

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**FRANCIELI TRINDADE VIVIAN**

**QUALIDADE AMBIENTAL EM FRIGORÍFICO NO MUNICÍPIO DE  
CAÇAPAVA DO SUL - RS**

**CAÇAPAVA DO SUL  
2018**

**FRANCIELI TRINDADE VIVIAN**

**QUALIDADE AMBIENTAL EM FRIGORÍFICO NO MUNICÍPIO DE  
CAÇAPAVA DO SUL - RS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Daniel da Cunha Kemerich

**CAÇAPAVA DO SUL  
2018**

**FRANCIELI TRINDADE VIVIAN**

**QUALIDADE AMBIENTAL EM FRIGORÍFICO NO MUNICÍPIO DE  
CAÇAPAVA DO SUL - RS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Engenharia  
Ambiental e Sanitária da  
Universidade Federal do Pampa,  
como requisito parcial para obtenção  
do Título de Bacharel em Engenharia  
Ambiental e Sanitária.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido em julho de 2018.  
Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Pedro Daniel da Cunha Kemerich  
Orientador  
UNIPAMPA

---

Prof. M<sup>a</sup>. Maria Amelia Zazycki  
UNIPAMPA

---

Eng. Sanitarista e Ambiental M<sup>e</sup>. Bruno Acosta Flores  
UNIPAMPA



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais, Jorge e Sônia, por todos os seus esforços para nos proporcionar o melhor possível e sempre me incentivarem a e meus irmãos Ricardo, Gabriel, Joanna, e minha cunhada Dani por todo apoio durante esta etapa minha vida, porque à família é a nossa base.

A toda minha família: avós, tios, primos, dindas. Obrigada pelo carinho.

A todos meus amigos que são muitos e especiais, como: Guilherme Madri, Tidinha, Elóa (vovó), Luciana, Val, Jucemara, Juliana, Maninha, Lucia, que são muitos. Aos da faculdade: Emy, Rafa, Rosangela, Débora, Mayra, Cassia, Karol, Stener, Lúcelia, tornando essa caminhada mais divertida e obrigada pela força.

A todos os professores que contribuíram para eu chegar até aqui seja do ensino fundamental aos da faculdade, mas em especial ao meu orientador Pedro, pela disponibilidade e paciência.

Ao Engenheiro Bruno Flores por ser tão disposto a compartilhar seu conhecimento, em especial pela disponibilidade para contribuir para o meu crescimento profissional.

A todos, meu muito obrigada.

## RESUMO

Os recursos naturais são fatores de extrema importância para a sobrevivência dos seres humanos. Com o passar dos anos, devido ao aumento da degradação ambiental diversos setores vêm apresentando interesse em aplicar medidas que visam minimizar os impactos causados ao meio ambiente. A implantação de sistemas de produção sustentável e a busca pela chamada sustentabilidade ambiental proporcionam uma troca mútua de benefícios entre as companhias envolvidas e o meio ambiente como um todo. Por isso, as empresas têm montado estratégias para buscarem melhorias em suas produções principalmente com seus resíduos gerados no processo, muitas vezes utilizando como o marketing ambiental, para melhorar suas vendas perante a concorrência, até porque a fiscalização vem aumentando nos últimos tempos por parte do governo e, por muitas vezes, pelos consumidores. Como é o caso dos frigoríficos com a grande demanda de carne, tendo uma importância na geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos, é um grande poluidor. Sendo assim, este trabalho visa colaborar com o frigorífico do município de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, identificando, analisando e monitorar as falhas presentes processo de abate, geração de efluentes líquidos e resíduos sólidos. Para isso, foi realizada visitas à área de estudo, a fim de identificar os pontos críticos. A partir de então, aplicou-se ferramentas de gestão ambiental, criou-se propostas de melhorias, apontando ações para reduzir os impactos ambientais no local.

Palavras chave: processo de abate, resíduos sólidos, efluente líquidos.

## **ABSTRACT**

Natural resources are extremely important factors for the survival of human beings. Over the years, due to the increase in environmental degradation, several sectors have been interested in applying measures that aim to minimize the impacts caused to the environment. The implementation of sustainable production systems and the search for so-called environmental sustainability provide a reciprocal exchange of benefits between the companies involved and the environment as a whole. Therefore, companies have set up strategies to seek improvements in their production mainly with their waste generated in the process, often using as environmental marketing, to improve their sales to the competition, also because the inspection has been increasing in recent times by the government, and often by consumers. As is the case with meat-packing plants, which are important in the generation of liquid effluents and solid waste, it is a great polluter. Thus, this work aims to collaborate with the slaughterhouse of the municipality of Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, identifying, analyzing and monitoring the present failures of slaughter, liquid effluent and solid waste generation. For that, visits were made to the study area in order to identify the critical points. Since then, environmental management tools have been applied, proposals for improvements have been made, pointing out actions to reduce environmental impacts on the site.

Key words: slaughter process, solid waste, liquid effluent.

## **LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental

FMEA – Análise do Tipo e Efeito de Falha

LI – Licença de Instalação

LO – Licença Operação

LP – Licença Prévia

NBR - Norma Brasileira

PDCA - Plan/Do/Check/Act (Planejamento/Execução/Verificação/Ação)

PRG – Programa de Gerenciamento de Risco (PRG)

PRGS – Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PNRS - Política Nacional dos Resíduos Sólidos

SGA - Sistema de Gestão Ambiental



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma da classificação dos resíduos .....	19
Figura 2 - Representação das etapas do Ciclo PDCA .....	24
Figura 3 - Fluxograma das atividades desenvolvidas.....	28
Figura 4 - Fluxograma: Procedimentos realizados pela empresa .....	31
Figura 5 - Box de atordoamento.....	32
Figura 6 - Evisceração (as carcaças dos animais são abertas manualmente com facas e com serra elétrica) .....	33
Figura 7 – Gráfico comparativo das avaliações iniciais e finais.....	36
Figura 8 - Fluxograma do Tratamento de efluentes .....	38
Figura 9 - Entrada da empresa antes da aplicação do SGA .....	41
Figura 10 - Entrada da empresa após aplicação do SGA .....	42
Figura 11 - Câmara Fria e tonéis de armazenamento.....	44

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo da FMEA.....	31
Quadro 2 - O FMEA aplicado no frigoríficoFonte: Toledo e Amaral (2006) .....	34
Quadro 3 - Parâmetros fevereiro de 2016 .....	39
Quadro 4 - Parâmetros fevereiro de 2018 .....	40
Quadro 5 - Resíduos gerados e suas respectivas quantidades e formas de acondicionamento .....	45
Quadro 6 - Responsabilidade pela coleta e destinação final.....	46

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critérios de seleção de índices de severidade.....	29
Tabela 2 - Critérios de definição de índices de probabilidade de ocorrência ...	30
Tabela 3 - Critérios para definição de índices de dificuldade de detecção.....	30

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1 Objetivos .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.1 Objetivo geral .....</b>	<b>15</b>
<b>1.1.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>15</b>
<b>1.2 Justificativa.....</b>	<b>15</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Produção de Carne bovina .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Gestão Ambiental .....</b>	<b>17</b>
<b>2.3 Resíduos Sólidos .....</b>	<b>18</b>
<b>2.4 Efluentes Líquidos .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5 Sistema de Gestão Ambiental (SGA).....</b>	<b>23</b>
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>28</b>
<b>3.1 Metodologia da Pesquisa .....</b>	<b>28</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 Aplicação da Ferramenta FMEA.....</b>	<b>34</b>
<b>4.2 Licença de Operação – LO .....</b>	<b>36</b>
<b>4.3 Sistema de Gestão Ambiental - SGA .....</b>	<b>40</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nos últimos tempos, as empresas estão preocupadas com o desempenho dos seus negócios e meio ambiente e vem procurando incluir gestão ambiental em suas estratégias. Segundo Darnall (2003), as organizações têm percebido os benefícios que poderão ser obtidos a partir da adoção de posicionamento proativo em seus relacionamentos com o meio ambiente, além de melhorar sua eficiência, ganhar vantagem competitiva e reduzir os custos de conformidade por meio de ações voltadas à conformidade legal. Em muitas empresas a ordem é que nenhum produto seja arquitetado, produzido ou negociado sem levar em conta as prováveis perdas ao meio ambiente.

O termo gestão ambiental pode ser compreendido como as diretrizes, atividades administrativas e operacionais que tem como objetivo obter efeitos positivos sobre o meio ambiente (BARBIERI, 2004). Trata, assim, de métodos de gestão organizacional de forma amigável ao meio ambiente, com respeito às normas e leis locais, e o uso de tecnologias mais limpas e renováveis (NILSSON, 1998; DONAIRE, 1999; BACKER, 1995). Esta consciência deve vir da cúpula da organização, que deve incentivar e comunicar a toda a empresa a importância estratégica da gestão voltada para o meio ambiente (CORAZZA, 2003).

Deste modo, com o crescimento das precauções relacionadas às questões ambientais, apresenta-se maior pressão externa, especialmente por parte do governo e da sociedade, para que o departamento industrial equilibre suas atividades econômicas à proteção ao meio ambiente. Visto que, as indústrias dependem do meio ambiente para desempenhar suas atividades, pois são os maiores responsáveis pela disponibilidade dos recursos naturais existentes ou pela sua insuficiência. Sendo assim, a cada dia, estão cobrando das empresas responsabilidade ambiental, e inseridas no contexto social como mais um fator de concorrência. As industriais têm começado a se conscientizar da necessidade de adequarem-se às novas exigências, e começado sua procura por fontes que possam auxiliar em suas decisões. Hart (1995) sugere que as organizações com capacidade de prevenção da poluição possuem maior sucesso na redução de emissões, de efluentes e desperdícios no uso de seus recursos. A visão do autor está aliada à melhoria do processo operacional, no sentido de incorporar tecnologias que minimizem a geração de resíduos.

Portanto, verificou-se uma constante evolução nas tecnologias buscando melhorias em suas atividades, considerando as questões ambientais, tendo como principal instrumento de controle de melhoria o Sistema de Gestão Ambiental (SGA) que é importante para a conduta ambiental das empresas, podendo identificar o quanto a entidade está investindo no meio ambiente.

Neste estudo, propõe-se desenvolver um sistema de gestão ambiental, visando melhorias nos produtos a diminuição dos resíduos durante todos os processos, de forma que a empresa possa programar este tipo de custo na sua contabilidade, se deve ou não incorporar os custos ambientais aos produtos, e benefícios que podem ter em suas administrações, quando suas decisões envolvem a preservação do meio ambiente. Estes aspectos foram verificados por meio de um estudo de caso em um frigorífico, assim as ações ambientais implantadas, auxiliando na estratégia de gerenciamento de resíduos sólidos.

A sequência de operações e transações organizacionais faz que os agentes econômicos possam interagir dentro do processo produtivo. Um dos fluxos que têm maior destaque no Brasil é o da carne bovina, devido a sua capacidade produtiva. As relações comerciais se dão em diferentes níveis (o produtor e o frigorífico, o frigorífico e o varejo, o varejo e o consumidor final, e as relações internacionais entre o frigorífico e o mercado externo) (SEHNEM, 2012).

O Brasil, atualmente, possui o maior rebanho comercial do mundo e assumiu a liderança mundial na quantidade exportada. A pecuária de corte é uma das explorações agropecuárias mais significativas, tanto na geração de receitas internas como na pauta de exportação, e ainda incorpora tecnologias que aumentam a produtividade (ARAÚJO, 2006).

Para Seiffert (2006), a evolução das iniciativas ambientais nas organizações trouxe a necessidade da gestão ambiental ser tratada enquanto sistema.

Sehnem (2012) considera que o objeto de estudo (frigoríficos) e o contexto para a condução da pesquisa (Brasil) permitem gerar um avanço na fronteira do conhecimento. Trata-se de um setor em que poucos estudos foram desenvolvidos sob a ótica recursos, meio ambientes e desempenho.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

O objetivo geral deste trabalho foi avaliar as ações ambientais aplicadas em um Frigorífico no Município de Caçapava do Sul – RS.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

Aplicar um estudo de gestão ambiental, visando melhorar e aplicar técnicas em alguns setores de produção como:

- Aplicar ferramenta da FMEA para avaliar falha no produto e no processo;
- Identificar e avaliar as práticas ambientais aplicadas no empreendimento;
- Identificar as formas de separação e gerenciamento dos resíduos gerados na empresa conforme a legislação vigente;
- Verificar a utilização dos recursos hídricos e a geração de efluentes por parte da empresa.

## **1.2 Justificativa**

Na história da arte a sociedade tem se importado muito com a questão eco ambiental, devido a isso este trabalho foi realizado em uma empresa frigorífica de pequeno porte no município de Caçapava do Sul – RS, visando à economia, principalmente ambiental, mas também de marketing e social. Por ser uma empresa no ramo de bovinos, gera muitos resíduos sólidos e efluentes líquido no seu processo, sendo necessários estudos para ações de melhorias na redução de geração de resíduos por meio da implantação de novas técnicas e assim, diminuir os impactos causados no meio ambiente, melhorando a qualidade de vida do homem e mostrando a preocupação da empresa com o meio ambiente e para com a sociedade.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Produção de Carne bovina**

O segmento industrial da cadeia produtiva de carne bovina compreende dois setores distintos, o produtivo e o de abate. As empresas que normalmente atuam no abate de animais são os abatedouros e os abatedouros-frigoríficos com processamento e industrialização de carnes (MORALES, 2006). De acordo com o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal Riispoa, (BRASIL 1952), entende-se por abatedouro o estabelecimento dotado de instalações adequadas para o abate de quaisquer das espécies de açougue, visando ao fornecimento de carne ao comércio interno, com ou sem dependências para industrialização. Deve dispor, obrigatoriamente, de instalações e aparelhamento para o aproveitamento completo e perfeito de todas as matérias-primas e preparo de subprodutos não comestíveis. Entende-se por "abatedouro-frigorífico" o estabelecimento dotado de instalações completas e equipamentos adequados para o abate, manipulação, elaboração, preparo e conservação das espécies de açougue sob variadas formas, com aproveitamento completo, racional e perfeito, de subprodutos não comestíveis (BRASIL, 1952). O abate de bovinos, assim como de outras espécies animais, é realizado para a obtenção de carne e de seus derivados, destinados ao consumo humano (PACHECO; YAMANAKA, 2008).

De acordo com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Estado do Rio Grande do Sul Senai-RS, (2013), as instalações completas para o abate de animais envolvem currais, rampa de acesso à matança, área de atordoamento, sala de matança com subseções (sangria, esfolagem, evisceração, toaleta, seções de miúdos), sala de desossa, expedição, setor de utilidades e áreas anexas (processamento de subprodutos: farinha de sangue e de osso, sebo, triparia, bucharia, couro, entre outras).

Conforme as definições, esses estabelecimentos devem possuir uma estrutura adequada que permita o abate, manipulação, preparo e conservação da carne. Todavia, o que se observa costumeiramente no Brasil é que grande parte dos matadouros enfrentam problemas estruturais, financeiros e de gestão, descambando em situações extremamente críticas para o setor e contrastantes



do ponto de vista da legalidade. Desse modo, é comum nos veículos de comunicação em geral a exposição de irregularidades em abatedouros que vão desde as condições sanitárias e de funcionamento até as questões que impactam o meio ambiente.

## **2.2 Gestão Ambiental**

A gestão ambiental é de extrema importância, as empresas verificaram que demonstrar a qualidade ambiental se torna um item importante para seus clientes por serem mais informadas e preocupadas com o assunto. Com os estudos as empresas passaram a ter maiores preocupações ambientais, por problemas causados ao meio ambiente a sociedade passou a cobrar mais competência dos órgãos responsáveis para minimizar danos à natureza.

Conforme Ruppenthal (2014), a gestão ambiental, sob administração das atividades econômicas e sociais, vem a utilizar racionalmente os recursos naturais, sendo indispensável a qualquer empresa. Nessa situação, organizar a produção de bens e serviços demanda muita atenção da legislação e da regulamentação.

Para Ruppenthal (2014), o planejamento empresarial aplicado por meio da prática da gestão ambiental, exige a redução de gasto por meio da diminuição do desperdício de matérias-primas e de recurso, apresentando ganhos à empresa.

A preocupação de muitas organizações com o problema da poluição tem feito com que elas reavaliem o processo produtivo, buscando a obtenção de tecnologias limpas e o reaproveitamento dos resíduos. Isso tem propiciado vultosas economias, que não teriam sido obtidas se elas não tivessem focado este problema (Donaire, 1999, p. 23).

Segundo Junior (1998), a forma que a organização dirige as relações em meio a atividades e o meio ambiente, observa-se as perspectivas das partes interessadas, entende-se que é necessário ambos estarem esclarecidos de suas responsabilidades na implantação de sistemas de processos de gestão.

Essas medidas são de responsabilidade da Gestão Ambiental da empresa. Epelbaum (2004, p. 48) define a gestão ambiental como a '[...] parte da gestão empresarial que cuida da identificação, avaliação, controle,

monitoramento e redução dos impactos ambientais a níveis definidos’.

Para Barbieri (2004), depende da forma como a empresa vai atuar em relação aos problemas ambientais conforme sua atividade, desenvolvendo técnicas para a implantação da gestão.

### **2.3 Resíduos Sólidos**

Conforme a NBR 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resíduos sólidos são definidos como:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (ABNT, 2004, p.1).

Segundo Política Nacional dos Resíduos Sólidos - PNRS define resíduos sólidos como:

Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (PNRS, 2010 p.1).

O momento no qual estamos vivendo é importante termos preocupação com a geração de resíduos e seu descarte, porque os seres humanos apresentam grande responsabilidade pelo seu consumo.

Para Kemerich *et al.* (2013), desde o início da civilização, o homem utilizou recursos naturais à sua disposição. E na tentativa de encontrar mais, submeteu a sobrevivência do povo e de seus recursos naturais em virtude da ganância e exploração, assim tornando a geração de resíduos parte do cotidiano do ser humano.

Segundo Vidal e Maia (2005, CRUZ, 2007), não há atividade humana que não afete a relação com o meio. Sendo impossível o homem viver sem transformar algo que seja existente neste planeta.

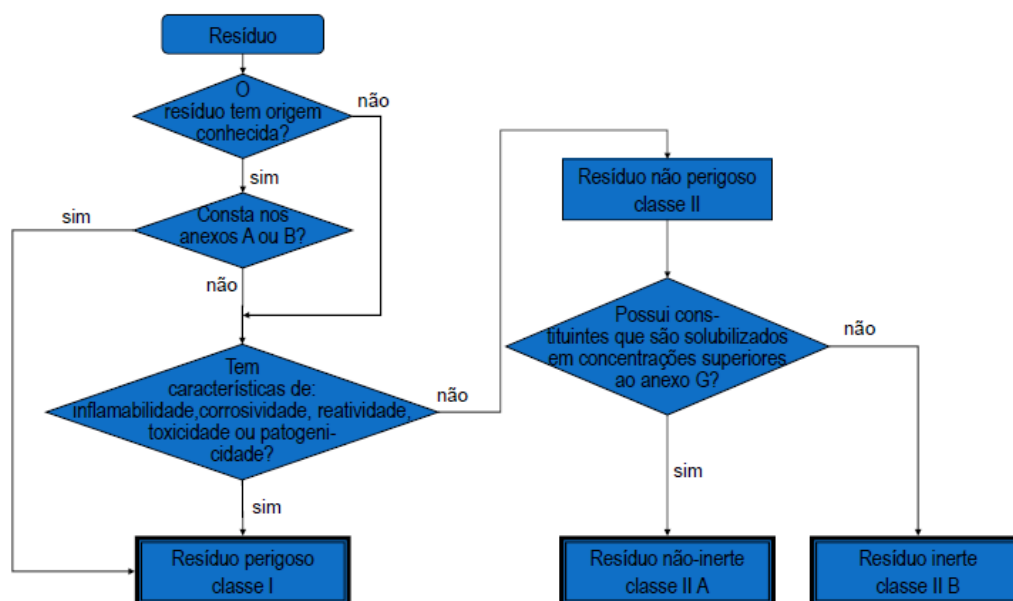
Conforme Valle (2004, p. 95), 'o termo resíduo engloba não somente os sólidos, como também os efluentes líquidos e os materiais e substâncias presentes nas emissões atmosféricas'. É necessário tratar todos os tipos de resíduos gerados, seja ele sólido ou líquido principalmente os de origem industrial que são os mais agressivos.

### 2.3.1 Classificação dos Resíduos Sólidos

A classificação envolve a identificação do processo ou da sua origem, conforme as características, e a comparação das substâncias conhecidas a cada impacto a saúde e ao meio ambiente.

Na Figura 1 apresenta um fluxograma de acordo com a ABNT NBR (10004:2004), os resíduos são classificados em:

Figura 1 - Fluxograma da classificação dos resíduos



Fonte: Abetre (2006).

a) Resíduos classe I – Perigosos: risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Podem ser condicionados, armazenados temporariamente, incinerados, tratados ou dispostos em aterros sanitários próprios para receber resíduos perigosos. Os

resíduos classe I podem ser classificados de acordo com sua inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade.

b) Resíduos Classe II A - Não inertes: aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B, podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

c) Resíduos de Classe II B – Inertes: que englobam parte dos resíduos recicláveis como papel e papelão, e resíduos perigosos (Classe I), que são as lâmpadas fluorescentes.

### **2.3.2 Acondicionamento dos Resíduos Sólidos Industriais**

Para que o acondicionamento de resíduos sólidos industriais ocorra de forma adequada, os recipientes a serem utilizados devem ser construídos com material compatível com os resíduos, ser estanques, ou seja, ter capacidade de conter os resíduos no seu interior sem causar vazamentos, apresentar resistência física a pequenos choques e ter durabilidade e compatibilidade com o equipamento de transporte, em termos de forma, volume e peso (PINTO, 2004).

Conforme o tipo de resíduos é que se dá a escolha do recipiente a ser utilizado, ou seja, deve-se levar em conta as características do resíduo, as quantidades geradas, o tipo de transporte a ser usado, a necessidade ou não de tratamento e da forma de disposição adotada.

### **2.3.3 Segregação dos Resíduos Sólidos Industriais**

A segregação interna dos resíduos sólidos é muito importante, pois tem como objetivos básicos: evitar a mistura de resíduos incompatíveis, contribuir para garantia da qualidade dos resíduos que possam ser reutilizados ou reciclados e reduzir o volume de resíduos especiais que necessitam ser tratados. A mistura de dois ou mais resíduos incompatíveis pode ocasionar reações indesejáveis ou incontrolláveis que resultem em consequências adversas ao homem, ao meio ambiente, aos equipamentos e mesmo à própria instalação industrial (LORA, 2002 apud PINTO, 2004). Segundo a resolução Conama

275/2001, os padrões de tons para os resíduos são estes abaixo conforme nos mostra a lista:

- AZUL: papel/papelão;
- VERMELHO: plástico;
- VERDE: vidro;
- AMARELO: metal;
- PRETO: madeira;
- LARANJA: resíduos perigosos;
- Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde;
- ROXO: resíduos radioativos;
- MARROM: resíduos orgânicos;
- CINZA: resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação.

#### **2.3.4 Gerenciamentos de Resíduos Sólidos**

As empresas geram muitos resíduos no processo do seu produto, em suas mais variáveis formas, causando graves problemas ambientais e danos à saúde do homem pela falta de gerenciamento de seus resíduos.

É necessário realizar o gerenciamento de resíduos sólidos, adotando estratégias conforme a legislação exige para se obter um resultado eficaz.

Segundo a Lei nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos:

O gerenciamento de resíduos sólidos é um processo que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos no âmbito dos estabelecimentos, contemplando a segregação na origem, coleta, manipulação, acondicionamento, armazenamento, transporte, minimização, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final. (PNRS, 2010, Art 3)

Segundo Philippi Jr (2004), o gerenciamento é um conjunto de ações normativas, operacionais, financeira e de planejamento. Visando que as decisões técnicas e econômicas definidas nas etapas do gerenciamento precisam estar fundamentadas na classificação dos mesmos. Deste modo a classificação é definida as medidas especiais de proteção necessárias em suas

etapas, assim como os custos envolvidos (ROCCA, 1993).

## 2.4 Efluentes Líquidos

A disposição final dos efluentes líquidos sejam industriais ou domésticos é de grande preocupação por causarem danos à saúde e ao meio ambiente. De modo que os órgãos responsáveis devem elaborar leis eficazes para a destinação correta.

O conhecimento prévio das características das águas residuais, de acordo com Nunes (2004), é essencial para projetar o sistema de tratamento do efluente industrial.

Os efluentes líquidos ao serem despejados com os seus poluentes característicos causam a alteração de qualidade nos corpos receptores e conseqüentemente a sua poluição (degradação). Historicamente o desenvolvimento urbano e industrial ocorreu ao longo dos rios devido à disponibilidade de água para abastecimento e a possibilidade de utilizar o rio como corpo receptor dos dejetos. O fato preocupante é o aumento tanto das populações quanto das atividades industriais e o número de vezes que um mesmo rio recebe dejetos urbanos e industriais, a seguir servindo como manancial para a próxima cidade ribeirinha. (Giordano, 2003, p. 5)

Efluentes industriais têm alta complexidade de composições, sendo necessários diversos níveis de tratamento para obter as qualidades requeridas pelos padrões de lançamento no corpo receptor, onde na maioria das vezes é o corpo hídrico mais próximo. No processo de tratamento se considera os custos de investimentos, operacionais, área disponível para a implantação do tratamento, clima, legislação, a classe do corpo receptor, proximidade de residências, direção de ventos, estabilidade do terreno, assistência técnica e controle operacional (SCARASSATI et al., 2003).

Conforme Giordano (1999), o tratamento aplicado apresenta variáveis, de modo que um sistema de tratamento típico possui as seguintes:

- Tratamento preliminar: objetiva principalmente na remoção de sólidos grosseiros;
- Tratamento primário: visa à remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica, predominando os mecanismos físicos;

- Tratamento secundário: onde predominam mecanismos biológicos, com objetivo principal de remoção de matéria orgânica, dissolvida e em suspensão;
- Tratamento terciário: objetiva a remoção de poluentes específicos (usualmente tóxicos ou compostos não biodegradáveis) ou ainda, a remoção complementar de poluentes não suficientemente removidos no tratamento secundário. O tratamento terciário não é muito utilizado no Brasil.

## 2.5 Sistema de Gestão Ambiental (SGA)

Valle (1995) define um sistema de gestão ambiental como "um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e adequadamente aplicados, que visam a reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o meio ambiente".

No intuito de atender à exigência crescente de consumidores ambientalmente responsáveis e atender à legislação, além de redução de custos, é indispensável uma avaliação dos impactos ambientais dentro das organizações.

Dependendo de como a empresa atua em relação aos problemas ambientais decorrentes de suas atividades, ela pode desenvolver diferentes abordagens, as quais podem ser também compreendidas como estágios evolutivos de um processo de implementação gradual de práticas de gestão ambiental (BARBIERI, 2004).

A busca pela ecoeficiência tem sido alvo de preocupação dos gestores empresariais, o que diz respeito à eficiência conseguida com questões relativas à gestão ambiental, isto é, produzir de forma não danosa ao meio, mas também de forma economicamente viável (DONAIRE, 1999; BACKER, 2002).

Segundo Dal Piva et al. (2007), a implantação de um SGA exige como primeiro passo a clara e firme determinação da alta direção. Essa decisão é importante para o êxito, porque se sabe que institucionalizar uma mudança de hábitos na cultura organizacional, costuma ser uma tarefa bastante difícil.

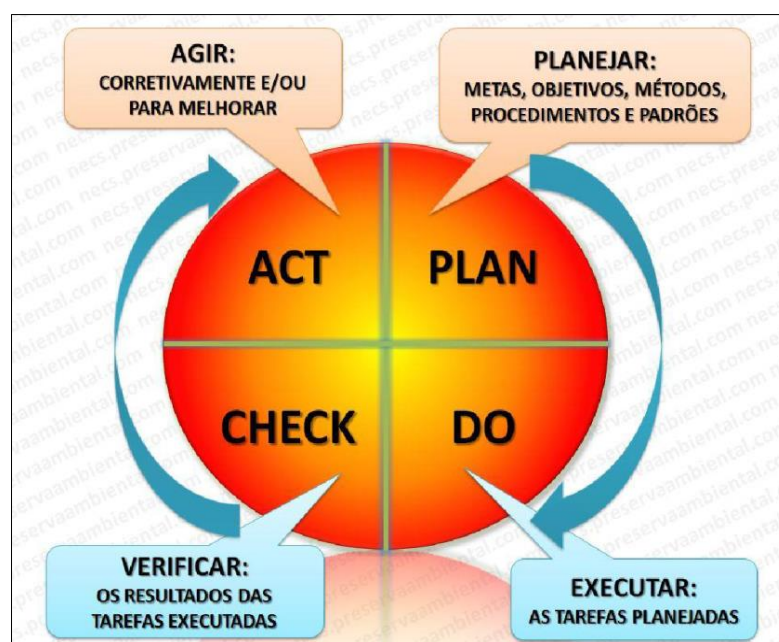
A norma que diz respeito ao Sistema de Gestão Ambiental é a série ISO 14.000. Ao estar ciente do papel e importância das normas ISO 14000, é necessário focar a norma ISO 14001 como um instrumento para a gestão ambiental, pois é conveniente entender como essa atua para levar à implantação

de um sistema de gestão ambiental nas organizações (DAL PIVA et. al, 2007).

Na Figura 2 é apresentada do modelo de SGA da série ISO 14.000, que também se baseia no ciclo PDCA, tendo como ponto de partida o comprometimento da alta administração e a formulação de uma política ambiental.

O SGA apresenta benefícios tanto para a empresa quanto para a sociedade.

Figura 2 - Representação das etapas do Ciclo PDCA



Fonte: Zumbach, L.: Moretti

Moreira (2001) comenta que ao programar um SGA como forma de gerenciamento das atividades organizacionais, deve-se lembrar que o compromisso passa a ser permanente, pois exige uma mudança definitiva da antiga cultura e das velhas práticas. Para tanto, é imprescindível a busca da melhoria contínua.

### 2.5.1 Ferramenta FMEA

A metodologia de Análise do Tipo e Efeito de Falha, conhecida como FMEA (do inglês Failure Mode and Effect Analysis), é uma ferramenta que busca, em princípio, evitar, por meio da análise das falhas potenciais e propostas de



ações de melhoria, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo (TOLEDO e AMARAL, 2006).

Segundo Puente et al. (2002), a ferramenta FMEA é desenvolvida basicamente em dois grandes estágios. No primeiro estágio, possíveis modos de falhas de um produto, processo ou serviço são identificados e relacionados com suas respectivas causas e efeitos. No segundo estágio, é determinado o nível crítico, isto é, a pontuação de risco destas falhas que posteriormente são colocadas em ordem. As falhas mais críticas serão as primeiras do ranking, e serão consideradas prioritárias para a aplicação de ações de melhoria. A determinação do nível crítico dos modos de falha é realizada com base em três índices que são o índice de severidade dos efeitos dos modos de falha, o índice de ocorrência das causas dos modos de falha e o índice de detecção das causas dos modos de falha. Utilizando a metodologia tradicional da ferramenta, a multiplicação destes três índices, que possuem escalas de 1 a 10.

Segundo Ooakalkar, Joshi e Ooakalkar (2009), o FMEA é uma análise em perspectiva qualitativa que ajuda a identificar e resolver os pontos fracos e vulneráveis em um produto e ou processo. Entre as vantagens e uma das principais causas de grande utilização do método está a não padronização dos formulários, o que possibilita que cada empresa promova a implantação de acordo com as suas características.

Além disso, para o funcionamento e aplicação do FMEA é necessário um prévio planejamento e definição das pessoas que devem fazer parte do grupo/time de trabalho para a sua aplicação. “Recomenda-se para composição deste grupo um número pequeno de pessoas e que tenham domínio do processo, além da definição de um responsável.” (TOLEDO e AMARAL, 2006).

### **2.5.2 Licenciamento Ambiental**

No Brasil, até o início da década de 1980 existiam apenas algumas leis de caráter isolado que não instituíam uma política ambiental (ARARIPE, LOPES e BASTOS, 2006). Uma das razões para instituição da referida política foi a exigência de estudos ambientais feita por agentes provedores de recursos, predominantemente estrangeiros (BRASIL, 2004).

Conforme Rohde (1990), o Brasil passou a formular sua política ambiental com base no direito norte-americano que, segundo Prado-Filho e Souza (2004), instituiu pioneiramente os estudos prévios de avaliação ambiental, entre os quais o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), como instrumento do planejamento, mas que, para o primeiro autor (ROHDE, op.cit), na prática foi adotado pelo direito brasileiro como documento necessário ao licenciamento ambiental, definido como 9 instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (BRASIL, 1981), a exemplo da abordagem francesa. Segundo Araripe, Lopes e Bastos (2006):

O Licenciamento Ambiental representa o reconhecimento, pelo poder público, de que a localização, construção, ampliação e a operacionalização de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras devam adotar critérios capazes de garantir a sua sustentabilidade sob o ponto de vista ambiental. [...] O licenciamento é composto por uma série de atos voltados a verificar se uma determinada atividade está de acordo com os padrões ambientais permitidos.

Ao determinar a previsão dos impactos ambientais provenientes da implementação de atividades e empreendimentos, durante a etapa prévia do licenciamento ambiental, este instrumento proporciona o reconhecimento das informações necessárias para definição das medidas de controle que deverão ser adotadas e, dessa forma, orienta a gestão ambiental das empresas. Nesse sentido, Araújo (2002) em seu trabalho sobre licenciamento ambiental e legislação no Brasil, define:

O licenciamento ambiental é um instrumento de caráter preventivo, destinado à execução dos objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, notadamente o de compatibilizar o desenvolvimento econômico e social com a preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.

A licença ambiental é insubstituível para a instalação e operação de qualquer atividade real ou potencial poluidora, sem prejuízo de qualquer licença exigível por parte dos órgãos fiscalizadores. No processo de licenciamento ambiental de um empreendimento tem-se que solicitar ao órgão ambiental competente as seguintes licenças:

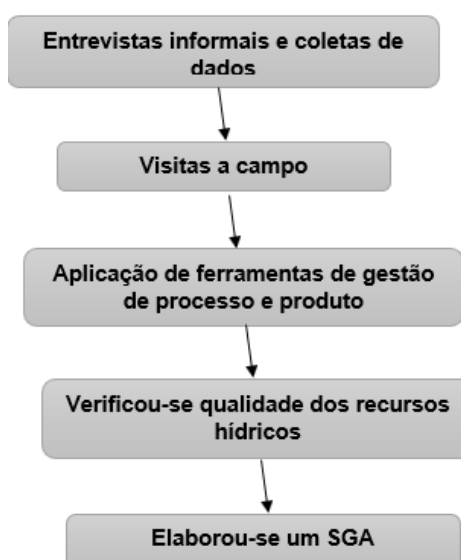
- Licença Prévia (LP): dever ser requerida na fase preliminar do planejamento da atividade (estudos de viabilidade). Ao expedi-la o órgão licenciador discriminará os requisitos básicos a serem atendidos pelo empreendedor nas fases de localização, instalação e operação do empreendimento;
- Licença de Instalação (LI): deve ser solicitada antes do início da implantação do empreendimento. O requerimento deve ser instituído com a apresentação do projeto de engenharia correspondente, com o grau de detalhamento necessário para que o órgão licenciador tenha condições de avaliá-lo do ponto de vista do controle ambiental;
- Licença de Operação (LO): deve ser expedida antes do início efetivo das operações, competindo ao órgão licenciador verificar a compatibilidade das instalações executadas com o projeto aprovado e a eficiência das medidas mitigadoras dos impactos adversos. Nos termos da licença contarão as restrições eventualmente necessárias.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 Metodologia da Pesquisa

O presente estudo foi desenvolvido em um frigorífico de pequeno porte, situado no município de Caçapava do Sul, RS, teve início durante o segundo semestre do ano de 2015 com a coleta de dados de resíduos sólidos, no início do primeiro semestre do ano de 2018, foi dada continuidade com a implantação de um sistema de gestão ambiental no local, as seguintes etapas serão apresenta pelo fluxograma conforme a Figura 3.

Figura 3 - Fluxograma das atividades desenvolvidas



Fonte: Autora do trabalho

Para cumprir a metodologia, serão apresentadas as etapas executadas neste estudo.

**Primeira etapa:** A pesquisa baseou-se em entrevistas informais com os proprietários do empreendimento, aquisição e coleta de dados, embasamento científico e aplicação da legislação ambiental vigente como fundamentação teórica.

**Segunda etapa:** Para o levantamento e aquisição dos dados foram realizadas visitas a campo, registros fotográficos que mostram as etapas do processo diário, bem como as obras que estão sendo realizadas para adequação

da empresa junto às normas da FEPAM e, levantamento de custos mensais relacionados ao funcionamento da empresa.

**Terceira etapa:** Com base nos dados coletados, foram aplicadas algumas ferramentas de gestão. A metodologia aplicada foi de Análise é do Tipo e Efeito de Falha, conhecida como FMEA. É uma ferramenta que busca, em princípio, evitar por meio da análise das falhas potenciais e propostas de ações de melhorias, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo (TOLEDO, 2002).

Para cada uma das variáveis envolvidas no cálculo do número de prioridade do risco são atribuídos valores constantes num intervalo de 0 a 10. De acordo com Toledo e Amaral (2000), os critérios para determinar o risco são dados pelas Tabelas de 1 a 3.

A Tabela 1 apresenta os critérios para a definição dos índices de severidade.

Tabela 1 - Critérios de seleção de índices de severidade

SEVERIDADE		
Índice	Severidade	Critério
1	Mínima	O cliente mal percebe que a falha ocorreu
2 3	Pequena	Ligeira deterioração no desempenho com leve descontentamento do cliente
4 5 6	Moderada	Deterioração significativa no desempenho de um sistema com descontentamento do cliente
7 8	Alta	Sistema deixa de funcionar e grande descontentamento do cliente
9 10	Muito alta	Idem ao anterior, porém afeta a segurança

Fonte: Toledo e Amaral (2006)

Na Tabela 2, são apresentados os critérios que, de acordo com Toledo e Amaral (2006) devem ser utilizados para definir qual índice atribuir à ocorrência do erro.

Tabela 2 - Critérios de definição de índices de probabilidade de ocorrência

OCORRÊNCIA			
Índice	Ocorrência	Proporção	Cpk
1	Remota	1:1.000.000	Cpk>1,67
2	Pequena	1:20.000	Cpk>1,00
3		1:4.000	
4		1:1.000	
5	Moderada	1:400	Cpk<1,00
6		1:80	
7		1:40	
8	Alta	1:20	
9		1:8	
10	Muito alta	1:2	

Fonte: Toledo e Amaral (2006)

Na Tabela 3, são apresentados os critérios, que segundo FMEA - Apostila são utilizados para definição dos índices de dificuldade de detecção.

Tabela 3 - Critérios para definição de índices de dificuldade de detecção

DETECÇÃO		
Índice	Detecção	Critério
1	Muito Grande	Certamente será detectado
2		
3	Grande	Grande probabilidade de ser detectado
4		
5	Moderada	Provavelmente não será detectado
6		
7	Pequena	Sistema deixa de funcionar e grande descontentamento do cliente;
8		
9	Muito pequena	Certamente não será detectado
10		

Fonte: Toledo e Amaral (2006)

Utilizando esses critérios para definição dos índices, calcula-se o risco para cada erro, o cálculo do risco é feito com a multiplicação de severidade (S) x ocorrência (O) x detecção (D) = Risco (R), sendo que aqueles em que o índice de probabilidade de ocorrência for maior ou igual a 5 devem ser tratados com maior atenção, os demais, cujo o número de prioridade do risco (NPR) for menor a 5, também devem ser trabalhados com atenção (SILVA Jr., 2003).

Na Quadro 1 é apresentado o FMEA que foi aplicado ao frigorífico analisado.

Constatou-se as falhas e foram recomendadas as ações para melhoria à diretoria da empresa.



A primeira etapa do processo é o transporte do gado por caminhões até o frigorífico, sendo descarregados nos currais de recepção por meio de rampas adequadas (mesma altura do piso da carroceria dos caminhões), onde permanece no curral com dieta alimentar, para diminuir o conteúdo estomacal e intestinal, o gado é inspecionado, lavados e encaminhado ao setor de abate. O atordoamento é feito pelo método da pistola pneumática, com pino retrátil, que é aplicada na parte superior da cabeça em um “box” estreito com paredes móveis, para o atordoamento, conforme Figura 5.

Figura 5 - Box de atordoamento



Fonte: Autora do trabalho

Após essa etapa, os animais são erguidos em trilho aéreo, e sangrado por meio de um grande corte nos vasos no pescoço em uma canaleta de sangria onde permanece por no mínimo 3 minutos.

As próximas etapas são a esfolação e a evisceração no próprio trilho aéreo, a esfolação é a 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. Após a esfolação, o couro pode seguir diretamente para os curtumes (chamado “couro verde”). Logo após, é feita a evisceração, que envolve a remoção das vísceras que são inspecionadas em mesa rolante, e pélvicas, além dos intestinos, bexiga e estômagos, passando por esse processo as carcaças dos animais são serradas ao meio por uma serra elétrica e inspecionadas, conforme a Figura 6.



Figura 6 - Evisceração (as carcaças dos animais são abertas manualmente com facas e com serra elétrica)



Fonte: Autora do trabalho

Após essa etapa, os mesmos passam por toailete e a lavagem, utilizando água quente, as carcaças são pesadas e encaminhadas às câmaras frigoríficas ou a desossa. Na refrigeração as meias carcaças são resfriadas para diminuir possível crescimento microbiano. Para reduzir a temperatura interna do boi 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. O último passo do processo é o de cortes e desossamento. As carcaças resfriadas são divididas em porções menores para comercialização ou posterior processamento para produtos derivados.

A graxaria (cabeças, ossos, gordura in natura) são resíduos sólidos gerados no processo de abate e conforme a legislação vigente estes resíduos precisam ser armazenados em câmaras frias e recolhidos por uma empresa em que parte utilizam para fabricarem rações para o consumo animal.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 Aplicação da Ferramenta FMEA

A metodologia de Análise do Tipo e Efeito de Falha, conhecida como FMEA, é uma ferramenta que busca, em princípio, evitar, por meio da análise das falhas potenciais e propostas de ações de melhoria, que ocorram falhas no projeto do produto ou do processo (TOLEDO e AMARAL, 2006).

A aplicação da ferramenta FMEA na empresa foi realizada com a colaboração de uma equipe composta de três pessoas de diferentes áreas da empresa. O tempo empregado para a elaboração foi de aproximadamente um semestre, com uma reunião semanal. A área específica em que se implantou a ferramenta foi no processo de abate.

A seguir, preencheu-se o formulário do Quadro 2 que apresentam tipos de falhas, efeitos, causas, controle e ações de melhorias. Após observou-se que ocorre falhas em 4 etapas do processo, sendo proposta de ações de melhorias visando à correção destas.

Quadro 2 - O FMEA aplicado no frigorífico

Análise do Tipo e Efeito de Falha																
Descrição do Produto	Função(ões) do Produto	Tipo de Falha Potencial	Efeito da Falha Potencial	Causa da Falha em Potencial	Controle s Atuais	Índice Iniciais				Ações de Melhoria			Índices Atuais			
						S	O	D	R	Ações Recomendadas	Responsá vel/Prazo	Medidas Implantadas	S	O	D	R
Recebimento	Recebimento dos animais	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
	Alojamento dos animais	Dejetos presentes	Dejetos Presentes nos currais	Incremento da carga orgânica no esgoto	N.D.	1	9	3	27	Limpeza Diária	Produção	Limpeza Diária E Fiscalização	1	2	1	2
Atodoamento	Preparação do animal p/ abate	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
Sangria	Retirada da Cabeça do animal	Seccionamento da veia jugulares	sangue retido no abdômen	Erro no corte no momento da sangria	N.D.	5	9	2	90	Maior atenção e adotar procedimento padrão para os cortes	Produção	Fiscalização e corte padrão	5	4	2	40
	Remoção do couro e patas	Erro no corte e manuseio do equipamento	Risco de ferimento ao funcionário e perda do couro	Erro ao fazer o corte ou manusear o equipamento	N.D.	5	9	2	90	Usar luvas corretas para manuseio do equipamento	Produção	Fiscalização do uso dos EPIs	5	3	1	15
Esviceração	Remoção das vísceras	Erro no corte	Contaminação na carne	Erro no corte	Inspeção da carcaça	8	1	1	8	Fiscalização no corte e na inspeção	Veterinário	Fiscalização no corte e na inspeção	8	1	1	8
Toalete	Retira excesso de gordura e algum hematoma	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
Lavagem	Lavar a Carcaça	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
Resfriamento	Armazenamento da carne no mínimo 24h	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	

Legenda: Severidade (S); Ocorrência (O); Detecção (D); Risco (R) S, O e D valores nas tabelas R = S x O x D

Fonte: Toledo e Amaral (2006)

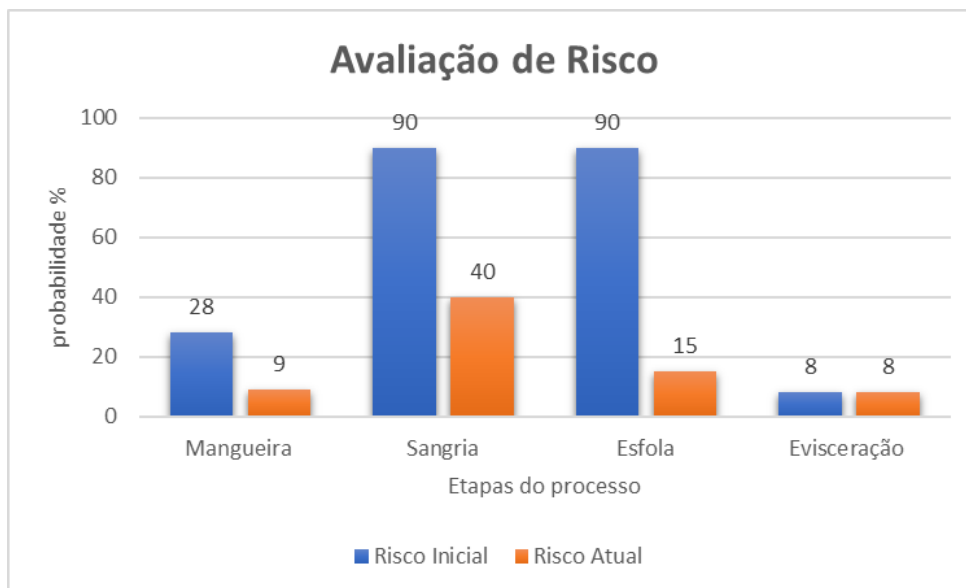
Como pode-se observar, o Quadro 2 indica os principais perfis de falhas ocorridas no período entre a entrada e saída do gado para o abate.

As maiores falhas foram as mangueiras, sangria, esfolagem e evisceração, apresentaram índice alto de severidade pela falta de fiscalização, principalmente a evisceração que tem inspeção, mas por ser a etapa mais importante do processo não pode ocorrer falhas, para não haver contaminação à carcaça, causando prejuízos financeiros à empresa e pode levar possíveis doenças ao consumidor final. Em relação à mangueira com a limpeza diária, ocorre que vai diminuir o efluente que levado até o sistema de tratamento, conseqüentemente diminuirá a carga de matéria orgânica das lagoas, assim tendo melhor eficiência no tratamento final.

Os problemas com maior índice de risco foram: sangria e esfolagem, por falta de uma fiscalização e atenção dos funcionários. Esses problemas devem ser analisados com maior cuidado, apesar de ligados a atividades simples, podem ocasionar danos graves ao plantel e também gerar, de forma secundária, outras falhas. Em muitos casos, as ações necessárias para evitar falhas recorrentes é ter mais fiscalização e um planejamento para diminuir o número de falhas.

Por isso, foram propostas ações de melhorias que devem constar no planejamento da empresa desde do início de suas atividades. As ações implementadas foram de maior fiscalização e de organização por seus funcionários para melhor execução do processo, seja ele na limpeza ou na produção do abate. Que resultou em melhoras significativas nas etapas que apresentaram falhas. Em 3 etapas ocorreu a diminuição de riscos de 19 % nas mangueiras, 50 % na sangria, 75% na esfolagem o que se obteve o melhor resultado, como é possível verificar no comparativo das avaliações de risco iniciais e finais, gráfico abaixo.

Figura 7 – Gráfico comparativo das avaliações iniciais e finais



Fonte: Autora do trabalho

Percebe-se a necessidade de uma maior profissionalização por parte das atividades desenvolvidas, entre outros pontos, pelo aumento da competição, entre os produtores e exigências dos consumidores.

#### 4.2 Licença de Operação – LO

Para a solicitação da licença de operação, a empresa deve comprovar junto ao mesmo órgão ambiental que realizou os programas ambientais previstos durante o período da licença de instalação, executou o cronograma físico-financeiro do projeto de compensação ambiental e cumprir todos os requisitos estabelecidos na licença de instalação e na licença prévia.

A Licença de Operação, portanto, deve ser requerida quando o empreendimento está instalado e pronto para operar ou para renovação da situação de atividades em atuação.

No Rio Grande do Sul, o órgão fiscalizador é a FEPAM, de forma que a empresa solicita a Renovação de Licença de Operação para a atividade de Matadouro/abatedouro de bovinos, sem fabricação de embutidos ou industrialização de carnes. E foi concedida em 21 de novembro de 2017, e é válida pelo período de 5 anos. Segundo a FEPAM (2018) suas condicionantes são:

- Deverão ser realizadas retiradas periódicas de esterco, de modo que o mesmo não seja introduzido no sistema de tratamento de efluentes líquidos industriais;

- Deverão ser realizadas limpezas periódicas nas canaletas, caixas de gordura, esterqueiras, tanques de decantação e lagoas da estação de tratamento de efluentes líquidos, de modo a manter os mesmos limpos, sem acúmulo de resíduos sólidos e/ou vegetação;

- Deverá ser apresentado à FEPAM, laudo de análise físico-química de seus efluentes brutos e tratados com uma periodicidade semestral, nos meses de janeiro e julho, com coleta e análise realizada por laboratório cadastrado junto a esta Fundação contemplando os seguintes parâmetros: DBO5, DQO, Sólidos Suspensos Totais (SST), Fósforo Total, Nitrogênio Amoniacal, Coliformes Termotolerantes e Óleos e graxas vegetal ou animal;

- Deverão ser segregados, identificados, classificados e acondicionados os resíduos sólidos gerados para a armazenagem provisória na área do empreendimento, observando as NBR 12.235 e NBR 11.174, da ABNT, em conformidade com o tipo de resíduo, até posterior destinação final dos mesmos para local devidamente licenciado.

Ao longo da vigência da licença de operação, cabe a empresa realizar o monitoramento e as adequações exigidas para continuar operando regularmente.

Em frigoríficos, assim como em vários tipos de indústria, alto consumo de água acarreta grandes volumes de efluentes líquidos. Estes efluentes caracterizam-se principalmente por: alta carga orgânica, devido à presença de sangue, gordura, esterco, altos conteúdos de nitrogênio, fósforo e sal.

No frigorífico a um sistema de tratamento de efluente (ETE), composta por duas caixas de gordura, uma esterqueira e quatro lagoas sendo na seguinte ordem: anaeróbica, aeróbica, facultativa e maturação, conforme a figura 8 apresenta o fluxograma do tratamento de efluente líquido da empresa.

Figura 8 - Fluxograma do Tratamento de efluentes



Fonte: Autora do trabalho

O sangue gerado no processo é recolhido separadamente com os demais resíduos e encaminhado para empresa licenciada pela FEPAM, que utiliza na fabricação de ração animal. O conteúdo ruminal e esterco é recolhido nas caixas de gordura e nas esterqueiras, que são limpas periodicamente e o resíduo é reaproveitado como adubo.

O sistema de tratamento recebe apenas efluente gerado no processo de abate não havendo inserção de nenhum outro material ao processo. E o tratamento é constituído por processos naturais, não havendo adição de compostos químicos para o tratamento do efluente. Antes de chegar nas lagoas, o efluente passa por duas caixas de gordura que são limpas periodicamente.

Após a entrada do efluente na lagoa, a matéria orgânica em suspensão (DBO particulada) começa a sedimentar formando o lodo de fundo. Este sofre tratamento anaeróbio na zona anaeróbia da lagoa (Lagoa 1, 4m de profundidade). Já na lagoa 2 (dois), com dois metros de profundidade (alto índice de radiação solar) a matéria orgânica dissolvida (DBO solúvel) e a em suspensão de pequenas dimensões (DBO finamente particulada) permanecem dispersas na massa líquida. Estas sofrem tratamento aeróbio nas zonas mais superficiais da

lagoa (zona aeróbia). Nesta zona há necessidade da presença de oxigênio. Este é fornecido por trocas gasosas da superfície líquida com a atmosfera e pela fotossíntese realizada pelas algas presentes, fundamentais ao processo, por este motivo a lagoa é rasa, pois necessita de grande radiação solar. Na zona aeróbia há um equilíbrio entre o consumo e a produção de oxigênio e gás carbônico. Enquanto as bactérias produzem gás carbônico e consomem oxigênio através da respiração, as algas produzem oxigênio e consomem gás carbônico na realização da fotossíntese. Após um estudo realizado pela aluna Da Silva Dias (2017), em parceria com a Universidade Federal do Pampa, onde ela utilizou o efluente gerado no frigorífico para experimento de um pós-tratamento, constatou-se a melhor eficiência com a instalação do aerador na terceira lagoa. Já a zona de maturação ocorre a remoção dos organismos patogênicos.

O efluente líquido, após o tratamento nas lagoas tem uma vazão média de aproximada aproximadamente 12 m<sup>3</sup>/dia. E as coletas das amostras foram realizadas na primeira e na última lagoa, pelo técnico do laboratório credenciado pela FEPAM. A seguir estão demonstrados os parâmetros monitorados, da coleta de fevereiro de 2016 e 2018, comparados com os estabelecidos pela FEPAM, conforme Resolução Consema nº 128/2006.

Quadro 3 - Parâmetros fevereiro de 2016

Ensaio	Resultado	Unidade	Resolução CONSEMA nº 128/2006
DBO <sub>5</sub>	79	O <sub>2</sub> /L	180 mg O <sub>2</sub> /L
DQO	380	O <sub>2</sub> /L	400 mg O <sub>2</sub> /L
Óleos e Graxas Total	8	mg/L	<10mg/L
pH	6,97	-	6,00 - 9,00
Sólidos Sedimentáveis	ND	mL/L	≤ 1,0 mL/L
Sólidos Suspensos	125	mg/L	180mg/L
Temperatura	22,6	°C	< 40 °C

Fonte: FEPAM (2016)

Quadro 4 - Parâmetros fevereiro de 2018

Ensaio	Resultado	Unidade	Resolução CONSEMA nº 128/2006
DBO <sub>5</sub>	22	O <sub>2</sub> /L	180 mg O <sub>2</sub> /L
DQO	126	O <sub>2</sub> /L	400 mg O <sub>2</sub> /L
Óleos e Graxas Total	10,6	mg/L	<10mg/L
pH	6,85	-	6,00 - 9,00
Sólidos Sedimentáveis	ND	mL/L	≤ 1,0 mL/L
Sólidos Suspensos	68	mg/L	180mg/L
Temperatura	23,6	°C	< 40 °C

Fonte: FEPAM (2018)

### 4.3 Sistema de Gestão Ambiental - SGA

Dependendo de como a empresa atua em relação aos problemas ambientais decorrentes de suas atividades, ela pode desenvolver diferentes abordagens, as quais podem ser também compreendidas como estágios evolutivos de um processo de implementação gradual de práticas de gestão ambiental (BARBIERI, 2004).

Logo que observações feitas no local e aplicação do questionário de responsabilidade ambiental foi possível a identificação de algumas ações de melhoria para a empresa a fim de diminuir custos, obter maior visibilidade no mercado com ações ambientais assim como a diminuição de riscos a multas ambientais.

Mediante tais observações, apresentou-se a empresa algumas ações que irão melhorar a relação da empresa com o meio ambiente, além de diminuir custos e melhorar a visão da empresa com a questão do marketing ambiental, com a implantação de um sistema de gestão ambiental.

#### 4.3.1 Identificação da empresa

Um dos fatores que foi observado no local é a falta de identificação da empresa. Com a confecção de um outdoor com a identificação da mesma é uma questão de marketing e credibilidade, facilitando o acesso à empresa e também publicidade.



### 4.3.2 Cercamento da área

O cercamento da área do empreendimento conforme a Figura 8 irá facilitar a identificação do local, na segurança e também irá dificultar a entrada de animais, como cães, que são atraídos por ser uma atividade do ramo alimentício.

Figura 9 - Entrada da empresa antes da aplicação do SGA



Fonte: Autora do trabalho

Após identificar esta falha, a empresa providenciou o cercamento do empreendimento, além de melhorar o visual da entrada do mesmo deixou o local mais organizado conforme a Figura 9.

Figura 10 - Entrada da empresa após aplicação do SGA



Fonte: Autora do trabalho

#### **4.3.3 Substituição das telhas convencionais por telhas transparentes**

Com o alto consumo de energia elétrica no frigorífico foi proposto a substituição de telhas convencionais por telhas transparentes em pontos estratégicos de ampliar e permitir a entrada de luz natural nos ambientes onde é instalada, havendo uma estimativa em torno que seu uso permite alcançar um aproveitamento de até 90% da iluminação natural. Como a atividade é realizada durante o dia é interessante fazer o uso de recursos renováveis e assim gerando uma economia de energia elétrica e conseqüentemente financeira a empresa, levando em consideração que o retorno será de curto prazo.

#### **4.3.4 Captação da água da chuva**

Segundo Senai (2003) são encontradas algumas alternativas de reuso de água para consideração e avaliação: Utilizar a água para lavagens de pátios ou áreas externas; Condensar o sistema de refrigeração e da purga das caldeiras; Na produção de charque reuso na salmoura da água da lavagem da carne após a salga seca (salga úmida) e nesta mesma lavagem (lavagem inicial, por exemplo); Utilizar na alimentação dos cozinhadores de carne água evaporada e condensada da concentração de caldo de carne; Água das pias de lavagem das

mãos: para auxiliar transporte de materiais para a graxaria; Utilizar nas áreas externas os efluentes tratados no final, onde possível.

Mesmo que para suas atividades o frigorífico utilize a água proveniente de poços, se tem um gasto de 16 m<sup>3</sup>/dia em todo o seu processo de abate e limpeza do ambiente, de forma que com a captação da água da chuva é uma boa alternativa para épocas em que o nível do poço for menor (estiagem), além de ser uma ação que visa à preocupação para com o meio ambiente. A água proveniente da chuva poderá ser utilizada para banheiros sanitários, limpezas internas de pisos (escritório, refeitório, entre outros), mas principalmente de limpeza externa como as mangueiras e a primeira lavagem dos caminhões para tirar o excesso, usando água potável só para a finalização da limpeza dos caminhões.

#### **4.3.5 Resíduos Sólidos na Empresa**

Segundo Franco (2002), as práticas de destinação dos Resíduos de Origem Animal incluem aterros, enterramento, compostagem, queima, incineração e reciclagem. Os aterros constituem a opção menos indicada para destinação de resíduos. A temperatura atingida na lenta decomposição orgânica não é suficiente para eliminar as bactérias e esporos resistentes ao calor, favorecendo a proliferação de roedores e insetos, odores desagradáveis, gases inflamáveis (metano) e a possibilidade de contaminação de aquíferos por meio do chorume.

A organização como toda empresa gera resíduos sólidos provenientes do seu processo produtivo, manutenção, operação e administração. Os principais pontos de geração de resíduos são os sanitários, cozinha, recepção e pátio do empreendimento, onde são gerados resíduos de diferentes naturezas e classificações. De modo que a empresa já aplicava algumas normas em relação aos resíduos gerados, então buscou-se aprimorar algumas dessas práticas e solucionar os problemas observados.

Por ser da responsabilidade da empresa o descarte dos resíduos gerados no processo do abate, como graxaria (carcaças, as cabeças e outros dejetos), estes estão sendo depositados em tonéis, armazenados em câmara fria e

recolhidos duas vezes na semana pela empresa licenciada. Somente foi orientado para que mantenham um maior monitoramento na limpeza dos tonéis e da câmara fria Figura 11.

Figura 11 - Câmara Fria e tonéis de armazenamento



Fonte: Autora do trabalho

O couro salgado está armazenado em um ambiente que apresenta falhas por ser aberto. Assim, foi proposto o fechamento do mesmo de forma que a direção concorde, mas não executaram ainda a obra.

O maior problema encontrado foi no resíduo gerado no escritório e refeitório, pelo simples fato de a empresa não ter um local adequado para o descarte e por não passar o caminhão do lixo diariamente, assim não tem coleta. Desta forma, foram confeccionadas lixeiras para que ocorra a separação adequada. Neste sentido, optou-se pela utilização de duas classificações para as mesmas, sendo elas: lixo reciclável (papel, metal e plástico) e lixo orgânico (resíduos de alimentos, frutas, cascas de ovos).

Foi proposto um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PRGS), baseado na Legislação vigente, que estabelece os princípios básicos da minimização da geração de resíduos, identificando e descrevendo as ações relativas ao seu manejo adequado, levando em consideração os aspectos referentes à todas as etapas, compreendidas pela geração, segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transporte interno, armazenamento

temporário, tratamento interno, armazenamento externo, coleta e transporte externo, tratamento externo e disposição final devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente o qual será enviado para a FEPAM (está em fase implantação).

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características, que podem gerar impactos à saúde e ao meio ambiente. Os resíduos gerados na empresa são classificados de acordo com a NBR 10004:2004 que dispõe sobre a classificação dos resíduos segundo a sua periculosidade. A empresa gera diferentes classes como resíduos classe I – Perigosos, a) risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices; b) riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Podem ser condicionados, armazenados temporariamente, incinerados, tratados ou dispostos em aterros sanitários próprios para receber resíduos perigosos. Os resíduos classe I podem ser classificados de acordo com sua inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade; II-A – Não perigosos – Não inertes, que são representados pelos resíduos orgânicos, rejeitos sanitários e óleo de cozinha usado, também gera resíduos II-B – Não perigosos – Inertes, que englobam parte dos resíduos recicláveis como papel e papelão, e resíduos perigosos (Classe I), que são as lâmpadas fluorescentes.

Os resíduos gerados no frigorífico estão representados no quadro 5, assim como a quantidade e forma de acondicionamento.

Quadro 5 - Resíduos gerados e suas respectivas quantidades e formas de acondicionamento

<b>Tipo</b>	<b>Quantidade média</b>	<b>Forma de acondicionamento</b>
Papel/Papelão	50kg/mês	Lixeira
Plástico	50kg/mês	Lixeira
Esterco	2000kg/mês	Esterqueira
Graxaria (ossos, gorduras, cabeças, etc)	3500kg/mês	Bombonas de 200litros

Fonte: Autora do trabalho

A coleta e o transporte são realizados pela empresa ou entidade responsável pela destinação do resíduo, conforme quadro 6. Porém por não estar na rota da coleta pública, foi solicitado à prefeitura para que seja incluído na rota de coleta de lixo a estrada do frigorífico. Até obter-se uma resposta concreta da prefeitura, a empresa ficou responsável por levar os lixos (papelão, papel, plásticos, resto de comida, cascas de frutas, entre outros) até o ponto de coleta mais próximo.

A destinação final na qual o gerador deverá apresentar a declaração de contratação de empresa ou serviço para transporte e destinação final dos resíduos, recicláveis, incluindo as respectivas licenças ambientais, conforme o quadro 6.

Quadro 6 - Responsabilidade pela coleta e destinação final.

<b>Tipo de material</b>	<b>Período de recolhimento</b>	<b>Responsável pelo recolhimento</b>	<b>Destinação Final</b>
Papel/Papelão	1 vez por semana	Coleta pública municipal	Aterro sanitário
Plástico	1 vez por semana	Coleta pública municipal	Aterro Sanitário
Metais	1 vez por semana	Coleta pública municipal	Aterro sanitário
Esterco	1 vez por mês	Empresas/produtor autorizados/licenciados	Adubo
Graxaria (ossos, gordura, cabeça, etc)	2 vezes por semana	Fabrica produtora	Alimentação animal

Fonte: Autora do trabalho

#### **4.3.6 Uso de EPI's**

De acordo com Ayres (2001), os equipamentos de Proteção Individual (EPI's) desempenham importante papel na redução das lesões provocadas pelos acidentes do trabalho e das doenças profissionais; no entanto, o simples fornecimento desses equipamentos aos empregados, sem que os mesmos

tenham sido treinados e conscientizados sobre os benefícios de seu uso pra prevenção de sua integridade física e de sua saúde, de nada adiantará para solução do problema.

O plano de segurança no trabalho é essencial para garantir a segurança no ambiente de trabalho. As placas de sinalização têm a função de alertar os funcionários e visitantes sobre os perigos existentes no local e a necessidade do uso de equipamentos de proteção individual (EPI's). Identificou-se falhas de segurança já que alguns colaboradores não usam os EPI's disponíveis e não é exigido ao visitante o uso de EPI's e faltam placas de sinalizações indicando perigo. Para isto foi formulado um termo de responsabilidade para os colaboradores assinarem com a descrição e a forma de uso dos EPI's, foram colocadas placas de sinalização avisando sobre o uso obrigatório dos equipamentos e também implementada uma fiscalização diária.

Um Programa de Gerenciamento de Risco (PRG) foi desenvolvido, verificando-se as áreas de perigo e sinalizado com placas de identificação (está em fase de implantação). Com objetivo de prevenir, reduzir os riscos de acidentes de trabalho e melhorar o ambiente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os dados levantados na realização deste trabalho, pode-se concluir que a manutenção e monitoramento no processo de abate é de extrema importância.

Durante o processo de elaboração do estudo foram utilizadas ferramentas de gestão como FMEA e aplicado um questionário de gestão de processo e produto junto à empresa, identificou-se as principais falhas no processo do abate e problemas ambientais, na limpeza da mangueira, nas etapas de sangria, esfola e evisceração, falta de gerenciamento de resíduos sólidos e do uso de EPIs.

Através da tabela da FMEA pode-se ter uma melhor observação quanto a distribuição das falhas do processo. Em vista disso, foram propostas ações de melhorias nas 4 etapas identificadas, onde obteve-se uma melhora significativa dos riscos, como pode ser observado no estudo do processo de abate. O pedido de renovação da LO foi concedido e como uma das exigências o monitoramento das lagoas de estabilização.

A empresa tem desafios a serem enfrentados, como reduzir custos, diminuir impactos gerados ao meio ambiente, entre outras ações que são fundamentais para manter-se competitiva no mercado. Com isso, a adoção de um Sistema de Gestão Ambiental representa um importante passo em relação à questão ambiental. Propor-se a substituição das telhas convencionais por telhas transparente para a otimização da luminosidade natural e economia de energia elétrica, captação da água da chuva para redução dos gastos com água, instalação de um outdoor para identificação da empresa visando facilitar o acesso, além de ser uma questão de marketing e credibilidade, o cercamento da área tendo em vista uma melhor delimitação da área abrangida pelo empreendimento. Desenvolveu-se um Programa de Gerenciamento de Risco (PRG), para o gerenciamento de resíduos sólidos em fase de implantação.

O processo produtivo de um frigorífico é detectado que os maiores impactos estão relacionados à poluição hídrica, com considerável consumo de recursos naturais como água e energia diariamente através do seu processo, porém com a implementação do SGA, a empresa terá muitos ganhos ambientais.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABNT**, NBR. 10004: 2004. **Resíduos sólidos: Classificação. Associação Brasileira de Normas**, 2004.

ARAÚJO, G. C. de; MORAIS, W. A. C. de; MENDONÇA, P. S. M. M. O processo de adequação às normas internacionalmente reconhecidas em relação à sustentabilidade. Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2006, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV-Eaesp, 2006.

BACKER, P. **Gestão ambiental: a administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995.

BARBIERI, José Carlos. **Gestão Ambiental Empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo. Editora Saraiva, 2004.

BRONSTRUP, Daniela Elisa et al. Proposta de implantação de P+L em um frigorífico de suínos de grande porte. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p.25-37, ago. 2015.

CENCI, Jaci José et al. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos: Uma Análise da realidade de CHAPECÓ/SC. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 4, p. 102-130, 2015.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução n. 430**, de 13 de maio de 2011. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA. Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 05. janeiro.2018

COMPANHIA DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Guia Técnico Ambiental de Frigorífico - Industrialização de Carne (Bovino e Suíno) - Série P+L**. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/Samiravet/guia-tecnico-frigorificos>>. Acesso em: 05 nov. 2017.

CONCEIÇÃO, Adeano da et al. **importância do Sistema de Gestão Ambiental (SGA)–Estudo de caso na empresa Grande Rio Honda em Palmas-Tocantins. 2011**. 2011. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado)-Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental, Palmas–TO.

CORAZZA, Rosana Icassatti. **Gestão Ambiental e Mudanças da Estrutura Organizacional**. RAE-eletrônica, v.2, n. 2, Jul/Dez 2003. Disponível em: <[http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590\\_S1676-](http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S1676-)

482003000200011.pdf.> Acesso em 01 nov. 2015.

DARNALL, Nicole. **Why firms adopt ISO 14.001**: an institution alan Resource-Based-Review. Academy of Management Conference, 2003, Seattle. Proceedings.

DA SILVA DIAS, Luana et al. **Wetlands Construídos de Fluxo Vertical Aplicados no Pós-Tratamento de Efluente de Abatedouro de Ovinos e Bovinos**. TCC (Eng. Ambiental e Sanitária) – Unipampa. Caçapava do Sul – RS, 2017. 90 P.

DONAIRE, D. **Gestão ambiental na empresa**. São Paulo: Ed. Atlas, 2 ed., 1999.

DOS SANTOS, Márcio Gonçalves; MENDONÇA, Paulo Sérgio Miranda; MARIANI, Milton Augusto Pasquotto. Sustentabilidade ambiental: o caso dos frigoríficos exportadores de carne bovina de Mato Grosso do Sul. **RCA-revista científica da AJES**, v. 1, n. 1, 2015.

FEISTEL, Janaina Costa. Tratamento e destinação de resíduos e efluentes de matadouros e abatedouros. **Coordenadoria de Inspeção Sanitária Dos Produtos de Origem Animal. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás. Goiânia**, 2011.

FERNANDES, Marcelo Antônio. **Avaliação de desempenho de um frigorífico avícola quanto aos princípios da produção sustentável**. 2004. 120 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5586/000428230.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 01 nov. 2015.

FRANCO, D. A. Animal disposal – the environmental, animal disease, and public health related implications: an assessment of options. In: **California Department of food and Agriculture Symposium**, Sacramento, 2002. Disponível em: <<http://rendermagazine.com/industry/animal-disposal/>>. Acesso em: 20 maio 2018.

HART, Stuart. A natural-resource based vie wof the firm. **The Academy of Management Review**, Briarcliff Manor, v. 20, n.4, p. 986-1014, Oct. 1995.

HENZEL, Marjana Eloísa; DA SILVEIRA, Djalma Dias. Análise de resíduos como mecanismo de auxílio à redução de impactos ambientais: um estudo de caso em abatedouro. **Iberoameri can Journal of Industrial Engineering**, v. 1, n. 2, p. 76-100, 2010.

JABBOUR, Charbel José Chiapetta et al. "Verdes e competitivas?": a influência da gestão ambiental no desempenho operacional de empresas brasileiras. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 2, p. 151-172, 2012.

KEMERICH DA CUNHA, Pedro Daniel et al. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: A visão da população na cidade Frederico Westphalen. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 10, n. 10, p. 2059-2068, 2013.

LEI, Nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**, 1998.

LOPES, Daniela Eugenia Silva et al. Sustentabilidade: A gestão da coleta seletiva no hipercentro de Belo Horizonte.

LOURENÇO, Ângela Martins. Lições da Natureza: **Programa de Educação Ambiental**. In: Fórum Internacional Integrado de Cidadania, 2006, Santo Ângelo. p. 1 - 3. Disponível em: <[http://www.urisan.tche.br/~forumcidadania/pdf/LICOES\\_DA\\_NATUREZA.pdf](http://www.urisan.tche.br/~forumcidadania/pdf/LICOES_DA_NATUREZA.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2015.

MARCKMANN, Karina. Elaboração de proposta do manual de gestão ambiental da UFRGS e estudo de caso de aplicação. 2012.

MATTAR, FauzeNajib. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento**. São Paulo:Atlas, 1997.

MOREIRA, Maria S.**Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental** (modelo ISO 14000). Editora Desenvolvimento Gerencial. Belo Horizonte, 2001.p. 286.

NILSSON, W. R. **Services Instead of Products: experience from the gymmarkets – examples from Sweden**. In: MEYER-KRAHMER, F. (Ed.). Innovation and sustainable development: lessons for innovation policies. Heidelberg: Physica-Verlag, 1998.

PIMENTA, Handson Cláudio Dias; MARQUES JUNIOR, S. Modelo de gerenciamento de resíduos sólidos: um estudo de caso na indústria de panificação em Natal-RN. **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, v. 26, 2006.

PIVA, Carla Dal et al. Sistema de Gestão Ambiental implementado aos moldes da ISO 14001:2004 em um frigorífico de abate de aves, no Município de Sidrolândia – Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, [s. i.], v. 3, n. 3, p.20-53, dez. 2007. Disponível em:<<http://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/viewFile/88/82>>. Acesso em: 09 nov. 2015.

Puente, J.; et al. International Journal of Quality & Reliability Management, n. 2, v. 19, **2002**.

RABELO, Mariane Helena Sances; SILVA, Eric Keven; PERES, Alexandre de Paula. Análise de Modos e Efeitos de Falha na avaliação dos impactos ambientais provenientes do abate animal. **Eng Sanit Ambient**, [s. L.], v. 19, n. 1, p.79-86, jan/mar 2014. Trimestral. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v19n1/1413-4152-esa-19-01-00079.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2015.

RIO GRANDE DO SUL. Coordenadoria de Inspeção Sanitária dos Produtos de Origem Animal. Secretaria da Agricultura e Abastecimento (Org.). **Normas Técnicas de Instalações e Equipamentos para Matadouros Frigoríficos de Bovinos (e bubalinos)**. Disponível em:<[http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/12675551291178622989Matadouro\\_frigorifico\\_de\\_Bovinos.pdf](http://www2.agricultura.rs.gov.br/uploads/12675551291178622989Matadouro_frigorifico_de_Bovinos.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2015.

Rodrigues, M. F. (2016). **Avaliação da Eficiência de Coagulantes e Floculantes na Remoção de Fósforo em Efluentes de Frigorífico de Suínos**.

RUPPENTHAL, Janis Elisa. **Gestão Ambiental**. 2014.

SANTOS, Márcio Gonçalves dos; BARCZSZ, Silvio Silvestre. **Sustentabilidade Ambiental: O caso dos frigoríficos exportadores de carne bovina de Mato Grosso do Sul**. In: Sociedade brasileira de economia, administração e sociologia rural, 48, 2010, Campo Grande. p. 1 - 15. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/1310.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

SCHALCH, Valdir et al. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. **São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos–Universidade de São Paulo**, 2002.

SEHNEM, Simone et al. **Recursos Organizacionais em Frigoríficos e sua Relação com a Implantação de Estratégias Voltadas à Sustentabilidade Ambiental: o caso do Grupo Marfrig Alimentos S.A**. Revista Brasileira de Gestão de Negócios, São Paulo, v.14, n.43, p. 193-215, abr./jun. 2012.

SEIFFERT, Maria E. B. ISO 14001 **Sistemas de Gestão Ambiental: Implantação objetiva e econômica**. São Paulo: Atlas, 2006.

TAVARES, E. M., & Weber, M. I. (n.d.). **Impactos Ambientais E Tratamentos Gerados Pelos**.

TOLEDO, J.C. **Metodologias para Análise e Melhoria da Qualidade**. Apostila, GEPEQ/DEP/UFSCar. São Carlos, 70 p., 2002.

TOLEDO, José Carlos de; AMARAL, Daniel Capaldo. FMEA–Análise do tipo e efeito de falha. Ed. **GEPEQ–Grupo de Estudos e Pesquisa em Qualidade**.

**UFSCar**, 2006.

TRIBUTÁRIA, CONTABILIDADE; MAZZAFERO, TIAGO FELIPPE DO PRADO.  
**Curso de graduação em ciências exatas.**

VALLE, Cyro Eyer do. **Qualidade ambiental:** Como se preparar para as normas ISO 14000.2ed. São Paulo: Pioneira, 1995.