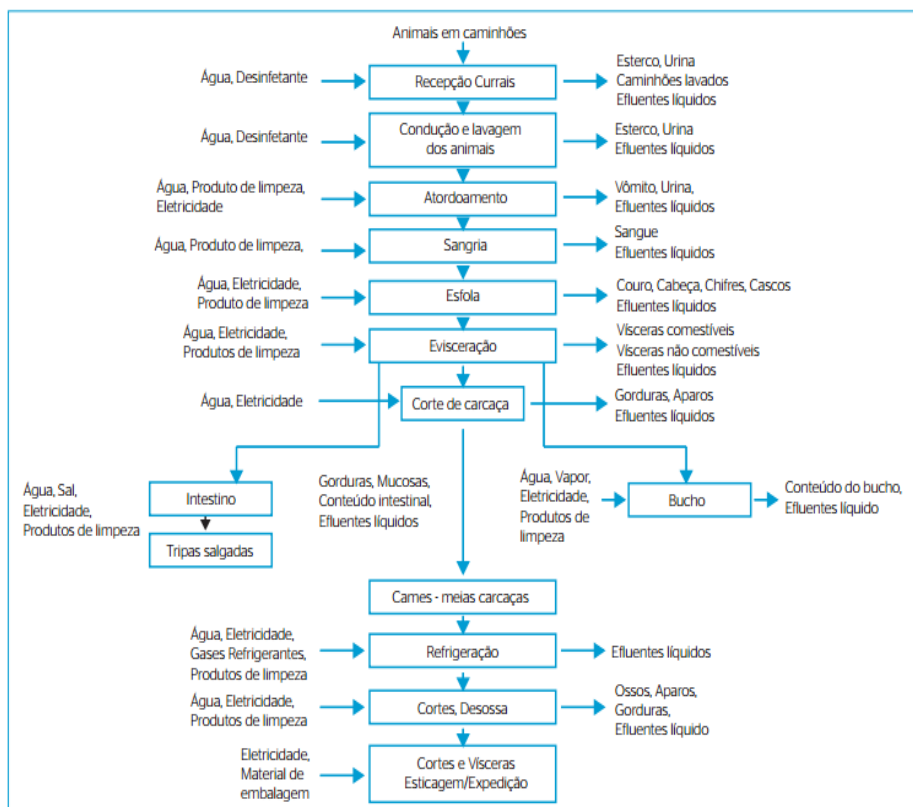


Figura 2: Fluxograma básico abate de bovinos Fonte: Internet

2.6 Sistema de Biodigestão

A biodigestão anaeróbica é um processo onde resíduos orgânicos, como dejetos de animais, são transformados em biofertilizante e em biogás. Isso acontece por meio de um processo biológico, físico e químico, dentro de um ambiente perfeito para a proliferação de bactérias, que é recriado exclusivamente para este fim. As bactérias são responsáveis pela degradação da matéria orgânica proveniente dos resíduos bovinos presentes no efluente gerados e que irão alimentar o biodigestor.

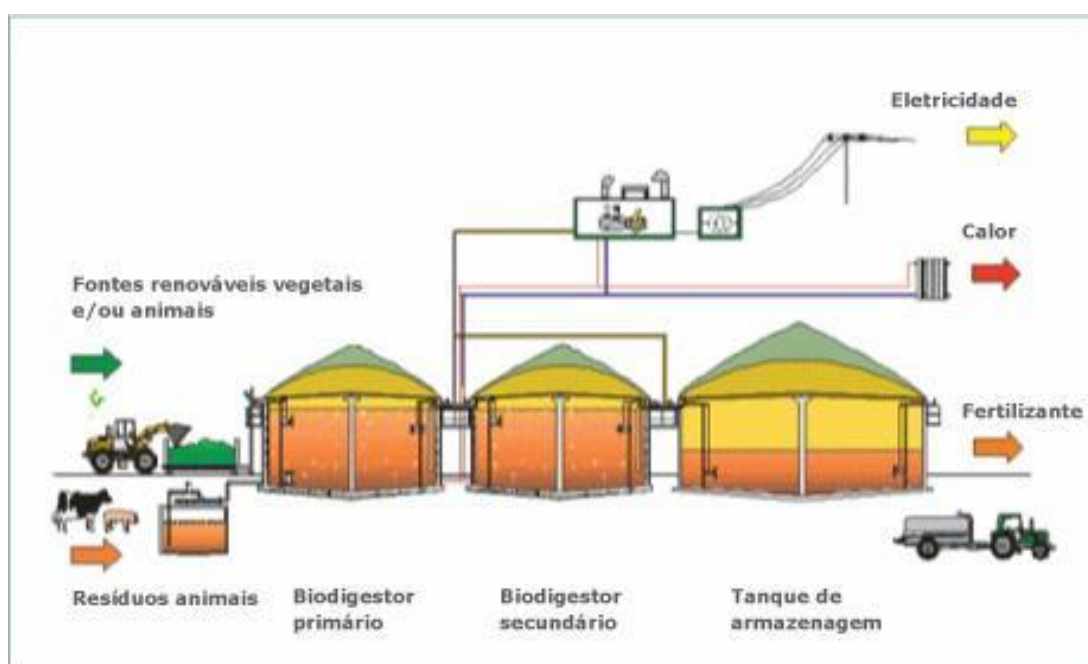


Figura 3 - Esquema do biodigestor. (Fonte: Internet)

O sistema de biodigestão é composto por:

1. Curral ou depósito de esterco;
2. Caixa ou tonel de entrada - (alimentador) onde o dejetos é misturado com a água antes de descer para o biodigestor;
3. Tubulação de entrada - permite a entrada da mistura ao interior do biodigestor;
4. Biodigestor - revestido e coberto por manta plástica;
5. Tubulação de saída do biofertilizante;

6. Tubulação de saída para o biogás;

7. Caixa de saída - onde é armazenado o biofertilizante até ser aplicado nos cultivos.

Atualmente o modelo de biodigestor mais disseminado no Brasil é feito de manta de PVC, devido a seu baixo custo, comparando-se aos modelos antigos tradicionais, e com vantagem de poder ser usado em pequena ou grande escala. Além das melhorias técnicas no sistema produtivo, a tecnologia da biodigestão hoje, desperta interesse não só de pequenos e grandes empresários, mas também de produtores rurais, pois o sistema considera o aproveitamento integral do esterco animal para obtenção dos produtos finais, ressaltando ainda, o correto tratamento dispensado aos dejetos que, por sua vez, evita a poluição dos recursos hídricos naturais e reduz a emissão de gases.

2.6.1 Biodigestão anaeróbia

O processo de biodigestão anaeróbia é um processo físico-químico de degradação, transformação ou decomposição da matéria orgânica (alguns produtos sintéticos produzidos pelo homem são passíveis de biodigestão, conhecidos como produtos biodegradáveis), por meio da ação de microrganismos e bactérias e se processa de três maneiras básicas segundo Oliveira (2010), vide ANEXO B explicação técnica das etapas da biodigestão.

Para os resíduos líquidos, gerados em abundância cujas características mostram elevado teor de umidade, a biodigestão anaeróbia é adequada, pois dispensa o acréscimo de água e de quantidades consideráveis de nutrientes, que são essenciais para o desenvolvimento e manutenção dos microrganismos que participam do processo.



Figura 4: Biodigestor. (Fonte:Internet)

2.6.2 Biogás

O biogás, um gás composto de metano, gás carbônico, hidrogênio, nitrogênio e gás sulfídrico, pode ser usado para aquecimento e geração de eletricidade. No entanto, a biodigestão não é muito utilizada no Brasil. Isso deve ao fato de que há falta de mão de obra especializada para orientar o usuário final, falta de apoio financeiro e falta de tecnologias mais acessíveis. Atualmente no mundo 90% da energia consumida é de origem fóssil, ou seja, uma fonte natural não renovável, uma vez esgotada, não tem como repor, sem contar o fato de que o carvão e o petróleo, que são as fontes de energia mais utilizadas, apresentam altos índices poluidores, contaminando o ar e causando chuvas ácidas que contaminam o solo e a água e contribuem fortemente para o aquecimento global. Uma forma de utilização para o resíduo sólido é a combustão direta, com agregação de sebo, também produzido no processo, sendo uma boa alternativa na geração de energia. A empresa já adaptou sua caldeira para que esteja apta para trabalhar com os dois tipos de energia, podendo funcionar com a energia proveniente do biogás.

Nesse sentido, a sustentabilidade do ser humano no nosso planeta, se faz necessária e é

imprescindível a necessidade da ampliação do uso de energia de fontes renováveis, como por exemplo, a solar, a eólica, hidráulica e a biomassa. As fontes de energia alternativa, deveriam ser fontes primárias, pois existem de forma espontânea na natureza, o que as torna praticamente inesgotáveis. No caso da biomassa, o produto obtido é o biogás, um combustível renovável, produzido a partir de resíduos agropecuários, sua composição varia de acordo com a natureza da matéria-prima fermentada e ao longo do processo de fermentação.

2.6.3 Biofertilizante

O sistema ainda gera como subproduto o biofertilizante que é um dos mais potentes adubos orgânicos conhecidos para o tratamento da fertilização do solo, é um excelente adubo natural, rico em nitrogênio. A aplicação da adubação, multiplica as bactérias do solo, trazendo vida e dando condição de que a terra respire com melhor qualidade, dá firmeza ao solo, garantindo um crescimento devido à raiz da planta, que proporciona uma melhor textura e melhora a estrutura da planta. Além disso, o pH existente funciona como corretor de acidez do solo, fixa os sais minerais e mantém os nutrientes necessários, dentre vários outros benefícios.

3 MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Segundo Gil (199, p.27), “As pesquisas exploratórias têm como principal finalidade, desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias”, depois o autor completa: “Pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato” (GIL 199, p.27). Ainda segundo o autor a pesquisa descritiva “ têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou estabelecimento de relações entre variáveis” (GIL 199, p.28). Este foi um estudo exploratório descritivo pois, ao mesmo tempo que busca proporcionar uma nova visão da realidade existente, também descreve as características da experiência realizada, visa buscar informações para um novo modelo de gestão por meio da implementação de um sistema de biodigestão como fonte alternativa de energia, para substituir a lenha utilizado nas caldeiras da indústria e da implantação de um sistema de tratamento de efluentes.

3.1 Tipo e descrição geral da pesquisa

A pesquisa realizada foi um estudo de caso com observação in loco, e entrevistas de conveniência não-estruturadas. Para Yin “o estudo de caso contribui, de uma forma inigualável, para a compreensão que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos” (YIN 2001, p.21).

A experiência realizada consistiu no acompanhamento e análise do SGA implantado cujo projeto era de economizar energia e água e reduzir o impacto ambiental causado, o estudo foi realizado em um frigorífico abatedouro bovino com intuito de otimizar o processo produtivo da organização, para tanto, foram instalados um sistema de tratamento de efluentes para futura instalação do biodigestor nas lagoas de tratamento e a caldeira foi trocada para possuir dupla entrada, tendo a opção de costume ou a utilização do biogás produzido no biodigestor.

Foram realizados estudos de campo de observação, mas foi possível tirar dúvidas com um colaborador assistente do proprietário e também com o engenheiro florestal responsável pela implementação do SGA e do sistema alternativo. Este

engenheiro é um colaborador autônomo, profissional da área ambiental que é quem realiza as adequações necessárias e é quem será o colaborador para este projeto, se utiliza de um modelo de gestão sistêmica para melhoria da organização, vem desenvolvendo todo um trabalho de interação entre as várias áreas da empresa, nesse sentido, vem realizando um processo constante de conhecer, entender e analisar os processos realizados. Com as informações necessárias em mãos pode-se elaborar um diagnóstico da empresa.

3.2 Caracterização da organização

A Natural Carnes é uma organização que concentra suas atividades na área de Abatedouro e Frigorífico, é uma empresa de médio porte atuando no mercado desde 1996, anteriormente com o nome de Supremo Abatedouro & Frigorífico. É uma empresa do ramo alimentício, que fornece carne bovina para mercados e açougues do DF e entorno. Tem por missão o fornecimento de carne fresca e de qualidade para a população do DF e entorno. Sua visão: Consciência de que está inserida em um ambiente sistêmico e visa à sustentabilidade em seus processos e projetos. Os valores da empresa se baseiam na pirâmide da sustentabilidade que tem por premissa três pilares básicos: viabilidade econômica, sustentabilidade ambiental e justiça (bem-estar) social. Nesse sentido a empresa tem por objetivo aperfeiçoar os recursos existentes para atingir eficácia de produção e, desta forma, expandir o empreendimento. A empresa não possui plano de expansão, mas, no intuito de melhorar a qualidade dos processos produtivos, a empresa está se adequando à pirâmide da sustentabilidade. Para isto foram necessárias à elaboração de algumas medidas mitigadoras que aos poucos estão sendo desenvolvidas. Uma delas foi a melhoria do ambiente de trabalho, os colaboradores trabalhavam em um ambiente apertado e pouco ventilado. Foi realizada uma reforma de ampliação com ventilação e revestimento de azulejo.

A organização comercializa carne bovina de primeira qualidade para açougues e mercados do DF e entorno, oferecendo uma opção de qualidade às famílias

brasilienses, sendo que seus concorrentes são os outros frigoríficos existentes na região. Além disso comercializa os subprodutos resultantes do processo produtivo, conforme mostrado abaixo.

Quadro 1: produtos comercializados pela organização

| PRODUTOS COMERCIALIZADOS - NATURAL CARNES | |
|-------------------------------------------|---------------------------|
| Principais | Carne Bovina cortes de 1° |
| | Carne Bovina cortes de 2° |
| | Cupim Bovino |
| Secundários | Couro |
| | Miúdos |
| | Chifre |
| | Rabo |

3.3 População e amostra

De acordo com Barbetta, “chamamos de população alvo conjunto de elementos que queremos abranger em nosso estudo. São os elementos para os quais desejamos que as decisões oriundas das pesquisas sejam válidas” (BARBETTA 2002, p.25). Levando em consideração que o Brasil possui o segundo maior rebanho do mundo, de acordo com os relatórios USDA - United States Department of Agriculture, e em entrevista o senhor presidente Michel Temer afirmou que existem 4.850 plantas frigoríficas no Brasil (Estadão conteúdo, p.1), este tipo de indústria foi selecionado como sendo a população em estudo e adotou-se uma empresa específica deste setor, a Natural carnes, como amostra desta população. “As unidades de amostragem podem ser os próprios elementos da população, ou, outras unidades que sejam mais fáceis de serem selecionadas e que, de alguma forma, estejam associadas aos elementos da população” (BARBETTA 2002, p. 44). A escolha da empresa se deu por conveniência, considerando que outras empresas

não estariam dispostas a colaborar com informações necessárias para desenrolar as análises e nesta disponibilizaram documentos e a observação no local.

3.4 Caracterização dos instrumentos de pesquisa

A pesquisa foi realizada por meio de observação *in loco* na própria empresa, segundo Gil “o estudo de campo tende a utilizar muito mais técnicas de observação do que de interrogação” (GIL 2008, p.57), é ideal para tomar conhecimento sobre o sistema produtivo, identificar gargalos na produção, do ponto de vista da sustentabilidade, e definir as providências cabíveis ou necessárias. Além disso, foram realizadas entrevistas informais não-estruturadas e de conveniência que foram respondidas pelo gestor ambiental responsável, de acordo com Gil “Este tipo de entrevista é o menos estruturado possível e só se distingue da simples conversação porque tem como objetivo básico a coleta de dados” (GIL 2008, p.111). Para complementar e embasar as informações, realizou-se uma extensa pesquisa nos documentos existentes na área de gestão ambiental da organização, bem como, na literatura existente concernente ao assunto.

3.5 Procedimentos de coleta e de análise de dados

Com a documentação da empresa em mãos, mais as informações obtidas com a observação, foi possível elaborar dúvidas existentes e perguntar ao gestor como acontecia realmente. A pesquisa está sendo realizada desde o ano de 2010, as dúvidas foram sanadas tanto pelas respostas obtidas quanto pela pesquisa documental.

Foram analisadas as contas de água do estabelecimento, o documento de outorga da água, onde estavam especificados o valor pago, a quantidade de água necessária para o processo produtivo diário, a vazão diária de água disponibilizada para organização, outras informações, como por exemplo, a quantidade de abates diários ou como acontece o processo, foram esclarecidas pelo gestor ambiental responsável, sempre informalmente por meio de conversas e anotações de campo. Com as informações em mãos, os dados foram digitados para arquivos eletrônicos já em forma de texto, contribuindo para a elaboração do corpo da pesquisa. Em uma segunda etapa, foram realizados alguns cálculos simples relacionados à quantidade de água utilizada, a quantidade de abates diários, a quantidade de carne diária obtida relacionando essas variáveis para obtenção dos resultados apresentados. Além disso, também foi feita uma análise qualitativa em relação as práticas adotadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que o presente trabalho é um estudo de caso tanto qualitativo quanto quantitativo, pois além de analisar os benefícios gerados, também irá quantificá-los, de acordo com Gerhardt ERHARDT: “A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização” (GERHARDT 2009, p.31), deste modo, os resultados serão apresentados na forma de texto explicativo, visando ressaltar as qualidades observadas e os benefícios obtidos com a experiência realizada, buscando sempre, generalizar os casos para que sejam passíveis de adoção para qualquer um tipo e/ou seguimento organizacional, a parte quantitativa é a mensuração da economia obtida, “A pesquisa quantitativa, que tem suas raízes no pensamento positivista lógico, tende a enfatizar o raciocínio dedutivo, as regras da lógica e os atributos mensuráveis da experiência humana” (GERHARDT 2009, p.33).

Tendo em vista a relevância e a necessidade de se caracterizar e avaliar os processos e produtos dos tratamentos aplicados nos resíduos gerados no abatedouro de bovinos avaliou-se de forma positiva a biodigestão dos resíduos sólidos, bem como, o sistema de tratamento dos resíduos líquidos, para fins de utilização como ferramenta estratégica. Neste caso de estudo, a organização atualmente abate trezentas cabeças de bovinos por dia em suas instalações. Apesar de haver muita especulação sobre o assunto e muitos autores afirmarem que a quantidade necessária de água para se produzir um quilo de carne é de 1.700 litros, estudos técnicos da área revelam que para cada abate são necessários 1000 litros de água e para a produção de uma tonelada de carne são utilizados 2900 litros, um total de 3900 litros mas, divididos para muitos produtos finais.

A utilização do processo de biodigestão, na produção animal, mostra-se viável, não apenas por produzir gás combustível (biogás) mas também fornece adubo (biofertilizante), contribuindo desta forma, para a diminuição da poluição no meio ambiente, como por exemplo, redução da emissão de metano e dióxido de carbono para a atmosfera, contaminação de solos, água subterrânea e de superfície. Com relação à economia de energia o sistema pode suprir 30% da demanda total, sendo que para o sistema funcionar como fonte alternativa de energia, a caldeira teve que ser adaptada para ter a opção de alimentação por biogás e assim alternar com o uso do carvão.

A correta destinação dos resíduos, através da produção de adubo e recuperação de energia como agregação de valor aos resíduos, são imperativos para os setores altamente produtores de rejeitos e grandes consumidores de energia como as atividades de produção animal. Apesar da obrigação de criação de mecanismos para a redução de emissão de gases poluentes e atendimento das metas estabelecidas por Kyoto serem dos governos, os agentes privados exercem papel fundamental no processo e são responsáveis pela implantação dos projetos de produção mais limpa (P + L). O emprego de compostagem justifica-se no tratamento e reciclagem dos resíduos sólidos gerados em abatedouros por acelerar a decomposição do material orgânico presente no conteúdo ruminal. Outra forma de utilização para o resíduo sólido é a combustão direta, com agregação de sebo, também produzido no processo, sendo uma boa alternativa para gerar energia. Para os resíduos líquidos gerados em abundância, cujas características mostram elevado teor de umidade, a biodigestão anaeróbia é adequada, pois, dispensa o acréscimo de água e de quantidades consideráveis de nutrientes que são essenciais para o desenvolvimento e manutenção dos microrganismos que participam do processo.

Por ser um tema de bastante relevância na atualidade, é crescente a necessidade de se caracterizar e avaliar estas 'boas práticas' e seus respectivos produtos. Neste estudo de caso, a adoção de estratégias de sustentabilidade foi avaliadas de forma positiva e com grande potencial para utilização como ferramenta estratégica para obtenção de vantagem competitiva

4.1 Benefícios alcançados

A matéria orgânica tem vários efeitos sobre o solo, esses efeitos podem ser divididos em dois grupos, os que tem propriedades físicas e os de propriedade químicas como visto no quadro 2.

Quadro 2 - Efeitos benéficos da matéria orgânica no solo

| Quadro 2 - Efeitos benéficos da matéria orgânica no solo Efeitos da matéria orgânica sobre o solo | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Propriedades físicas | Propriedades químicas |
| Promove agregação e estruturação | Aumenta o teor de matéria orgânica |

| | |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Reduz a densidade | Aumenta a capacidade de troca catiônica |
| | Aumenta a disponibilidade dos nutrientes |
| Aumenta a aeração dos solos argilosos | Fornece nutrientes através da mineralização |
| | Diminui as perdas dos nutrientes por lixiviação |
| Dá mais liga aos solos arenosos | Promove a solubilização de minerais que contém nutrientes |
| Diminui a aderência e plasticidade dos solos argilosos | Diminui a fixação do fósforo aplicado na forma de fosfato solúvel |
| | Promove a redução do Ferro e do Magnésio |
| | Diminui a toxicidade de metais como alumínio |
| Aumenta a friabilidade | Aumenta o poder de tamponamento |
| | Contribui para corrigir o Ph |

(Fonte: SOARES FILHO)

Além disso, existem as propriedades biológicas que auxiliam no aumento da atividade dos microrganismos e das minhocas; promovem a diminuição e incidência de doenças; facilita a penetração das raízes; estimula a absorção de nutrientes e ainda estimula a formação de flores. O esterco bovino é uma boa fonte de nutrientes favoráveis ao solo, os mais representativos são o nitrogênio, o fósforo e o potássio. Que constituem a composição básica de corretivos industrializados para o solo, no quadro 3, pode-se conferir as quantidades encontradas no esterco de bovinos de corte. O P é a fórmula de fertilizantes feitos à base de fósforo, alguns são solúveis em água, outros são solúveis em ácido cítrico que é um ácido liberado pelas plantas. O K representa o potássio, um macro nutriente de boa mobilidade no solo, com muita chuva ele tende a descer para as camadas mais profundas, ficando disponível para o sistema radicular das plantas, estes três elementos compõem a fórmula de praticamente todo tipo de adubo, é o famoso NPK. De acordo com a literatura consultada a maneira mais prática e econômica para aplicação do esterco bovino é a aplicação direta no campo, mas existem algumas desvantagens neste método, a

principal delas é o fato de que o esterco fresco não apresenta as propriedades físicas e químicas ideais.

Quadro 3 - Nutrientes presentes no esterco bovino

| Porcentagem de nutrientes encontrados na massa sólida do esterco bovino (m ³ efluentes/t peso vivo) | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| NUTRIENTE | QUANTIDADE |
| N | 1,80 - 3,70 |
| P2O5 | 0,96 - 2,36 |
| K2O | 0,74 - 3,01 |

(Adaptado de SOARES FILHO)

O emprego dos dejetos em biodigestores é bastante vantajoso do ponto de vista ambiental, este sistema consistiu de uma alta taxa de fermentação para produção de metano a partir do esterco de bovinos de corte.

Quadro 4 - Quantidade anual de dejetos gerados

| Quantidade de esterco e nutrientes produzidos por um animal no decorrer de um ano (bovinos) | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Componente | Kg/cabeça |
| Água | 13.145 |
| Matéria seca | 2.039 |
| N | 78,9 |
| P2O5 | 20,6 |
| K2O | 93,6 |
| Ca2 + MgO | 35,9 |

(Adaptado de: Manual de biodigestão - Winrock International Brasil)

Este é outro benefício importante obtido com a implantação de um sistema de biodigestão, a reciclagem de resíduos gerados que anteriormente impactavam de forma muito negativa o meio ambiente, e a quantidade de resíduos gerados neste processo é muito grande, mas, a diferença agora é que tudo é utilizado como insumo para produção de energia que será utilizada no processo produtivo. O tratamento dos efluentes gera água que pode ser utilizada no próprio biodigestor e ainda na lavagem dos caminhões de transporte e para o resfriamento da caldeira.

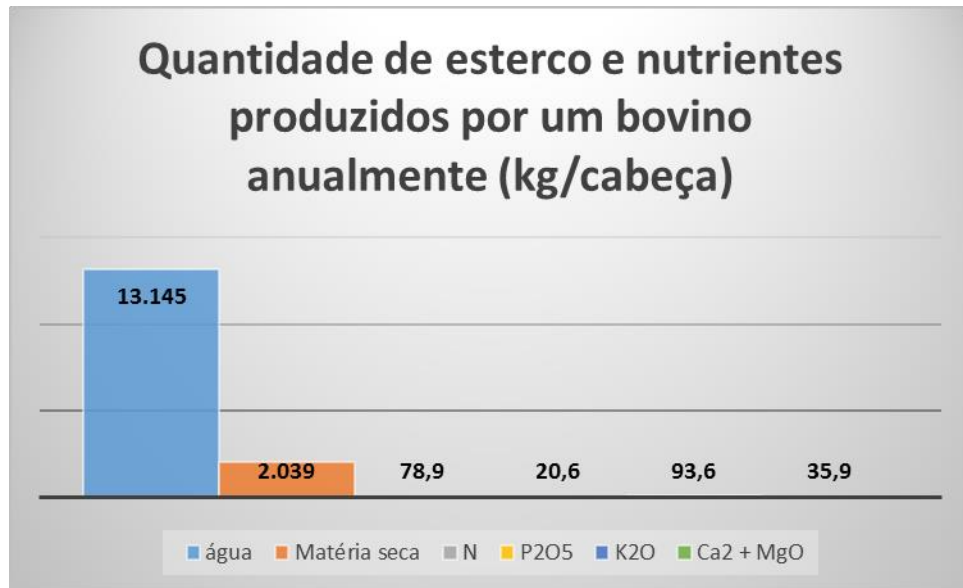


Figura 5: Quantidades de nutrientes gerada

As melhorias obtidas com a adoção de práticas sustentáveis são visivelmente vantajosas, não só do ponto de vista do meio ambiente, pois reduz a utilização de recursos escassos, mas também do ponto de vista empresarial pois, consegue reduzir os custos da produção usando menos insumos (água e energia) e mantendo o mesmo nível de produção. Esse fato, do ponto de vista da economia, pode ser traduzido como lucro, afinal o empresário está gastando menos e ganhando o mesmo tanto que antes.

Fazendo por alto uma prospecção dos níveis de dejetos gerados que podem trazer benefícios ao meio ambiente através da reciclagem por meio de uma melhoria do processo de produção, podemos mensurar, de maneira aproximada, a quantidade de recursos naturais economizados, bem como, a quantidade de resíduos que deixarão de ser despejados no meio ambiente com este sistema. O quadro 5, exposto abaixo, discrimina alguns dos poluentes que são gerados neste processo que, por meio da implantação do sistema de biodigestão, não serão descartados no meio ambiente e, dessa forma, reduzindo a poluição gerada tornando o processo mais limpo.

Quadro 5 - exemplos de cargas poluentes em instalações de industrialização de carnes

| Vazão dos efluentes (m ³ /t peso vivo) | DBO5 (kg/t peso vivo) | Sólidos suspensos (kg/t peso vivo) | Óleos e graxas (kg/t peso vivo) | Nitrogênio total (N kjeldahl - kg; t peso vivo) | Cloretos (cl - kg/t peso vivo) | Fósforo total (p - kg/t peso vivo) | Ph |
|---------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------|
| 4,8 - 6,7 | 5,2 - 6,7 | 2,1 - 6,3 | 1,6 - 6,1 | 03 | - | 0,07 | 6,0 - 8,0 |

(fonte:CETESB)

Foi realizada uma análise sobre a quantidade de água que é utilizada no processo produtivo (processamento do animal para obtenção da carne), bem como, a quantidade gerada para reuso com a reciclagem e, que por consequência, será economizada a captação da rede de abastecimento e também pesquisa referente a energia que será gerada pelo gás combustível obtido com o biodigestor. Nesta organização, diariamente, são abatidas trezentas cabeças de gado. Serão realizadas algumas previsões de quantidades diárias, mensais e/ou anuais relacionadas a produção somente para mensurar os benefícios obtidos com a implantação do sistema de acordo com as características citadas acima e embasado em estudos técnicos da área.

4.2 Resultados obtidos

Os benefícios alcançados são impagáveis quando visto com as lentes da sustentabilidade: produção de gás metano a partir de matéria orgânica; reciclagem de todo efluente gerado no processo produtivo da organização; redução do impacto ambiental e a economia de recursos naturais.

Já há algum tempo o setor agropecuário da criação de gado para corte vem sendo contestado por parte dos ambientalistas, vegetarianos e outros segmentos da sociedade e sofrem pressão devido ao seu processo de produção, a acusação é referente não só ao uso de quantidades absurdas de água, mas também, da emissão de gases

poluentes em níveis estrondosos. As pessoas se enganam com valores e quantidades divulgados, neste caso, da água utilizada para obtenção de carne pronta para consumo, existe uma grande especulação em cima da falta de conhecimento específico da sociedade como um todo, em relação à determinados assuntos e, certas pessoas e grupos se aproveitam das externalidades de comportamento e de valores para disseminarem ideias errôneas, para tanto se utilizam de algumas informações verdadeiras para dar credibilidade ao pensamento e/ou posição que querem defender. Na mídia e nas redes sociais a todo momento ouve-se dizer que são necessários 300.000 l (trezentos mil litros) de água para se obter um quilo de carne para consumo, à medida que as pessoas escutam isso, e não tem conhecimento, nem mesmo buscam pesquisar sobre o assunto, repetem o que ouvirem alguém dizer. Sim, são necessários 200.900 l (duzentos mil e novecentos litros) de água, mas, para obtenção de 1 t (uma tonelada) e não de um 1 kg (um quilo) de carne para consumo. A quantidade de água utilizada não é tão alta quanto parecia em um primeiro momento, a produção de uma peça de roupa jeans, por exemplo, absorve em média a mesma quantidade de água necessária para o processamento de uma tonelada de carne bovina.

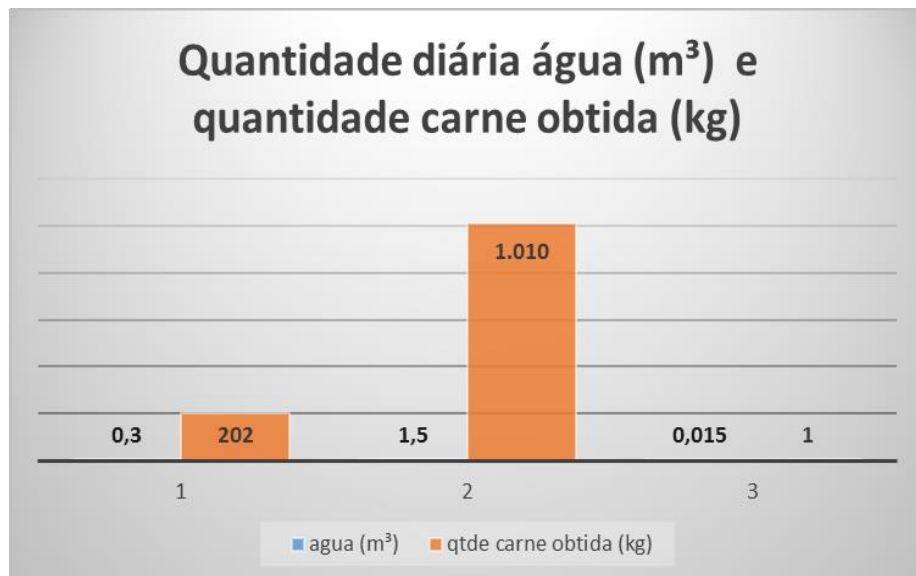


Figura 6: Quantidade de água utilizada e quantidade de carne obtida

Esta organização realizou alguns estudos técnicos referentes ao uso da água em resposta ao órgão governamental responsável pelos recursos hídricos do DF, a empresa elaborou um estudo para ter conhecimento da sua real necessidade de água, no intuito de renovar sua licença de operação, instalar um poço e ainda solicitar a empresa

de abastecimento a vazão de água necessária ao seu processo produtivo. Utilizando este valor no cálculo feito acima, a quantidade de água necessária para obtenção de um quilo de carne é ainda menor.



Figura 7: Quantidade de água utilizada para abates diários

Com a implantação do novo sistema, a utilização da água proveniente da rede de abastecimento será reduzida, tendo em vista que serão obtidos diariamente, por cabeça de gado, uma quantidade de 36 (trinta e seis) litros de água geradas pelos dejetos que serão reaproveitadas no próprio sistema, isso gera uma economia anual de 2.817 (dois mil oitocentos e dezessete) litros de água.

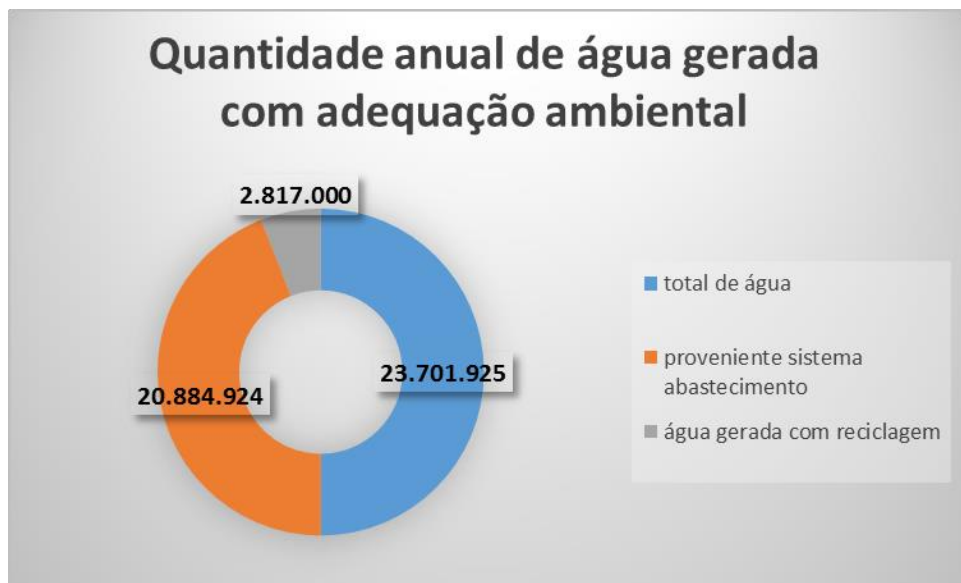


Figura 8 : Quantidade de água gerada com o sistema de tratamento

Como se pode ver, a utilização do sistema do biodigestor traz benefícios, pois somente a economia que se tem com a captação do sistema (Quadro 6), já é justificativa suficiente para instalação do sistema, mesmo levando em consideração a quantidade de capital necessária para este investimento (Quadro 7).

Quadro 6- Economia diária de água

| Qtde água utilizada dia (lt) | Qtde água gerada dia (lt) | Capt.Sistema | % economia | |
|------------------------------|---------------------------|--------------|------------|----|
| P3 | 90.000 | 10.800 | 79.200 | 12 |

(Fonte: Oliveira)

Quadro 7 - Valor do biodigestor

| Construção e instalação biodigestor completo | |
|----------------------------------------------|----------------|
| Produto 1 | 136.000 |
| Produto 2 | 86.000 |
| Produto 3 | 24.500 |
| Produto 4 | 12.500 |
| TOTAL | 259.000 |

(Fonte: Oliveira)

Levando em conta ainda todos os outros benefícios gerados pode-se contabilizar cada um dos recursos e resíduos que deixam de ser utilizados ou gerados, respectivamente. Essa prospecção exige uma análise mais aprofundada sobre o assunto para definição e mensuração de todos os benefícios gerados.

Além disso, o investimento pode ser revertido em pouco tempo, somando-se o ganho que a empresa terá com a redução da conta de água aos ganhos que também serão obtidos com energia elétrica pode-se prever que em alguns anos o investimento é recuperado. A economia diária na conta de água gerada com a implantação do sistema é de 12,11% do custo total (Quadro 6 e Figuras 8 e 9).

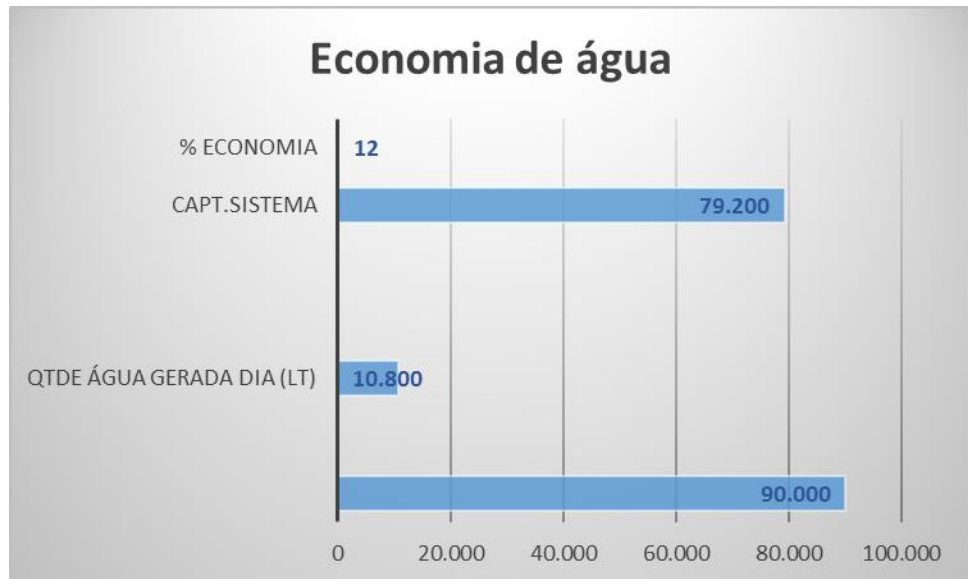


Figura 9: Economia de água diária gerada com a adequação ambiental

Uma quantia anual que pode chegar a R\$ 24.542,33 (Vinte e quatro mil quinhentos e quarenta e dois reais e trinta e três centavos) considerando os dias em que a empresa funciona. O valor em média para se instalar um sistema completo de biodigestão nestas proporções é em média de R\$ 250.000,00 (Duzentos e cinquenta mil reais), como visto no quadro acima.

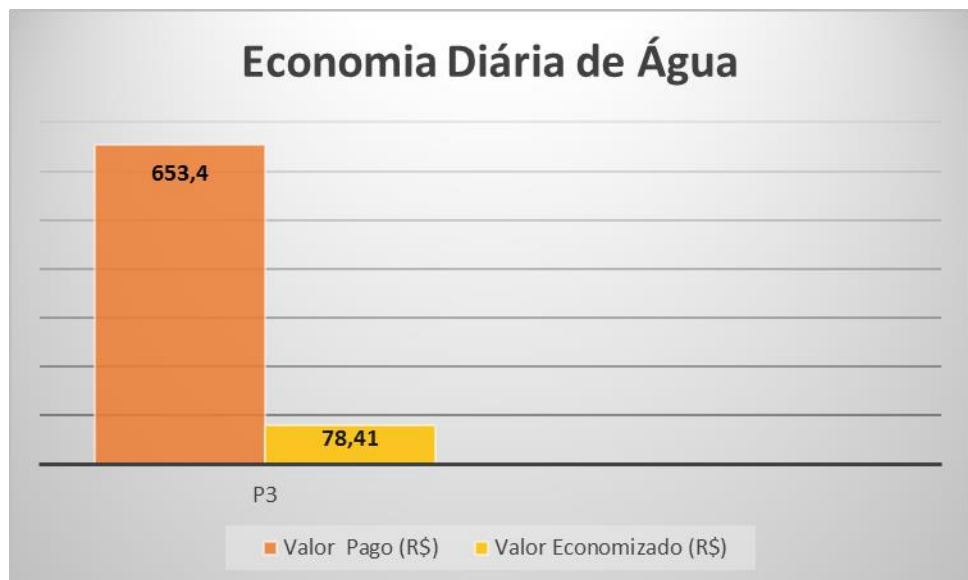


Figura 10: Valores economizados diariamente com a conta de água

Portanto, conclui-se que a prática de produção mais limpa é vantajosa para o empresário, podendo vir a gerar lucro mas, tendo em vista a vastidão de fatores que envolve o assunto, recomenda-se continuidade do estudo no que diz respeito à

otimização dos recursos existentes, por meio de novas práticas de caráter sustentável e produção mais limpa, bem como, uma análise mais detalhada sobre cada um dos ganhos obtidos com estas ferramentas, para que eles possam ser mensurados de fato em ganhos reais e, utilizados como subsídios para definição de padrões sólidos para aplicação prática e, obtenção de vantagem competitiva. Aqui ficou demonstrado que o sistema de biodigestão, somado ao sistema de tratamento de efluentes, gera uma economia de 12% da água utilizada que, quando precificada gera um valor anual que é igual ao valor de um décimo do investimento realizado, recomenda-se a continuidade destes estudos e outros complementares que serão necessários para auferir exatidão aos parâmetros e indicadores que serão definidos.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Como a sustentabilidade é um tema bastante utópico é necessário que sejam criadas bases sólidas, com teorias e ciências técnicas para fomentar mudanças nos paradigmas de produção vigentes na sociedade capitalista de consumo. As práticas sustentáveis são a tradução tangível da teoria da sustentabilidade e são de fundamental importância para o equilíbrio dos ecossistemas planetários. A gestão ambiental é uma prática administrativa que deve ser fortemente disseminada, pois, só assim essas práticas se tornam possíveis

A administração da produção é essencial para fomentar mudanças nos paradigmas de produção em massa vigentes na atualidade, é a ciência capaz indicar novos caminhos de produção em massa para uma nova era que visa um processo produtivo limpo. Este campo de pesquisa é muito amplo e ainda se encontra em construção e expansão dos seus conceitos e abrangências, necessitando de pesquisas e análises técnicas para afirmação de seu valor como ferramenta real de administração estratégica para uma produção sustentável eficaz que gera lucro vantajoso aos seus adeptos.

Com todos os fatores que o mundo globalizado apresenta contra a saúde natural do planeta, as práticas sustentáveis nos processos produtivos massificados deixam de ser vistas como um luxo ou simples ideologia e passam a cumprir um papel essencial para a continuidade da vida no planeta de forma equilibrada. Nesse sentido, a gestão sustentável vem ganhando espaço no mercado mundial, tornando-se prioridade para o sucesso das multinacionais e até um elemento de exclusão de empresas e organizações que estejam muito fora dos novos padrões socioambientais que a atual realidade representa. Mas ainda existe bastante resistência quanto a sua adoção por parte da maioria dos empresários, sendo o último item de suas listas de preocupações e o primeiro a ser cortado em tempos de crise. Esse fato consiste em uma dificuldade mas pode ser superado por meio de estudos como este que demonstram o real valor de tais práticas.

O fato de a área ambiental ainda ser pouco visada pelos empresários se materializou como uma limitação para este estudo de caso, com a crise financeira que o país atravessa, a gestão ambiental na organização foi cortada e a conclusão da adequação não foi possível, deste modo, só foi possível realizar os estudos referentes ao

uso da água, os estudos relacionados à energia ficaram prejudicados, mas existe literatura relacionada ao assunto que demonstra que é possível economizar energia com este processo.

A poluição e o uso indiscriminado dos recursos naturais são uma grande preocupação da atualidade, qualquer ferramenta utilizada para minimizar ou sanar estes impactos ambientais são de grande valia, principalmente quando conseguem tornar o sistema mais eficaz. Aqui a contribuição se faz no sentido de economizar a utilização de água e energia no processo e ainda minimizar os resíduos gerados, utilizando a matéria orgânica como insumo para produção de energia na forma de biogás e ainda adubo para fertilização do solo.

As estratégias sustentáveis se materializam como uma ferramenta promissora de alavancagem no processo produtivo e maximização do lucro dos empresários, para tanto, são necessários estudos complementares, a definição de indicadores de padrão e ainda, a elaboração de literatura prescritiva para disseminação de tais práticas. No intuito de difundir esta visão e demonstrando que esta é a única forma de produção em massa que garante a manutenção das necessidades da sociedade contemporânea sem comprometer as futuras gerações, sendo possível ainda obter lucro proveniente de todo esse processo de adequação.

Para dar maior credibilidade ao processo de adequação ambiental como ferramenta estratégica, sugere-se a realização de novos estudos para definir indicadores de padrão, bem como, pesquisas multidisciplinares para elaborar literatura prescritiva para disseminação destas práticas fazendo com que os empresários tenham mais confiança para adotar essas práticas.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, Marco Antônio de. Administração de Produção e Operações: Uma abordagem prática. Rio de Janeiro - Traspor 2009.

BARBETTA, Pedro A – Estatística Aplicada às Ciências Sociais 6ed. Editora da UFSC, 2006. Disponível em: https://www.google.com.br/url?sa=t&ret=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiI04r16dzUAhVDFpAKHbvWBCoQFggyMAI&url=http%3A%2F%2Fpaginapessoal.utfpr.edu.br%2Fjonas%2Fdisciplinas%2Festatistica-experimental%2Fmaterial-de-apoio%2Fcap_07a_modelos_de_probabilidade.pdf%2Fat_download%2Ffile&usg=AFQjCNGitScurtURGsoObouzinZyvwYxiw. Acessado em: 26/06/2017.

BARBIERI, José Carlos. Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, modelos e instrumentos. 2 ed. São Paulo. Saraiva 2010.

BARBIERI, José Carlos. Sustentabilidade e Competitividade: Novas fronteiras a partir da gestão ambiental. Revista Gerenciais, v.5 - p.37 - 7 ed, 1990.

BURSZTYN, Marcel; BURSZTYN, Maria Augusta. Fundamentos de Política e Gestão Ambiental: Caminhos para a sustentabilidade. Rio de Janeiro. Garamond Universitária, 2012.

CALENDÁRIO DE DOMINGOS. www.jogral.com.br/calendario-de-domingos/domingos-do-ano-2016.php. Acessado em: 02/12/2016

CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à Teoria Geral da Administração. 6 ed. Rio de Janeiro. Ed. Campus 2000.

CONVERSÃO DE LITROS PARA METROS CUBICOS. Disponível em: www.metrec-conversions.org/pt/volume/litros-em-metros-cubicos.htm. Acessado em: 02/12/2016

CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/sistemas-de-producao/crescimento-e-terminacao-de-bovinos-de-corte-4-qual-peso-ideal-de-abate-5185/>. Acessado em 02/12/2016

ENRÍQUEZ, Gonzalo Enrique Vásquez. Desafios da Sustentabilidade na Amazônia: Biodiversidade, cadeias produtivas e comunidades extrativistas integradas. Junho 2008. Disponível em: bdtd.bce.unb.br/tesdesimplificado/tde_busca/arquivo.php?cod.arquivo. Acessado em: 26/06/2017.

ESTADÃO CONTEÚDO. Planta frigorífica do Brasil não pode ser prejudicada por episódio pontual, afirma Temer.ZH, 23/03/2017. 11:58h Disponível em: <http://zh.clicrbs.com.br/rs/noticias/economia/noticia/2017/03/planta-frigorifica-no-pais-nao-pode-ser-prejudicada-por-episodio-pontual-afirma-temer-9752342.html>. Acessado em: 27/06/2017.

FIGUEIREDO, Antônio Jose de. Biocombustíveis. Disponível em: slideplayer.com.br/1798953. Acessado em: 02/12/2016.

FORMIGONI, Ivan. Maiores rebanhos e produtores do mundo. Análises de mercado. Farmnews. 2017. Disponível em: <http://www.farmnews.com.br/analises-mercado/produtores-de-carne-bovina/>. Acessado em: 27/06/2017.

FLUXOGRAMA RESUMIDO DO PROCESSAMENTO DE CARNE. Guia técnico ambiental de abate do governo de São Paulo. Disponível em: www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=4260. Acessado em: 26/06/2017.

GERHARDT, Tatiana Engel. SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. Ed. UFRGS

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6ed. Ed. Atlas. São Paulo. 2008.

GUIA TÉCNICO AMBIENTAL DE FRIGORÍFICOS INDUSTRIALIZAÇÃO DE CARNES (BOVINA E SUÍNA) - SÉRIE P+L. Frigoríficos industrialização de carne bovina e suína. FIESP 2006.

JRSH. Qual o conceito de ecoeficiência? Meio Ambiente e Cidadania. 21/03/2010. Disponível em: <http://www.meioambienteecidadania.com.br/2010/03/qual-o-conceito-de-ecoefficiencia.html>. Acessado em: 27/06/2017

KOTLER, Philip; KELLER, Kevin Lane. Administração de Marketing. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006

LACERDA, Natalício Pereira. Introdução à teoria geral da administração. Parte I: Introdução à TGA. Disponível em: http://sinop.unemat.br/site_antigo/prof/foto_p_downloads/fot_10533tga-teobia_gebal_de_administbayyo_i_e_ii_pdf.pdf. Acessado em: 27/06/2017

MARQUES, Wagner Luiz. Produção. 2 ed. Paraná - Gráfica Vera Cruz 2013. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=EGIFBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA3&dq=administra%C3%A7%C3%A3o+da+produ%C3%A7%C3%A3o&ots=HbqfRGQ7j_&sig=1Qae45PurY18IM8cfZ3mZ27U3Kk#v=onepage&q=administra%C3%A7%C3%A3o%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o&f=false. Acessado em: 26/06/2017.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. Introdução à Administração. 12 ed. São Paulo: Editora Atlas AS, 2011.

MAZON, Rubens. Negócios sustentáveis e seus indicadores. Organizações sustentáveis. Utopias e inovações. 2007. FAPEMIG. AnnaBlume. Cepead. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=IFJt-98e1hUC&pg=PA43&lpg=PA43&dq=a+maximiza%C3%A7%C3%A3o+das+condi%C3%A7%C3%B5es+de+produzir,+comercializar,+comunicar,+oferecer+produtos+e+servi%C3%A7os+inovadores,+promover+desenvolvimento,+valorizar+direitos+humanos,+dar+conta+dos+impactos+no+entorno+inerentes+ao+neg%C3%B3cio,+lidar+com+a+concorr%C3%Aancia,+abrir+novos+mercados+e+estar+pr%C3%B3ximo+aos+clientes+onde+quer+que+eles+estejam+neste+mundo+globalizado+parece+tender+a+se+viabilizar,+cada+vez+mais,+a+partir+d+e+arranjos+produtivos+capazes+de+conjuguar+investidores,+especialistas,+empresas,+financiadores,+organiza%C3%A7%C3%B5es+da+sociedade+civil,+institui%C3%A7%C3%B5es+d+e+pesquisa+e+desenvolvimento+e+organismos+de+governo.&source=bl&ots=SRuqOi5QpW>

[&sig=b3egrcSyPZRz9VI1K-qmATfYtYs&hl=en&sa=X&ved=0ahUKEwj18oi0yN7UAhUBTZAKHQWYCuoQ6AEIjAA#v=onepage&q&f=false](#). Acessado em: 27/06/2017

MUNIZ JUNIOR, Jorge *et al.* Introdução a Administração de Produção. Curitiba - IESDE Brasil 2010. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=OHTX7DC9JgcC&oi=fnd&pg=PA15&dq=administra%C3%A7%C3%A3o+da+produ%C3%A7%C3%A3o&ots=mkfEMhyQ07&sig=sg_HgTYiON7MJf2EiGptPv81zhY#v=onepage&q=administra%C3%A7%C3%A3o%20da%20produ%C3%A7%C3%A3o&f=false. Acessado em: 26/06/2017.

NORMAS ABNT - REGRAS PARA TCC E MONOGRAFIA. Disponível em: <http://www.normaseregras.com/normas-abnt/>. Acessado em: 27/06/2017.

OLIVEIRA, Inti Arantes de. Sistema de Tratamento de Efluentes do Frigorífico Supremo. 2010.

PACHECO, José Wagner Faria. CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Industrialização de carne (bovina e suína) - SÉRIE P+L ... Guia técnico ambiental de frigoríficos. São Paulo 2006. Disponível em: www.fiesp.com.br/arquivo-download/?id=4260. Acessado em: 26/06/2017.

PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA MATADOUROS FRIGORÍFICOS. Disponível em: www.portalresiduossolidos.com/plano-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-para-matadouros-frigorificos/. Acessado em 02/12/2016

PLANTAS FRIGORÍFICAS LEGALIZADAS ATIVAS NO BRASIL. Disponível em: <http://www.zebu.org.br/Buscas?busca=numero+de+plantas+frigorificas+legalizadas+ativas+no+brasil>. Acessado em: 02/12/2016.

PORTER, Michael E. A Vantagem Competitiva das Nações. 7 ed. Ed.Campus. 1990.

PROCESSOS PRODUTIVOS DE DERIVADOS DE CARNE. Disponível em: [Slideplayer.com.br/slide/3117309.Slide 3](http://Slideplayer.com.br/slide/3117309.Slide3). Acessado em: 02/12/2016.

SEBRAE, Cartilha. Uso de resíduos e dejetos como fonte de energia renovável. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/bis/uso-de-residuos-e-dejetos-como-fonte-de-energia-renovavel,5a3d438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acessado em: 26/06/2017.

SGARBI, Victor *et al.* Os Jargões da Sustentabilidade: uma discussão a partir da produção científica nacional. Victor Sgarbi, Teresa Lima, Claudinete Santos, Mariana Falcão. UFRS 2008. ENGEMA - X Encontro Nacional de Gestão Empresarial e meio ambiente. Disponível em: <http://engema.org.br/XENGEMA/X-ENGEMA.pdf>. Acessado em: 27/06/2017.

SILVA, Reinaldo O. da. Teorias da Administração. Pearson Prentice Hall. São Paulo. 2008.

SOARES FILHO, Cecilio Viega. Manejo de dejetos de bovino de corte.pdf.

YIN, Robert K. Estudo de caso. Planejamento e métodos. 2 ed. Ed. Bookman. 2001.

ZANIN, Antônio; BAGATINI, Fabiano Marcos; PESSATO, Camila Batista. Viabilidade econômico-financeira de implantação de biodigestor: uma alternativa para reduzir os impactos ambientais causados pela suinocultura. Chapecó 2010.

ANEXOS

ANEXO A - PROCESSO PRODUTIVO DO FRIGORÍFICO

Abatedouros (ou matadouros): Realizam o abate dos animais produzindo carcaças (carne com osso) e vísceras comestíveis. Algumas unidades também fazem a desossa das carcaças e produzem os chamados 'cortes de açougue', porém, não industrializam a carne.

Frigoríficos: Podem ser divididos em dois tipos os que abatem os animais, separam sua carne, suas vísceras e as industrializam, gerando seus derivados e subprodutos, ou seja, fazem todos os processos de abatedouros e matadouros e ainda industrializam a carne, isso consiste no processo principal

Graxarias: processam subprodutos e/ou resíduos dos abatedouros ou frigoríficos e de casas de comercialização de carnes (açougues), como sangue, ossos, cascos, chifres, gorduras, aparas de carne, animais ou suas partes condenadas pela inspeção sanitária e vísceras não-comestíveis. Seus produtos principais são o sebo ou gordura animal (para a indústria de sabões/sabonetes e para a indústria química) e farinhas de carne e ossos (para rações animais). Há graxarias que também produzem sebo ou gordura e/ou o chamado adubo organo-mineral somente a partir de ossos. Podem ser anexas aos abatedouros e frigoríficos ou unidades de negócio independentes.

Processamento Principal Abate e Carne - Abate de Bovinos

Recepção / Currais: O gado é transportado em caminhões até os abatedouros ou frigoríficos. Ao chegar, é descarregado nos currais de recepção por meio de rampas adequadas, preferencialmente na mesma altura dos caminhões. Os animais são inspecionados, separados por lotes de acordo com a procedência e permanecem nos currais, em repouso e jejum, por 16 a 24 horas. Desta forma, recuperam-se do "stress" da jornada e diminuem o conteúdo estomacal e intestinal. O descanso propicia melhora da qualidade da carne, restabelecendo-se os níveis normais de adrenalina e de glicogênio presentes no sangue. Água pode ser aspergida sobre os animais para auxiliar no processo "anti-stress", bem como para efetuar uma pré-lavagem do couro. Animais separados na inspeção sanitária são tratados e processados à parte dos animais sadios, de forma diferenciada. Dependendo das anomalias detectadas nas inspeções após o abate, sua carne e/ou vísceras podem ou não ser aproveitadas para consumo humano. Após a descarga, os caminhões são limpos por razões higiênicas. A maioria dos abatedouros tem uma área especial para a lavagem dos caminhões. Os efluentes desta

lavagem são descarregados na estação de tratamento de efluentes (ETE) da unidade. A limpeza dos currais de recepção é realizada removendo-se o esterco e outras sujidades, separando-os para disposição adequada, e em seguida é feita uma lavagem com água e algum produto sanitizante eventualmente. Os efluentes seguem para a ETE.

Condução e Lavagem dos Animais: Após o período de repouso, os animais são conduzidos para uma passagem cercada, um corredor dividido por estágios entre portões, o que permite sua condução em direção ao abate mantendo a separação por lotes. Esta passagem vai afunilando-se, de forma que, na entrada da sala de abate, os animais andem em fila única (conhecido por “seringa”). Durante o percurso, os animais normalmente são lavados com jatos e/ou “sprays” de água clorada. Estes jatos, com pressão regulada, podem ser instalados direcionados de cima para baixo (como chuveiros sobre os animais), para as laterais dos animais e de baixo para cima, o que permite uma lavagem melhor do esterco e de outras sujidades antes do abate. Os efluentes líquidos desta etapa seguem para a ETE.

Atordoamento: O objetivo desta operação é deixar o animal inconsciente. Chegando ao local do abate, os animais entram, um após o outro, em um “box” estreito com paredes móveis, para o atordoamento. O equipamento de atordoamento normalmente é a marreta pneumática, com pino retrátil, que é aplicada na parte superior da cabeça dos animais. O pino perfura o osso do crânio e destrói parte do cérebro do animal, deixando-o inconsciente. Um outro método usa uma pistola, sem dispositivos penetrantes, que faz o atordoamento por concussão cerebral. Após esta operação, uma parede lateral do “box” é aberta e o animal atordoado cai para um pátio, ao lado do “box”, de onde é içado com auxílio de talha ou guincho e de uma corrente presa a uma das patas traseiras, sendo pendurado em um trilho aéreo (“nória”). Nesta etapa, é comum os animais vomitarem e então, normalmente, recebem um jato de água para limpeza do vômito.

Sangria: Após a limpeza do vômito, os animais são conduzidos pelo trilho até a calha de sangria. O próximo passo é a secção de grandes vasos sangüíneos do pescoço com uma faca. O sangue escorre do animal suspenso, é coletado na calha e direcionado para armazenamento em tanques, gerando de 15 a 20 litros de sangue por animal. A morte ocorre por falta de oxigenação no cérebro. Parte do sangue pode ser coletada assepticamente e vendida in natura para indústrias de beneficiamento, onde serão separados os componentes de interesse (albumina, fibrina e plasma). O sangue armazenado nos tanques pode ser processado por terceiros ou no próprio abatedouro, para a obtenção de farinha de sangue, utilizada na alimentação de outros animais. Após a sangria, os chifres são serrados e submetidos a uma fervura para a

separação dos sabugos (suportes ósseos), e depois de secos podem ser convertidos em farinha ou vendidos. Quanto aos sabugos, são aproveitados na composição de produtos graxos e farinhas.

Efola e Remoção da Cabeça: Primeiro, cortam-se as patas dianteiras antes da remoção do couro, para aproveitamento dos mocotós. Via de regra, as patas traseiras só são removidas depois da retirada do úbere e dos genitais. O ânus e a bexiga são amarrados para evitar a contaminação da carcaça por eventuais excrementos. Os mocotós são inspecionados e encaminhados para processamento. Caso não sejam aprovados, são enviados para a produção de farinhas, nas graxarias. O couro recebe alguns cortes com facas em pontos específicos, para facilitar sua remoção, que então é feita com equipamento que utiliza duas correntes presas ao couro, e um rolete (cilindro horizontal motorizado), que traciona estas correntes e remove o couro dos animais. Também pode ser feita a remoção manual do couro, utilizando-se apenas facas. A operação deve cercar-se de cuidados para que não haja contaminação da carcaça por pelos ou algum resíduo fecal, eventualmente ainda presente no couro. Após a efola, o couro pode seguir diretamente para os curtumes (chamado “couro verde”), ser retirado por intermediários, ou também pode ser descarnado e/ou salgado no próprio abatedouro. O descarne, que retira o material aderido na parte interna, oposta à pelagem, também chamado de “fleshing”, é feito quando este interessa ao abatedouro ou frigorífico - processamento local para a produção de sebo e farinha de carne. A salga do couro é realizada para sua preservação, quando o tempo de percurso até os curtumes ou instalações de intermediários for extenso o suficiente para afetar a qualidade do couro. Normalmente, é realizada por imersão dos couros em salmouras. O rabo, o útero ou os testículos são manualmente cortados com facas, antes da remoção da cabeça. Retira-se a cabeça, que é levada para lavagem, com especial atenção à limpeza de suas cavidades (boca, narinas, faringe e laringe) e total remoção dos resíduos de vômito, para fins de inspeção e para certificar-se da higiene das partes comestíveis. A cabeça é limpa com água e a língua e os miolos são recuperados. As bochechas (faces) podem ser removidas para consumo humano via produtos cárneos embutidos, por exemplo.

Evisceração: As carcaças dos animais são abertas manualmente com facas e com serra elétrica. A evisceração envolve a remoção das vísceras abdominais e pélvicas, além dos intestinos, bexiga e estômagos. Normalmente, todas estas partes são carregadas em bandejas, da mesa de evisceração para inspeção, e transporte para a área de processamento, ou então direcionadas para as graxarias, se condenadas. A partir dos

intestinos, são produzidas as tripas, normalmente salgadas e utilizadas para fabricação de embutidos ou para aplicações médicas. O bucho (rúmen e outras partes do estômago) é esvaziado, limpo e salgado, ou pode ser cozido e por vezes submetido a branqueamento com água oxigenada, para posterior refrigeração e expedição. A bilis, retirada da vesícula biliar, também é separada e vendida para a indústria farmacêutica.

Corte da Carcaça: Retiradas as vísceras, as carcaças são serradas longitudinalmente ao meio, seguindo o cordão espinal. Entre um e outro animal, as serras recebem um “spray” de água para limpar os fragmentos de carne e ossos gerados. Então, as meias carcaças passam por um processo de limpeza, no qual pequenas aparas de gordura com alguma carne e outros apêndices (tecidos sem carne) são removidos com facas, e são lavadas com água pressurizada, para remoção de partículas ósseas. As duas metades das carcaças seguem para refrigeração.

Refrigeração: As meias carcaças são resfriadas para diminuir possível crescimento microbiano (conservação). Para reduzir a temperatura interna para menos de 7°C, elas são resfriadas em câmaras frias com temperaturas entre 0 e 4°C. O tempo normal deste resfriamento, para carcaças bovinas, fica entre 24 e 48 horas.

Cortes e Desossa: Havendo operação de cortes e desossa, as carcaças resfriadas são divididas em porções menores para comercialização ou posterior processamento para produtos derivados. A desossa é realizada manualmente, com auxílio de facas. As aparas resultantes desta operação são geralmente aproveitadas na produção de derivados de carne. Os ossos e partes não comestíveis são encaminhados às graxarias, para serem transformados em sebo ou gordura animal industrial e farinhas para rações.

Estocagem / Expedição: As carcaças, os cortes e as vísceras comestíveis, após processadas e embaladas, são estocadas em frio, aguardando sua expedição. (GUIA TÉCNICO AMBIENTAL DE ABATE (BOVINO E SUÍNO) - SÉRIE P+L - GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO Cláudio Lembo - Governador SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE José Goldemberg - Secretário CETESB - COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL Otávio Okano - Diretor Presidente Alaôr Lineu Ferreira - Diretor de Gestão Corporativa João Antônio Fuzaro - Diretor de Controle de Poluição Ambiental Lineu José Bassoi - Diretor de Engenharia, Tecnologia e Qualidade Ambiental)

ANEXO B - FASES DA BIODIGESTÃO ANAERÓBIA

Na primeira ela se processa através de um organismo animal, que digere os alimentos, assimila uma parte dos mesmos e excreta outra, é a biodigestão animal. A excreção de uma ou outra forma acaba indo para o solo, onde, através da ação de bactérias, também é diferida até o ponto de solubilização em água. Esta solução conhecida por solução do solo, é rica em sais minerais os quais estão ionizados na água prontos para serem absorvidos pelas plantas, dessa forma, completa-se um ciclo biológico na sequência: vegetal, animal, degradação, solo, degradação vegetal. No segundo processo a matéria orgânica não passa pelo organismo de um animal e é lançada diretamente ao solo, ali sofre ação mecânica de chuvas, ventos e outras intempéries e, eventualmente, a ação de pisoteio de vários animais. Sofre ainda ação química do oxigênio do ar ajudado pela ação catalítica dos raios solares; pela ação mecânica das intempéries e do pisoteio a matéria orgânica vai entrando em maior contato com o solo, incorporando-se ao mesmo, onde sofre ação de macro e micro-organismos animais e vegetais. Lentamente essa matéria orgânica vai sendo decomposta, até a forma de compostos solúveis em água, os quais passam a compor a solução do solo, a qual é absorvida pelas plantas, completando-se assim o ciclo biológico já mencionado. Esta é a biodigestão natural, e o biodigestor é o solo. O terceiro processo de biodigestão é bastante semelhante ao segundo, porém nesse, considerando o homem como elemento participante do processo. Dejetos animais, inclusive os humanos, além dos produtos sintéticos preparados pelo homem para seu uso, são deliberadamente lançados ao solo ou em cursos de água. No solo ou na água, tais dejetos sofrem ação de macro e micro-organismos, são biodegradados num ciclo bastante curto, uma vez na forma de sais solúveis em água, passam a integrar a solução do solo. E aqui o biodigestor é o solo, a água, um rio, ou até uma lagoa. (OLIVEIRA 2010)