

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CAMPUS PALMEIRA DAS MISSÕES  
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

Izabel Aparecida Schneider

**PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) APLICÁVEIS À  
UM FRIGORÍFICO DE SUÍNOS**

Palmeira das Missões, RS  
2019

**Izabel Aparecida Schneider**

**PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) APLICÁVEIS À UM  
FRIGORÍFICO DE SUÍNOS**

Relatório de estágio obrigatório apresentado ao Curso de Graduação em Administração, área de Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, *Campus* Palmeira das Missões), como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Administração.**

Orientador: Prof. Dr. Edio Polacinski

Palmeira das Missões, RS  
2019

**Izabel Aparecida Schneider**

**PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) APLICÁVEIS À UM  
FRIGORÍFICO DE SUÍNOS**

Relatório de estágio obrigatório apresentado ao Curso de Graduação em Administração, área de Produção, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, *Campus* Palmeira das Missões), como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Administração.**

**Aprovado em 02 de julho de 2019:**

---

**Edio Polacinski Dr. (UFSM)**  
(Presidente/Orientador)

---

**Claudio Eduardo Ramos Camfield Dr. (UFSM)**

---

**Vânia Beatriz Rey Paz Dra. (UFSM)**

Palmeira das Missões, RS

2019

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho a toda minha família. Mas dedico, especialmente, a minha mãe que mesmo com tantas dificuldades, sempre esteve do meu lado. Por me mostrar o poder do amor, da honestidade e por ser uma grande amiga sempre. Obrigado por sempre estar comigo.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente quero agradecer a deus por estar comigo, em todos os momentos. Por permitir que eu pudesse chegar até aqui. Obrigado meu Deus!

Agradeço aos meus avos que sempre me apoiaram e tinham o meu nome em todas as suas preces e orações.

A minha mãe e meu padrasto, por me apoiarem em todas as minhas escolhas, durante esta caminhada, sem vocês não teria chegado até aqui.

A minha irmã uma pessoa incrível, que estava sempre preocupada comigo e mesmo distante nunca deixou de acreditar em mim e se importar comigo. Obrigado irmã!

Agradeço imensamente ao meu namorado, que me auxiliou e me entendeu em todos esses dias de estudos.

Agradeço a empresa Adelle Industria de alimentos Ltda por autorizar a aplicação da pesquisa e me auxiliar em todas as dúvidas encontradas durante o período de investigação.

No mais, agradeço a todos que, de alguma forma ou de outra, contribuíram para esse trabalho e para a minha caminhada na graduação.

A todos vocês, **MUITO OBRIGADO!** Vocês são incríveis, e que Deus esteja sempre guiando vossos passos. Amo todos!

## **RESUMO**

### **PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) APLICÁVEIS À UM FRIGORÍFICO DE SUÍNOS**

AUTOR: Izabel Aparecida Schneider

ORIENTADOR: Edio Polacinski

O objetivo principal deste estudo foi analisar o processo produtivo do frigorífico da Adelle Industria de Alimentos Ltda, e identificar quais medidas de produção mais limpa poderiam ser implantadas para que houvesse uma diminuição ou eliminação no desperdício dos recursos naturais usado no processo fabril. Esta pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, com caráter descritivo e abordagem, predominantemente, qualitativa. O principal instrumento utilizado para a obtenção dos dados primários foi um roteiro semiestruturado de entrevista, além da observação livre não participante. Para a análise dos dados obtidos por meio da observação, foram aplicadas as ferramentas Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), Análise dos Modos e Falhas e seus Efeitos (FMEA) e Gravidade, Urgência e Tendência (GUT), para a obtenção dos problemas no processo. Foi possível observar que o comparativo das matrizes FMEA x GUT apontaram a falta de capacitação de alguns funcionários em relação ao manuseio do animal no processo de abate do mesmo. Também a adoção de medidas de produção mais limpa contribuiu positivamente para a redução do consumo de água, o que significa redução nos custos de produção da empresa, trazendo práticas para o correto gerenciamento dos resíduos e a conscientização dos funcionários para o uso racional da água.

**PALAVRAS CHAVE:** Produção mais limpa, Frigoríficos, suínos

## **ABSTRACT**

### **CLEANER PRODUCTION PRACTICES (P + L) APPLICABLE TO A PORK REFRIGERATOR.**

**AUTHOR:** Izabel Aparecida Schneider

**ADVISOR:** Edio Polacinski

The main objective of this study was to analyze the production process of the refrigerator of Adelle Indústria de Alimentos Ltda and to identify which cleaner production measures could be implemented to reduce or eliminate the waste of natural resources used in the manufacturing process. This research is characterized as a case study, with descriptive character and approach, predominantly, qualitative. The main instrument used to obtain the primary data was a semistructured interview script, in addition to free non-participant observation. For the analysis of the data obtained through the observation, the tools Environmental Impact Assessment (EIA), Analysis of the Modes and Faults and their Effects (FMEA) and Severity, Urgency and Tendency (GUT) were applied to obtain the problems in the process. It was possible to observe that the comparison of the FMEA x GUT matrices indicated the lack of training of some employees regarding the handling of the animal in the process of slaughtering the same. Also, the adoption of cleaner production measures contributed positively to the reduction of water consumption, which means a reduction in the company's production costs, bringing practices to the correct management of waste and the awareness of employees for the rational use of water.

**KEYWORDS:** Cleaner Production, Refrigerators, Pigs

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Escopo de atuação da metodologia Produção mais limpa (P+L).....	20
Figura 2: Matriz GUT.....	23
Figura 3: produtos, subprodutos, resíduos do abate de um suíno de 90kg.....	26
Figura 5: Imagem da empresa pesquisada.....	31
Figura 4: Fluxograma de produção do frigorífico pesquisado.....	32



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Avaliação FMEA Pocilga e Abate Zona Suja..... 34

Quadro 2- Avaliação GUT da Pocilga, Abate Zona Suja, Limpeza das Instalações..... 36

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

AIA	Avaliao de Impacto Ambiental
EPIs	Equipamentos de Proteo Individual
ETE	Estaao de Tratamento de Efluentes
GUT	Gravidade, Urgncia e Tendncia
FMEA	Análise de Modos de Falha e seus Efeitos
NPR	Número de Prioridade de Risco
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 PROBLEMÁTICA .....	13
1.2 OBJETIVOS .....	14
<b>1.2.1 Geral .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.2 Específicos .....</b>	<b>14</b>
1.3 JUSTIFICATIVA .....	14
1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA .....	16
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>17</b>
2.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA .....	17
<b>2.1.1 Conceito .....</b>	<b>17</b>
2.2 PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L) .....	19
<b>2.2.1 Metodologia da P+L .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2.2 Benefícios e barreiras .....</b>	<b>21</b>
<b>2.2.3 Ferramentas e práticas da P+ L .....</b>	<b>22</b>
2.3 FRIGORÍFICOS .....	25
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>27</b>
3.1 TIPO DE PESQUISA .....	27
3.2 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA .....	27
3.3 COLETA DE DADOS .....	28
3.4 ANÁLISE DOS DADOS .....	29
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>30</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA.....	30
4.2 ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO DO FRIGORÍFICO .....	31
4.3 PRÁTICAS ATUAIS RELACIONADAS A PRODUÇÃO MAIS LIMPA.....	32
<b>4.3.1 Problemas avaliados e impactos ambientais .....</b>	<b>33</b>
4.4 MELHORES PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA INDICADAS A FRIGORÍFICOS DE GRANDE PORTE .....	39
4.5 MEDIDAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA PARA O FRIGORÍFICO PESQUISADO .....	39
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>44</b>
<b>APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS SUPERVISORES .....</b>	<b>48</b>

<b>ANEXO A: ÁREA UTILIZADA PARA A LAVAGEM DOS CAMINHÕES .....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO B: LOCAL ONDE OS SUÍNOS SAO DESCARREGADOS DOS CAMINHÕES .....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO C: CORREDOR ONDE OCORRE A ULTIMA LAVAGEM DO SUÍNOS ANTES DO ATORDOAMENTO .....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO D: CORREDOR DE ENTRADA PARA A MÁQUINA DE ATORDOAMENTO.....</b>	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A escassez de recursos naturais, o aumento da competitividade entre empresas e até mesmo as mudanças de crenças e valores, faz com que as organizações percebam que o uso dos insumos utilizados no processo produtivo deve ser feito de uma maneira mais eficiente, tendo consciência de que o meio ambiente é o principal fornecedor desses materiais. Para que haja uma melhoria na qualidade e produtividade, o enfoque das empresas deve ser o meio ambiente, a segurança, a saúde e qualificação profissional.

De acordo com Veronese (2013) a preservação ambiental e o uso racional dos recursos naturais não eram assuntos debatidos nas décadas passadas, pois a preocupação das empresas era a máxima produção e a redução dos custos. Contudo essa redução dos custos, não considerava as práticas ambientais, já que as mesmas eram vistas como um aumento no preço do produto final, considerando que a mentalidade antiga tratava produção e meio ambiente como sentenças conflitantes.

Conforme Araujo (2002) as empresas presenciam, atualmente, o surgimento de novos papéis que devem ser exercidos como decorrência das alterações, valores e ideologias de nossa sociedade, entre elas a crescente conscientização ambiental. Com isso as organizações buscam a inclusão nos seus planos de gestão questões de caráter ambiental e social, que submergem a redução dos níveis de poluição, melhoria nas condições de trabalho, dentre outras.

O aumento dos problemas de descarte, a legislação e a consciência ambiental obrigam às indústrias o aprofundamento nas questões de compatibilidade ambiental de suas produções. Com o aumento destas cobranças, não se permite às empresas a utilização das velhas tecnologias de fim-de-tubo que apenas trata ou recicla os resíduos e suas emissões, mas sim a redução ou eliminação dos mesmos (OLIVEIRA; ALVES, 2007).

Sendo assim, o reaproveitamento dos resíduos gerados e uma melhor utilização dos recursos naturais, faz com que o processo tecnológico já implementado nas empresas seja contínuo, ou seja, é necessário que haja sintonia entre o que é necessário para o ser humano e a necessidade de cuidar do meio ambiente. A tecnologia da Produção mais Limpa, surge como uma forma de melhoria de produtividade e rentabilidade nas organizações, pois sua principal função é a diminuição dos resíduos e o melhor aproveitamento dos recursos.

Segundo Fonseca e Peres (2017) por ter diversas etapas complexas, a cadeia produtiva da carne, tem uma maior dificuldade em controlar ou minimizar os impactos ambientais causados pelo processo de produção. Com isso surge a necessidade de utilizar métodos, como a Produção mais Limpa, que busca o fortalecimento econômico da indústria através da prevenção da poluição, colaborando assim com a situação do ambiente em que está inserida (PETTER, et. al, 2011).

A pesquisa foi realizada em um frigorífico de suínos, localizado no norte do estado do Rio Grande do Sul, no setor da pocilga e abate zona suja. Considerando apenas as práticas aplicáveis de Produção mais Limpa (P+L) de acordo com as necessidades e/ou solicitações da alta gerencia da empresa.

O presente trabalho busca avaliar, por meio de um diagnóstico, o processo produtivo e sugerir medidas de P+L que possam ser aplicadas na indústria. Para isso foi elaborado um fluxograma da empresa investigada, identificando as entradas e saídas dos processos. A ferramenta Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) foi utilizada para identificar os pontos críticos.

Depois de identificar as áreas mais críticas do procedimento foram empregadas as ferramentas Gravidade Urgência e Tendência (GUT) e Análise dos Modos de Falhas e seus Efeitos (FMEA), e feito um comparativo entre as duas matrizes (GUT x FMEA) a fim de autenticar o processo escolhido em termos de impacto ambiental para a empresa.

## 1.1 PROBLEMÁTICA

Inúmeras questões acerca dos impactos gerados no meio ambiente, são colocadas em pauta nas discussões, em torno do que está relacionado ao consumo humano e sua geração de resíduos, tanto sólidos como efluentes líquidos. Tudo isso por conta do crescimento populacional que faz aumentar a demanda por produtos e serviços.

Nesse mesmo pensamento Araujo e Costa (2014) trata o caso dos abatedouros públicos que apresentam sua atividade de produção, como sendo geradora de resíduos com um grande potencial poluidor. Salienta ainda que esses estabelecimentos podem ser causadores de sérios danos ambientais quando não há o atendimento das normas propostas pela legislação.

Ainda segundo o autor, mesmo com a legislação imposta no Brasil, ainda se encontram matadouros em condições precárias de funcionamento, ocasionando fatores de risco ao ambiente, a economia regional e a saúde da população. Todavia esses

estabelecimentos precisam gerir corretamente esses resíduos gerados em seu processo produtivo, amenizando assim o impacto ambiental (ARAUJO; COSTA, 2014).

A partir destes apontamentos o problema de pesquisa deste trabalho é: **quais as práticas de produção mais limpa (p+l) são aplicáveis à um frigorífico de suínos?**

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Geral

Sugerir práticas e medidas de Produção mais Limpa que podem ser implantadas no frigorífico de suínos.

### 1.2.2 Específicos

Como objetivos específicos, destacam-se os seguintes:

- Analisar o processo produtivo do frigorífico de suínos;
- Identificar as práticas atuais relacionadas a Produção mais Limpa desenvolvidas pelo frigorífico;
- Definir as práticas de Produção mais Limpa apropriadas para um frigorífico com as características da empresa pesquisada através da revisão da literatura;
- Estabelecer as melhores práticas de Produção mais Limpa de acordo com as necessidades encontradas pela empresa pesquisada.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A utilização do sistema de P+L pode ser implementado não somente em empresas de alimentos e afins, mas em qualquer empresa que utilize de recursos naturais, como água, energia, e outros tipos de matéria-prima encontrados no meio ambiente. Essa ferramenta proporciona uma avaliação do processo produtivo, em relação ao desperdício de insumos, e o descarte dos resíduos gerados.

Segundo WINCKLER, RENK e LESSA (2017) os processos produtivos tem forte influência sobre os conflitos socioambientais, por conta de sua inserção local e sua dependência por recursos naturais, como água, solo e recursos humanos. Uma atividade

econômica com forte relevância na região sul do país, é a suinocultura, que por conta dos resíduos gerados e não havendo uma gestão integrada eficiente, se torna um desafio pois produz impactos ambientais e socioculturais proeminentes.

Conforme Seganfredo (2007) a produção de suínos gera uma grande quantidade de dejetos que devem ser descartados de maneira correta para que não haja contaminação do solo e da água. Cada animal produz em média 6,7 kg de dejetos/dia/100 kg de peso vivo e estima-se, de forma geral, que uma produção de excrementos de suínos pode variar de 60 a 100 L/matriz/dia em uma granja de ciclo completo, de 35 a 60 L/matriz/dia em granjas produtoras de leitão e de 4,5 a 7,5 L/cabeça/dia em granjas de produção de completados.

O setor industrial de maneira geral, pressionado pelas exigências legais sobre a situação do planeta, em relação aos resíduos gerados no processo de produção, vem buscando cada vez mais estratégias de gestão que possam ser usadas para aliviar os impactos no ambiente. A P+L é usada nessas situações, com o objetivo de implementar ações, que reduzam o desperdício e aumentem a eficiência e a produtividade das empresas em relação ao ambiente em que estão inseridas.

Diante do exposto, pode-se afirmar que uma pesquisa com este enfoque é de grande importância social e acadêmica, pois quando é possível descrever quais as práticas do processo fabril que possuem falhas, é mais fácil encontrar medidas para solucionar estes problemas. Na investigação efetuada na empresa, foi possível identificar quais eram os pontos que necessitam de mudanças, para que haja uma diminuição no uso de recursos naturais, e na correta disposição dos resíduos gerados no processo de fabricação.

A aplicação de um trabalho de conclusão de curso na área de produção, integra os conhecimentos adquiridos em sala de aula, com os que são vivenciados pela instituição pesquisada, podendo assim trazer benefícios para o desenvolvimento pessoal e profissional do acadêmico, além do fato do trabalho ser realizado buscando a diminuição dos impactos ambientais causados por uma indústria de grande porte.

A realização desta pesquisa, terá valor significativo tanto para a empresa quanto para o ambiente em que esta inserida, pois com a obtenção dos resultados e propostas de melhorias, a organização pode rever seus meios de produção e conseqüentemente avaliar as melhores práticas que melhorem não somente seus custos, mas que também aprimorem o papel da empresa nas práticas ambientais.



#### 1.4 ESTRUTURA DA PESQUISA

Este estudo está estruturado em seis seções. Na primeira seção é apresentada a introdução, o tema da pesquisa seguido da delimitação da mesma, o problema, seguido dos objetivos geral e dos objetivos específicos e a justificativa do estudo. A segunda seção é composta pela fundamentação teórica, dividida em três partes. A primeira parte consiste nos conceitos de gestão da Produção mais Limpa. A segunda é fundamentada na metodologia do programa de P+L, os benefícios e barreiras encontrados na implementação e quais as ferramentas e práticas da Produção mais Limpa, sendo que as ferramentas são fundadas em três divisões, avaliação de impacto ambiental (AIA), Gravidade, Urgência e Tendência (GUT), e análise de modos de falhas e seus efeitos (FMEA).

A terceira seção é apresentada o percurso metodológico para a realização da pesquisa e está estruturada em quatro partes. Inicialmente é definido o tipo da pesquisa, em seguida descrito a caracterização da pesquisa. Na terceira parte foi explicado como se realizou a coleta de dados e, por fim, a análise dos dados.

A quarta seção, caracterizada pela apresentação e análise dos resultados, é dividida por quatro partes na qual, a primeira é apresentada pela caracterização da organização, em seguida é apresentado fluxograma de abate dos suínos, seguido das práticas atuais da empresa relacionadas a Produção mais Limpa, aqui é feita a análise com base nos problemas avaliados e os impactos causados ao ambiente. Em sequência é apresentado com base em pesquisas bibliográficas quais são as melhores práticas de Produção mais Limpa indicadas a frigoríficos de grande porte. Por fim, são descritas as medidas de produção propostas ao frigorífico após a observação dos dados pesquisados.

A quinta seção apresenta as considerações finais do trabalho com os resultados obtidos, seguindo as limitações encontradas e as sugestões para futuros estudos com base no que foi investigado e tido como resultado na organização.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nesta seção é exposto o fundamento teórico da pesquisa, onde são abordados os principais conceitos pertinentes ao tema estudado, a metodologia do sistema de produção mais limpa, os benefícios e barreiras encontrados pelas empresas que aderem a esse método e as ferramentas utilizadas para a implantação da P+L.

### 2.1 GESTÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA

No tema gestão da Produção mais Limpa são expostos os conceitos sobre essa ferramenta, e o que estes conceitos contribuem para a implementação do sistema P+L.

#### 2.1.1 Conceito

A Produção mais Limpa (P+L) tem um conceito amplo ao envolver diferentes áreas de uma empresa e tem sua aplicabilidade estendida a empresas tanto do ramo de produtos como para as prestadoras de serviços.

De acordo com Fonseca et. al. (2013) a Produção mais Limpa tem por objetivo a integração das práticas ambientais em seu processo de produção, buscando a redução dos resíduos e as emissões em termos de periculosidade e quantidade. A P+L é uma filosofia de antecipação da prevenção, já que permite a empresa o aumento da eficiência no uso dos recursos naturais, por meio da minimização ou reciclagem dos recursos gerados, assim reduzindo custos e desperdício de matéria-prima.

A P+L foi definida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) em 1990 como a aproveitamento de uma estratégia associada aos produtos, serviços e processos para ampliar a eficiência e diminuir os riscos aos seres humanos e o meio ambiente. Uma produção limpa refere-se a como bens e serviços são produzidos com o menor impacto possível, em relação aos limites econômicos e tecnológicos (UNEP, 2018).

Produção mais Limpa é a aplicação de uma tática ambiental, técnica e econômica, integrada aos produtos e processos. Busca aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, energia e água, através da minimização, não geração ou reciclagem dos resíduos gerados, com benfeitorias ambientais e econômicas para os processos de produção (SENAI RS, 2003b).

Para Rensi (2006) evitar desperdícios e a geração de resíduos prejudiciais ao meio ambiente nos processos de fabricação são estratégias tecnológicas, econômicas e ambientais, aplicadas pela utilização das técnicas da Produção mais Limpa. A utilização destes métodos busca modificar o processo de fabricação, visando à criação de novas políticas ambientais para a diminuição da poluição industrial e do custo originado pela necessidade de tratamento e destinação dos seus resíduos.

Segundo Silva (2004) a Produção mais Limpa utilizando tecnologias inovadoras, permite que as empresas, fabriquem os mesmos produtos fazendo o uso de menos recursos como água, matéria-prima e outras fontes, originando assim, menos resíduos no final do processo produtivo. A responsabilidade ambiental das empresas passou a ter um destaque maior por conta dos impactos causados pelas indústrias. Com a adoção de práticas mais limpas, além de uma melhora no comportamento ambiental também afetará nos custos de produção e nos resultados financeiros da organização.

A ferramenta P+L segundo Gomes, Freitas e Souza (2016) surge da necessidade de novas formas e soluções para os problemas causados pelos impactos ambientais negativos. Tendo em vista a proporcionalidade de melhorias no processo de produção das empresas objetivando a diminuição dos resíduos originados e suas emissões em termos de periculosidade e quantidade.

A Produção mais Limpa é um processo de racionalização que induz a uma economia expressiva, ao passo que, é utilizada para diminuir o uso de matérias-primas e outros insumos, a otimização dos processos para evitar desperdícios e a diminuição da poluição por meio da minimização dos resíduos gerados no processo produtivo. Trata-se de um processo de inovação eficaz dentro da empresa, para cumprir as necessidades ambientais do desenvolvimento sustentável (SENAI RS, 2003a).

A poluição presente no chão de fábrica põe em risco a segurança do trabalho e afeta diretamente a saúde dos colaboradores. Utilizando a técnica da Produção mais Limpa esses riscos são minimizados, o que melhora a imagem da empresa perante os funcionários, clientes, sociedade e autoridades ambientais. (SENAI RS, 2003a).

Para Silva e Medeiros (2006) a P+L compõe uma análise econômica, técnica e ambiental delineada do processo produtivo, e objetiva a identificação de oportunidades que possam melhorar a eficiência, sem aumento nos custos da empresa. O programa abrange um ciclo de estratégias de design em todas as etapas do processo, e passa a envolver todo o ciclo de vida da organização.

De acordo com Pimenta e Gouvinhas (2012) a P+L não tem restrições quanto à aplicação em empresas industriais ou prestadoras de serviços. Em ambos os casos traz benefícios econômicos que são a redução dos custos operacionais, ambientais que tratam da otimização do uso dos recursos, e sociais que provem da redução de risco aos funcionários, e ainda um retorno de investimentos de curto e médio prazo.

Para Mello (2002) por ser uma técnica que interage nos procedimentos utilizados pela indústria, seus produtos e serviços, a P+L resulta de medidas combinadas, como a conservação da matéria-prima, água e energia e a redução na quantidade e toxicidade das emissões e resíduos durante o processo fabril. Sua principal função é a obtenção de soluções para os problemas industriais, como otimizar os insumos, reduzir a geração de resíduos e aumentar a lucratividade.

## 2.2 PRODUÇÃO MAIS LIMPA (P+L)

Diante do exposto, em relação ao conceito de Produção mais Limpa faz-se necessário analisar como se dá a metodologia da P+L, os benefícios e as barreiras na implementação do programa, e por fim quais ferramentas e práticas devem ser usadas para que o sistema da P+L funcione dentro de uma organização.

### 2.2.1 Metodologia da P+L

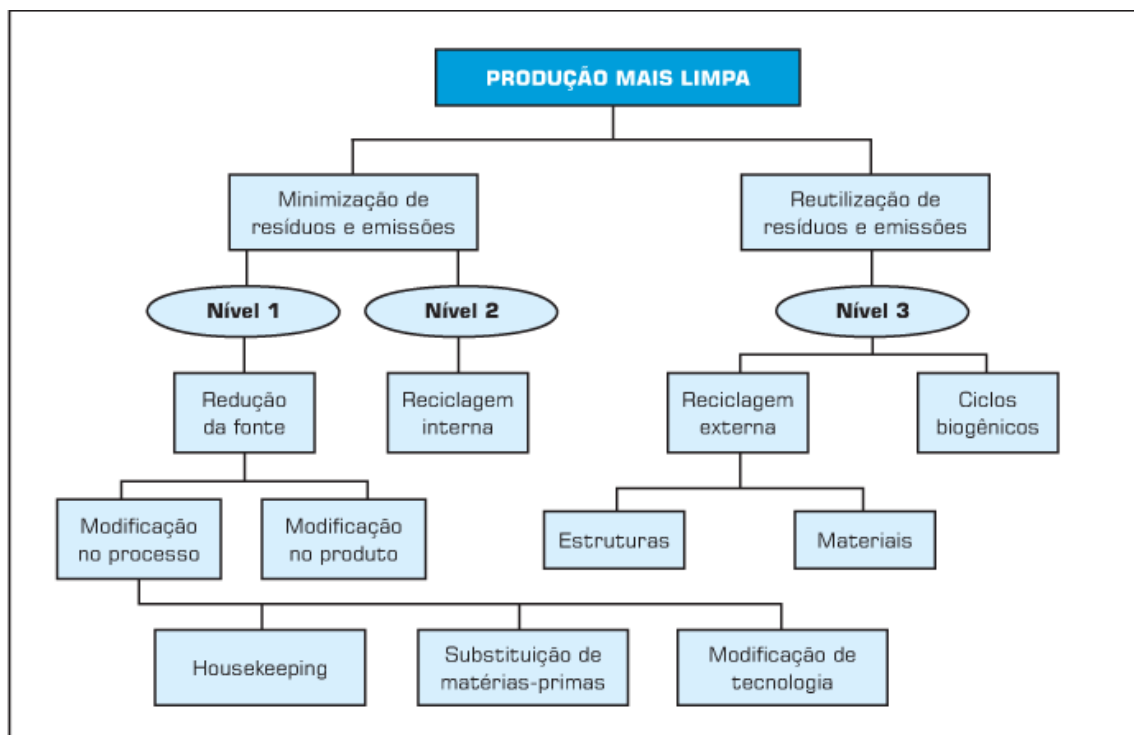
Segundo SENAI RS (2003b) a metodologia completa de implantação de um programa de Produção mais Limpa é dividida em cinco etapas:

1. O primeiro passo a ser feito para a implementação da P+L é o lançamento oficial do programa a todos os colaboradores da empresa, onde é destacado o comprometimento com o programa e sua importância para a sustentabilidade da organização. Nesta fase é estabelecida a equipe do programa chamada de Ecotime, incluindo, se possível, um representante de cada setor da empresa. Definida essa comissão serão iniciadas as reuniões e coleta de dados;
2. Para uma avaliação precisa as entradas e saídas de cada etapa do processo são identificadas e colocadas em um fluxograma. Assim, avaliando quantidades, custos e toxicidade, a direção da empresa poderá determinar qual processo ou produto não é eficiente;

3. Definido o foco de avaliação, os dados são filtrados por meio de um balanço material que permite identificar, quantificar e compreender a fonte e as causas das perdas e resíduos, gerando assim a oportunidade de utilizar a P+L. Uma vez que a P+L é uma medida preventiva, são priorizadas as ações de redução na fonte;
4. Nesta etapa os potenciais benefícios ambientais e econômicos, investimentos necessários, o tempo de retorno dos investimentos e a disponibilidade técnica e tecnológica para a realização das ações, devem ser estudados e analisados para que, assim sejam executadas somente ações que viabilizem as oportunidades de P+L;
5. A etapa final, trata do plano de implementação após escolha e aprovação das ações que devem ser tomadas. São definidos também os indicadores de desempenho, que serão utilizados para a verificação da efetividade, da melhoria contínua e da permanência do programa de P+L dentro da organização buscando melhores níveis de eficiência.

Na figura 1, pode ser observado como é o funcionamento e atuação da metodologia da P+L dentro de uma organização.

Figura 1. Escopo de atuação da metodologia Produção mais Limpa (P+L).



Fonte: SENAI (2003).

### 2.2.2 Benefícios e barreiras

De acordo com SENAI RS (2003a) a implementação de um programa de P+L permite que a empresa tenha um melhor conhecimento do seu processo industrial através do monitoramento dos processos e desenvolvimento de um sistema de produção com indicadores ambientais que permitirá a identificação das necessidades, a integração aos sistemas de qualidade, gestão ambiental, segurança e saúde ocupacional, proporcionando o entendimento do sistema de gerenciamento da empresa.

Segundo SENAI RS (2003a) algumas barreiras potenciais podem retardar ou impedir a adoção da P+L nas empresas, dentre elas se destacam:

1. Conceituais: Indiferença, interpretação limitada ou incorreta do conceito de Produção mais Limpa, resistência à mudança;
2. Organizacionais: Falta de liderança interna para questões ambientais, abrangência limitada das ações ambientais dentro da empresa, estrutura organizacional inadequada e sistema de informação incompleto, experiência limitada com o envolvimento dos empregados em projetos da empresa;
3. Técnicas: Ausência de uma base operacional sólida (com práticas de produção bem estabelecidas, manutenção preventiva, etc.), acesso limitado à informação técnica mais adequada à empresa bem como desconhecimento da capacidade de assimilação destas técnicas pela empresa;
4. Econômicas: Investimentos em Produção mais Limpa não são rentáveis quando comparados a outras alternativas de investimento, alocação incorreta dos custos ambientais aos setores onde são gerados;
5. Financeiras: Alto custo do capital externo para investimentos em tecnologias, falta de linhas de financiamento e mecanismos específicos de incentivo para investimentos em Produção mais Limpa;
6. Políticas: Foco insuficiente em Produção mais Limpa nas estratégias ambiental, tecnológica, comercial e de desenvolvimento industrial, desenvolvimento insuficiente da estrutura de política ambiental, incluindo a falta de aplicação das políticas existentes.

Segundo Pimenta e Gouvinhas (2012) mesmo que haja um engajamento por parte do Ecotime e uma cobrança dos funcionários, além da apresentação de estudos consolidados e intensamente respaldados financeiramente, se não houver a vontade e o comprometimento do empresário a implementação do projeto bem como a continuação

poderão ficar comprometidas. Contudo se os casos implementados trouxerem resultados positivos e expressivos, haverá uma motivação por parte do empresário em dar continuidade ao programa.

Para Milan e Grazziotin (2014) devido a forma como a P+L trata os resíduos gerados em busca da eliminação direto da fonte, é possível um aumento significativo nos ganhos financeiros aliado com a preservação ambiental. Essa vantagem vem fazendo com que mais empresas utilizem o programa na intenção da redução no custo de produção, racionalizando a eficiência da utilização da matéria prima bem como a quantidade de resíduos gerados.

Muitas empresas já conhecem as vantagens de adotar a P+L e colhem frutos das inovações implantadas, sendo que essas estratégias não são voltadas apenas para grandes organizações. Porém alguns aspectos ainda interferem na implementação do programa, como o desconhecimento de suas vantagens, em alguns casos o custo elevado, a falta de profissionais qualificados para inserir o sistema e a falta de vontade de algumas instituições (VERONESE, 2013).

### **2.2.3 Ferramentas e práticas da P+ L**

Para que a implementação da Produção mais Limpa tenha um embasamento teórico já estudado, faz-se o uso de algumas ferramentas, como é o caso da Avaliação de Impactos Ambientais (AIA), a Matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT) e a Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA).

#### *2.2.3.1 Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)*

A Avaliação de Impacto Ambiental engloba as atividades que são necessárias para que possa ser feita a viabilização de um empreendimento. Ela irá identificar, analisar e quantificar os conflitos ambientais acarretados pela efetuação do negócio. Para sua elaboração existe uma série de atividades que dão suporte e outras que servem de complemento e confirmação do que foi estudado e concluído. (STAMM, 2003).

Segundo Cremonez, et al. (2014) a realização da avaliação da AIA deve adotar uma metodologia que incida em um conjunto de normas que se transformem de acordo com o fator ambiental estimado. Além disso os métodos devem ser flexíveis e de fácil aplicação em qualquer estágio do processo e revisados constantemente.

### 2.2.3.2 Gravidade, Urgência e Tendência (GUT)

Segundo Costa (2016) a Matriz GUT é uma ferramenta usada no gerenciamento da qualidade, que auxilia na priorização das ações, para isso são utilizados parâmetros para que se possa estabelecer prioridades na eliminação de problemas, principalmente se forem relacionados entre si. Para Leal (2011) a GUT é de fácil aplicação pois separa e prioriza os problemas para fins de análise e posterior solução.

De acordo com Daychoum (2012) a matriz GUT leva em consideração 3 aspectos. Primeiro a Gravidade que é o impacto do problema sobre as coisas, processos ou organizações, caso o problema não seja solucionado. A Urgência que trata da relação com o tempo disponível ou necessário para o problema ser resolvido. E por último a Tendência que leva em consideração o potencial ou avaliação de crescimento do problema, a redução ou seu desaparecimento.

Na figura 2, pode ser observado como funciona a avaliação da ferramenta GUT, sendo que a maior pontuação indica o maior grau de gravidade, urgência e tendência do problema.

Figura 2: Matriz GUT

<b>MATRIZ GUT</b>				
<b>Ptos</b>	<b>G</b>	<b>U</b>	<b>T</b>	<b>G x U x T</b>
	<b>Gravidade</b> Consequências se nada for feito.	<b>Urgência</b> Prazo para tomada de decisão.	<b>Tendência</b> Proporção do problema no futuro.	
<b>5</b>	Os prejuízos ou dificuldades são extremamente graves.	É necessária uma ação imediata.	Se nada for feito, o agravamento da situação será imediato.	5 x 5 x 5 <b>125</b>
<b>4</b>	Muito graves.	Com alguma urgência.	Vai piorar em curto prazo.	4 x 4 x 4 <b>64</b>
<b>3</b>	Graves.	O mais cedo possível.	Vai piorar em médio prazo.	3 x 3 x 3 <b>27</b>
<b>2</b>	Pouco graves.	Pode esperar um pouco.	Vai piorar em longo prazo.	2 x 2 x 2 <b>8</b>
<b>1</b>	Sem gravidade.	Não tem pressa.	Não vai piorar ou pode até melhorar.	1 x 1 x 1 <b>1</b>

Fonte: DAYCHOUM (2012).



A pontuação dada para cada dimensão da matriz, de 1 a 5, admite a classificação em ordem decrescente de pontos, os problemas que devem ser abordados no avanço do procedimento. Essas análises devem ser feitas pelo grupo responsável pelas melhorias dos processos a fim de que haja uma priorização dos problemas e tomadas as devidas ações (DAYCHOUM, 2012).

Algumas etapas devem ser seguidas para a montagem da Matriz GUT: 1) montar uma matriz simples com todos os problemas; 2) atribuir uma nota para cada problema, nos três aspectos, sendo a nota 5 para os de maior gravidade e a nota 1 para os de menor gravidade; 3) após a atribuição das notas o cálculo da GUT pode ser feito a partir da multiplicação dos valores empregados aos aspectos da seguinte forma:  $(G) \times (U) \times (T)$ . Com a definição dos resultados, os problemas que obtiverem maiores pontuações, são os que devem receber prioridade na busca de soluções (PERIARD, 2011),

#### *2.2.3.3 Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos (FMEA)*

Para Soares (2015) a FMEA é um instrumento reconhecido mundialmente pelas suas diferentes aplicações, o que permite as empresas o desenvolvimento de melhores produtos e serviços, de maneira eficiente e competitiva, não esquecendo a importância do bem-estar do consumidor final. Ao longo do tempo a FMEA foi se tornando cada vez mais importante, por seu impacto nas exigências e requisitos relacionados com as normas e procedimentos da qualidade.

Seguindo os princípios da gestão da qualidade, a FMEA pode ser visto como um instrumento utilizado para avaliar e minimizar os riscos de um processo através do estudo das possíveis falhas, determinando suas causas e o seu posterior efeito. Desta forma, torna-se possível não somente a implementação de ações corretivas na busca da melhoria da qualidade e confiabilidade do produto, mas também o aumento da satisfação do utilizador final (SANTOS, 2011).

Segundo Santos e Cabral (2008) existem dois tipos de FMEA, que são o de produto ou concepção, e o de processo ou desenvolvimento. Contudo ambas as aplicações buscam o incremento da qualidade do produto, a partir da diminuição das falhas ao longo do procedimento ou da concepção do produto.

Na FMEA de produto, o foco em questão está nas fases que antecedem a produção, ou seja, os especialistas buscam a solução das falhas ainda na etapa dos protótipos, na busca da identificação de características críticas, e as adulterações ou validações

necessárias. Isso se justifica pelo alto custo existente para a alteração do produto, quando já encontrar-se em etapa de desenvolvimento.

No caso da FMEA de processo, o mais importante é o desenvolvimento, portanto o foco desse modelo é a identificação das falhas durante a etapa de produção do produto ou do serviço. Deve-se ter a preocupação dos profissionais de estabelecer ações práticas para a redução ou a eliminação das falhas durante o processo.

De acordo com Zambrano e Martins (2007) o preenchimento do formulário da FMEA deve ser feito da seguinte forma:

1. Descrição da saída – função: Deve-se descrever as saídas e a função de cada item durante o processo de produção;
2. Tipo de impacto ambiental: os impactos que são causados rotineiramente devem ser classificados como impacto real, já os que podem vir a ocorrer são denominados de impacto potencial;
3. Efeito do Impacto ambiental: descreve-se os meios que são envolvidos nos impactos, podendo ser, o solo, o ar e a água;
4. Causa do impacto ambiental: delimita-se o que pode ter causado o impacto, sendo na maioria das vezes, o descarte incorreto dos resíduos sólidos e líquidos da indústria;
5. Controles atuais: quais são as atitudes tomadas pela empresa, na prevenção desses impactos. Caso a empresa não adote nenhuma atitude, essa coluna não deve ser preenchida;
6. Controles ambientais: deve-se apresentar quais são as possíveis ações que a empresa deveria adotar para suavizar os impactos ambientais.

A representação das colunas "S", "O", "D", "A" e "R", são respectivamente Severidade, Ocorrência, Detecção, Abrangência do impacto e Risco ambiental. O valor da coluna "R", é obtido através da multiplicação das demais colunas.

### 2.3 FRIGORÍFICOS

Conforme Pacheco (2006) o abate de bovinos e suínos, bem como o de outras espécies, é realizado para aquisição de carnes e seus derivados, destinados ao consumo humano. Essas operações, são regulamentadas por uma série de normas sanitárias, afim de assegurar alimentos de qualidade aos consumidores destes produtos. As instalações também devem seguir normas recomendadas pelo Sistema Federal de Fiscalização (SIF), ou estabelecidas pelas coordenadorias estaduais ou municipais de inspeção animal,

contudo somente estabelecimentos com SIF são habilitados para exportação de produtos (SENAI, 2003c).

Os frigoríficos de acordo com Pacheco (2006) podem ser divididos em dois tipos:

- Os que abatem os animais, separam a carne e as vísceras e fazem a industrialização, gerando os produtos e subprodutos, ou seja, além do processo de abate, a industrialização é feita na mesma indústria;
- E aqueles que compram a carne em carcaças ou cortes, bem como as vísceras e outros produtos, somente para a industrialização da carne.

Em anexo aos frigoríficos, normalmente há o setor de graxaria onde são processados os resíduos do processo, como gorduras, aparas de carne, ossos, animais condenados pela inspeção sanitária e vísceras não-comestíveis. Esses resíduos são utilizados no processo de fabricação de farinhas ricas em proteínas, gorduras e minerais que podem ser usadas como rações para animais ou adubo, ou na produção de sabões e derivados, por conter grande quantidade de gordura ou sebos. (PACHECO, 2006).

Na figura 3, pode-se observar os produtos, os subprodutos e os resíduos gerados no abate de um suíno de 90kg, cabe ressaltar que estes valores podem variar em função da variedade do animal, das condições e métodos utilizados na criação, a idade do animal e os procedimentos operacionais do frigorífico.

Figura 3: produtos, subprodutos, resíduos do abate de um suíno de 90kg

Produtos	Peso (Kg)	Porcentagem do Peso Vivo (%)
Peso vivo	90	100
Carne desossada	57,6	64
Material não-comestível para graxaria (ossos, gorduras, cabeça, partes condenadas, etc)	18,0	20
Víscera comestíveis (língua, fígado, coração, rins, etc)	9,0	10
Sangue	2,7	3
Outros (conteúdos estomacais e intestinais, perdas – sangue, carne, etc)	2,7	3

Fonte: PACHECO (2006 Apud UNEP; DEPA; COWI, 2000)

### 3 METODOLOGIA

Nesta seção é delineado o método utilizado para o alcance dos objetivos propostos. Segundo Marconi e Lakatos (2009), o método é um conjunto de atividades sistemáticas e coerentes, que facilitam o alcance do objetivo proposto, delineando o caminho a ser seguido, detectando falhas e auxiliando as decisões do pesquisador.

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

De acordo com Gil (2010), a pesquisa pode ser definida como um método sistemático com o objetivo de encontrar respostas para problemas diante da aplicação de procedimentos científicos.

Quanto ao método usado para a investigação do problema trata-se de um estudo de caso, visto que este permite penetrar estudos de um determinado objeto de pesquisa. De acordo com Yin (2010), o estudo de caso é um processo de estudo empírico no qual os pesquisadores investigam um fenômeno atual dentro de seu real contexto de vida.

Para Gil (2010), o estudo de caso possibilita a ampliação e detalhamento do conhecimento de um ou mais objetos de estudo. No trabalho em questão, o estudo de caso foi realizado para se analisar quais práticas de Produção mais Limpa são aplicáveis ao frigorífico Adelle Industria de Alimentos Ltda, localizado em Seberi – RS.

#### 3.2 CARACTERÍSTICAS DA PESQUISA

Com relação aos objetivos as pesquisas podem ser qualificadas como exploratórias, explicativas e descritivas. Esta pesquisa se caracteriza como sendo descritiva, pois é descrito o cenário da Adelle Industria de Alimentos Ltda no que diz respeito utilização de práticas de Produção Mais Limpa. As pesquisas descritivas têm como principal objetivo o delineamento das propriedades de determinada população, fatos, e a prescrição das relações entre variáveis (MARCONI; LAKATOS, 2009; GIL, 2010).

Quanto à abordagem do problema, as pesquisas científicas podem ser classificadas como quantitativas, qualitativas ou quanti-quali. Este estudo adotou um aspecto de caráter qualitativo, que compreende e classifica os processos, bem como fornece definições ricas

e fundamentadas de um determinado universo, além de explicações referentes a contextos locais identificáveis (DIEHL; TATIM, 2004).

### 3.3 COLETA DE DADOS

De acordo com Marconi e Lakatos (2009), esta etapa do trabalho de pesquisa é fundamental, pois se realiza a aplicação dos instrumentos elaborados e das técnicas escolhidas para a coleta dos dados. Os procedimentos de coleta de dados que foram realizados, neste estudo, para a obtenção dos dados primários, produzidos pelo autor foram obtidos por meio de um roteiro de entrevista semiestruturada, que se encontra no apêndice A deste relatório, e observação livre não participante. Com isso, Cooper e Schindler (2003, p. 223) afirmam que os dados primários “[...] são sempre os mais importantes porque as informações ainda não foram filtradas ou interpretadas por uma segunda parte”.

A pesquisa baseou-se em entrevistas semiestruturadas efetuadas com os supervisores dos setores analisados, com o intuito de obter informações do processo de produção, bem como identificar quais eram as limitações de cada funcionário em relação ao conhecimento sobre o programa de Produção mais Limpa. As etapas do processo produtivo foram descritas em sequência para identificar os pontos críticos, assim como, a segregação e destinação dos resíduos sólidos gerados.

O roteiro de entrevista foi aplicado a dois supervisores de produção, sendo que um é supervisor do abate área suja e área limpa, e o outro é supervisor das pocilgas. Foram efetuadas em um primeiro momento 14 perguntas abertas, sendo que após as respostas foram surgindo novas questões acerca de como funcionava todo o processo do frigorífico. As entrevistas demoraram cerca de 20 minutos cada uma, sendo que nos dias em que as visitas foram efetuadas, em caso de dúvidas sobre os processos ou novas indagações sobre os animais, estas foram sanadas pelo supervisor de produção do abate.

Conforme destacam Marconi e Lakatos (2009) a observação é um método de coleta de dados utilizado para conseguir informações de determinados aspectos da realidade. Nesse sentido, destaca-se a observação livre não participante utilizada, como instrumento para coleta de dados, onde o pesquisador tem contato com o grupo ou realidade estudada, mas não se integra a ela.

Para que a pesquisa tivesse um caráter de estudo de caso, a observação do pesquisador ocorreu por meio de visitas no setor de pocilga e área suja, em diferentes

horários dos dias de investigação. Essas visitas foram efetuadas entre os meses de abril e junho do corrente ano, afim de uma observação não agendada, para que não houvesse alterações no andamento do processo de abate. As etapas do processo de chegada dos suínos foram fotografadas e constam nos anexos A, B, C, e D deste relatório.

### 3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Após ser feita a análise do fluxograma do processo de produção do frigorífico, e identificar que todas as áreas do processo necessitam de água para seu funcionamento, optou-se em utilizar as ferramentas FMEA e GUT para que fosse possível a obtenção de quais partes do processo utilizavam este recurso de maneira incorreta, para que por fim fosse possível, sugerir medidas de Produção mais Limpa que poderiam ser implantadas na empresa.

Com a aplicação da ferramenta de Produção mais Limpa FMEA foi possível encontrar quais são os problemas no processo, os impactos ambientais, quais as causas para a ocorrência deste problema e como ele pode ser visualizado dentro da produção. Com esses resultados a ferramenta ainda traz uma análise de como esses problemas podem ser resolvidos para que estes efeitos causados, possam ser minimizados ou se possível eliminados.

A matriz GUT trata os dados encontrados em condições parecidas com a ferramenta citada acima, onde o problema é detectado, são medidas as consequências se nada for feito, o prazo para uma tomada de decisão da empresa, e a proporção do problema no futuro se a empresa não der a devida atenção ao problema encontrado. Esse instrumento de avaliação auxilia na priorização de quais ações devem ser realizadas primeiro de acordo com os a gravidade das mesmas.

Com as observações foi possível encontrar quais são as práticas que a empresa utiliza no seu processo de abate e industrialização dos suínos. Buscar medidas de produção que fossem aplicáveis a um frigorífico segundo revisão bibliografia e, com isso, analisar medidas de Produção mais Limpa que podem ser indicadas para o frigorífico pesquisado.

## 4 RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos após a aplicação da pesquisa, juntamente com as sugestões de melhoria em relação a Produção mais Limpa que podem ser aplicados no frigorífico objeto deste estudo.

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa estudada está localizada as margens da BR 386, no município de Seberi, noroeste do Rio Grande do sul, inaugurada em 22 de maio de 2015, com terreno doado pela prefeitura do município, somando um total de 450.000m<sup>2</sup> de área sendo 26.300m<sup>2</sup> uma moderna fábrica construída.

O frigorífico tem capacidade de abate de 2.300 suínos/dia, com uma cadeia produtiva baseada na aquisição de genética, inseminação artificial, separação de leitões para o abate, engorda até atingirem de 110 a 120kg, transferência para terminação, abate no frigorífico e venda do produto final para o comércio.

Possui fábrica de rações própria, que utiliza matéria prima da produção, como sangue e vísceras, trabalha também com cortes que são vendidos in natura para indústrias de alimentos como matéria prima para produtos industrializados, alguns itens são comercializados para indústria farmacêutica, química e de cosméticos, como os miúdos e o rabo. Possui ainda exportação de diversos produtos para o mercado russo.

Conta com um quadro funcional de 980 trabalhadores, em diversas áreas da produção, como abate, desossa, produtos industrializados, manutenção e setor administrativo.

Figura 5: Imagem da empresa pesquisada.



Fonte: ADELLE FOODS (2019)

#### 4.2 ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO DO FRIGORÍFICO

Durante a pesquisa foi possível analisar quais eram as etapas do processo de abate dos suínos, sendo plausível constatar que estes chegam no frigorífico por meio de caminhões próprios para o transporte, em sequência são alocados nas baias separados por lotes que devem ser higienizados, aguardando assim a hora do abate. Esse processo demanda a utilização de água e desinfetantes, e geram uma produção de dejetos, e excrementos que vão para a linha de efluentes.

Em continuação ao processo, os suínos passam pela máquina de atordoamento que utiliza gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), além de água e eletricidade. Após os animais são sangrados na mesa de sangria, onde há a necessidade de utilização de água e produtos de limpeza. O tanque de escaldagem é utilizado para facilitar na retirada dos pelos das carcaças, esse método utiliza água e vapor, gerando mais efluentes líquidos. A depilação do animal é feita de maneira automática dentro de uma máquina própria para este fim, onde são retirados os pelos, cascos (unhas) e utiliza água, eletricidade e vapor.

Seguindo o processo de abate, os suínos são revisados de maneira manual por funcionários que utilizam facas para a retirada de pelos e aparas que não saíram dentro da depiladora, esse é o último processo manual antes da entrada na área limpa do abate. A evisceração é feita para que as vísceras que podem ser ou não comestíveis, sejam retiradas e encaminhadas para as salas de processamento, esse método utiliza água e eletricidade e gera a separação das vísceras além de efluentes líquidos. O corte da carcaça é feito por



meio de uma serra elétrica, o que produz gorduras e aparas, oriundas da limpeza das carcaças. Os processos de refrigeração e desossa, são efetuados no dia posterior ao dia de abate para que a carne do animal esteja na temperatura necessária para o corte.

Na figura 4 apresenta-se o fluxograma do processo produtivo da empresa por meio da ferramenta (AIA), para que possam ser identificados os pontos críticos do processo.

Figura 4: Fluxograma de produção do frigorífico pesquisado

ENTRADAS	SUINOS PARA ABATE	SAIDAS
Água Desinfetantes	RECEPCAO/ POCILGA	Esterco,urina, efluentes liquidos
Água Desinfetantes	LAVAGEM DOS ANIMAIS	Esterco, efluentes liquidos
Água, eletricidade, gás carbonico (CO <sup>2</sup> )	ATORDOAMENTO	Urina, efluentes liquidos
Água Produtos de limpeza	SANGRIA	Sangue, efluentes liquidos
Água Vapor	ESCALDAGEM	Efluentes liquidos
Água Eletricidade Vapor	DEPILAÇÃO	Pelos, cascos(unhas), efluentes liquidos
Água Produto de limpeza	TOALETE	Pelos, aparas de carne, efluentes liquidos
Água Eletricidade	EVISCERAÇÃO	Visceras comestiveis, visceras não comestiveis, efluentes liquidos
Água Eletricidade	CORTE DA CARÇAÇA	Gorduras e aparas (limpeza das carcaças), efluentes liquidos
Água Eletricidade Gases refrigerantes	REFRIGERAÇÃO	Efluentes liquidos(camaras de resfriamento)
Água Eletricidade	CORTES E DESOSSA	Ossos, aparas de carne e gordura, efluentes liquidos
Eletricidade Material de estocagem	CARNE E VISCERAS (estocagem/ expedição)	

Fonte: A autora.

#### 4.3 PRÁTICAS ATUAIS RELACIONADAS A PRODUÇÃO MAIS LIMPA

A empresa foi construída, como uma das mais modernas indústrias de processamento de carne do estado do Rio Grande do Sul. Trabalha com várias práticas de produção que visam a melhor utilização dos recursos, sendo que destes podemos citar a água utilizada no processo e posteriormente tratada para sua reutilização dentro da

indústria. Outra forma de obtenção de água é a captação da água da chuva, onde a indústria possui em toda sua extensão, calhas que comportam a água e levam para os tanques da Estação de tratamento de efluentes (ETE), onde recebem os compostos necessários para que possa ser utilizada na produção.

A energia elétrica usada pela indústria, em sua planta de construção seria oriunda da transformação dos dejetos suínos em biogás, sendo canalizado para uma caldeira de alta pressão, queimado e transformado em vapor, acionando uma turbina geradora de eletricidade, que seria suficiente para manter a necessidade fabril. Embora esta fosse a melhor forma de obtenção de eletricidade, esse processo não pode ser concluído pois a turbina adquirida não era a correta para essa operação. Com isso esse biogás produzido é utilizado apenas na caldeira geradora de vapor, e a energia elétrica que abastece a indústria vem da rede de abastecimento da RGE.

Embora a organização trabalhe com métodos que buscam a reutilização dos resíduos gerados, não há na empresa nenhum programa de Produção mais Limpa implantado e estruturado. Um dos pontos observados é que falta conhecimento deste programa, por parte dos líderes dos setores, sendo que quando perguntados sobre uma possível implantação não sabia do que se tratava.

Existem barreiras sanitárias na entrada de cada setor, compostas por lavador de botas, lavador de mãos, reservatórios de detergente líquido e álcool gel, ambos com acionamento manual e ainda porta papel toalha. Foram observadas altas vazões de água e vazamentos em algumas torneiras. As vazões são reguladas pela equipe de manutenção por válvulas que ficam na parte de trás dos lavadores, mas como os registros ficam ao alcance de todos, foi possível presenciar os colaboradores da empresa avaliada mexendo no regulador de vazão, com o intuito de aumentar a pressão, para acelerar o processo de limpeza. Essa falta de orientação aos colaboradores percebeu-se em vários setores, acarretando em desperdícios desnecessários de água.

#### **4.3.1 Problemas avaliados e impactos ambientais**

Para que fosse possível encontrar e avaliar os problemas do processo de produção foram utilizadas as ferramentas Análise de Modos e Efeitos de Falhas (FMEA) e matriz de Gravidade Urgência e Tendência (GUT). Essas ferramentas foram aplicadas nos setores onde era o foco da pesquisa: pocilgas e abate zona suja.

Apresenta-se no quadro 1 a aplicação da ferramenta FMEA, onde o NPR encontrado significa o Número de Prioridade de Risco, encontrado através da multiplicação da Severidade (S) x Ocorrência (O) x Detecção (D). Quanto maior for o NPR, maior é a prioridade de resolução do problema, ou seja, mais rápido ele deve ser resolvido.

Quadro 1 - Avaliação FMEA Pocilga e Abate Zona Suja

Nome	Função	modo	Efeito	S	causa	O	detecção	D	NP R	controles
pocilga	Alojamento dos suínos nas baias	Dejetos presentes nas baias	Incremento na carga orgânica na ETE.	10	Falha no sistema de lavagem da pocilga	6	Pode ser observado no momento da lavagem	6	360	Raspagem a seco, antes da lavagem com água.
Abate-zona suja	Sangria	Falha no seccionamento da veia jugular	Sangue fica retido no abdômen	10	Erro no momento da sangria	4	Sangue escoado no momento da serragem da carcaça na área limpa.	10	400	Mais atenção no momento da sangria. Adotar um corte padrão.
	Mesa de sangria	Transbordamento do sangue na calha de coleta	Sangue vai para o ETE ao invés de ir para calha.	8	Sangue coagulado tranca a calha de contenção.	7	Detecção visual na mesa de sangria.	10	560	Aumento da barreira de contenção do sangue.
	Lavagem na polidora	Remoção de pequenas aparas de tecidos e pelos.	Resíduos pequenos dispostos no chão que passam pela peneira e vão para o ETE.	10	Cerdas da máquina fazem a remoção destes resíduos da carcaça.	7	Falha visível, podendo os resíduos serem observados na parte inferior da máquina	10	700	Colocação de filtro de malha fina para retenção deste material e limpeza constante do filtro
	Toailete	Retirada de pelos, cerdas e pequenas aparas.	Grandes resíduos dispostos no chão, que trancam a peneira da calha	10	Falta de orientação, na hora da retirada do pelo. Retirada aparas desnecessárias da carcaça.	8	Observação “in loco” dos resíduos na peneira, por conta do excesso de aparas retiradas.	10	800	Orientação do funcionário em ter mais cuidado na retirada do pelo da carcaça.

Fonte: A autora

A avaliação feita através da aplicação da ferramenta FMEA, demonstra que o problema mais evidente é encontrado no toailete, local este que é utilizado para que as aparas de carne e pelos das carcaças sejam retiradas de forma manual, com a utilização de facas. O que evidencia este agravante é que podem ser visualizadas diversas vezes do dia que o ralo colocado abaixo do toailete, para que a água que é descartada do processo

possa ir para a linha da ETE, fica trancado por conta da grande quantidade de resíduos que são retirados sem necessidade da carcaça.

Os outros pontos do processo que possuem o NPR menor do que o toalete, também devem ser observados de forma que os problemas podem ser avaliados e eliminados, pode-se observar a lavagem das carcaças na polidora que utiliza grande quantidade água, esta limpeza é feita de maneira automática, sendo que a máquina fica ligada durante todo o abate. A detecção deste problema é feita através da observação na parte inferior da máquina.

Como um terceiro ponto na classificação da FMEA, pode ser observado a mesa de sangria, onde a análise que pode ser feita é que o sangue transborda na calha com muita facilidade, por conta da coagulação do mesmo, e isso faz com que o sangue acabe indo para as linhas de tratamento da ETE. Ainda na sangria pode-se observar que o erro na hora da sangria acarreta na retenção do sangue dentro do abdômen do animal, e que só será escoado no momento da serragem da carcaça, processo este que ocorre na área limpa do abate.

O alojamento dos suínos nas baias da pocilga, ocorre no momento em que estes chegam no frigorífico, e após a observação e aplicação da ferramenta FMEA pode-se constatar que após a saída dos animais, fica uma grande quantidade de dejetos e resíduos que são retirados com água, o que faz com que estes resíduos vão direto para a ETE através das linhas de efluentes líquidos.

Por meio do quadro 2 mostra-se os resultados obtidos através da aplicação da matriz Gravidade, Urgência e Tendência (GUT), nos setores de pocilga, abate zona suja e limpeza (pocilga, zona suja).

Quadro 2- Avaliação GUT da Pocilga, Abate Zona Suja, Limpeza das Instalações

Nome	Função	Problema	G	U	T	Resultado
Pocilga	Alojamento da suínos nas baias	Dejetos presentes nas baias	5	4	4	80
Abate-zona suja	Sangria	Falha no seccionamento da veia jugular	4	5	3	60
	Mesa de sangria	Transbordamento do sangue na calha de coleta	4	4	3	48
	Lavagem da polidora	Retirada de pelos, cerdas e pequenas aparas	5	4	4	80
	Toalete	Retirada manual de pelos, cerdas e pequenas aparas	5	5	4	100
Limpeza-todos setores	Limpeza das instalações (pocilga, zona suja).	Lavagem de pisos, paredes, máquinas, forro, e demais instalações	5	3	4	60

Fonte: A autora.

A aplicação da matriz GUT nos mesmos setores que a ferramenta FMEA, só reforça o encontro dos problemas e falhas do processo de produção. Pode-se constatar que a limpeza dos dois setores utiliza muita água, o que torna necessária maior atenção nestes procedimentos, a lavagem da área suja é feita no final do abate e conta com uma limpeza minuciosa de todas as máquinas e equipamentos, das paredes, piso e demais instalações.

A utilização da água nas pocilgas é feita a partir do momento em que os caminhões chegam para o descarregamento dos suínos, sendo que estes após a pesagem são inspecionados e direcionados para as baias, onde existem aspersores clorados que ajudam na limpeza do animal. Antes de entrarem no abate propriamente dito, os suínos que ainda não estão completamente limpos são novamente lavados com mangueiras e com chuveirinhos colocados no ultimo corredor antes da entrada na máquina de atordoamento. Os caminhões após o descarregamento necessitam ser lavados e higienizados, essa etapa é bastante detalhada sendo necessário mais de 10 minutos de água sem intervalo.

No frigorífico objeto deste estudo, o processo de recuperação de stress e esvaziamento do conteúdo estomacal dos suínos, consiste em deixar os suínos repousando

em dieta hídrica no mínimo 3 horas antes do abate dentro das baias. Sendo que antes do carregamento dos animais nas granjas, estes devem ficar 12 horas sem receber alimento para que assim ao aguardarem nas pocilgas de espera a quantidade de incremento produzido seja menor. Contudo foi possível observar que embora os haja esse tempo de esvaziamento do conteúdo estomacal, há uma grande quantidade de dejetos produzidos que ficam nas baias e que são retirados quando os suínos são retirados das baias e encaminhados para o abate.

Um problema que pode ser observado na etapa da sangria é quando o responsável pelo processo de sangria dos suínos não consegue seccionar corretamente as veias do animal. Neste caso ao invés de ecoar na calha que leva o sangue para o reservatório, onde é posteriormente é recolhido pela empresa coletora, o sangue fica retido no corpo do animal, e somente pode ser retirado quando o abdômen, processo este que é efetuado na zona limpa do abate. Neste caso o sangue vai para a ETE juntamente com os demais efluente, acrescentando assim a demanda química de oxigênio e dificultando o processo de tratamento.

Outro ponto observado ainda na mesa da sangria é que no momento em que o animal é sangrado, uma parte do sangue escoado derrama para fora da calha coletora sujando com frequência o chão em frente à mesa de pendura. Isso faz com que em curtos espaços de tempo, o funcionário responsável pela higienização do setor, utilize mangueiras que não possuem ponteiros de pressão para efetuar a limpeza do local, acarretando assim em um desperdício de água se observado a recorrência do fato durante os dias de pesquisa.

Dentro da empresa, os ralos possuem fechamento com peneiras que podem ser retiradas para higienização, um ponto que pode ser observado é que abaixo do toailete, onde é feita a remoção manual dos pelos, foi de que havia muitas aparas que eram retiradas das carcaças sem necessidade, ou seja, o responsável pelo processo, cortava pedaços de carne que não teriam necessidade de serem retiradas. Com essa pratica o ralo da calha ficava trancado, e com isso impossibilitava a passagem da água que iria para o ETE.

Outro aspecto notado nos dias da aplicação da pesquisa, é que os funcionários ao saírem da linha de produção durante as paradas e intervalos, faziam a higienização das mãos e botam, nos canos que são utilizados para a higienização do setor. Como a água presente nestes canos possui bastante pressão, foi possível observar que uma grande

quantidade de água é desperdiçada pois os funcionários ficam um grande período de tempo com esses tubos ligados.

Na empresa objeto de pesquisa do estudo, foi possível visualizar que em todos os pontos que possuíam recipientes para o depósito dos resíduos, havia uma etiqueta explicando a cor que deveria ser utilizada para cada resíduo gerado no processo fabril. As etiquetas continham as informações de que os sacos azuis deveriam ser utilizados para a colocação de papéis não contaminados com sangue e outros rejeitos, os sacos vermelhos utilizados para a colocação de plástico que também não fossem contaminados, e os sacos de coloração cinza fossem utilizados para a colocação de todos os materiais que tivessem algum tipo de contaminação do processo.

O que pode ser observado é que essa distinção de cores não é realizada da maneira correta, sendo que os sacos utilizados nas barreiras sanitárias que recebem apenas papel não contaminado, eram a mesma cor que se encontrava dentro do setor. Em alguns dias de observação, pode-se perceber que o funcionário responsável pela colocação dos recipientes (sacos) deixava de colocá-los de na cor correta por falta estoque deste material na empresa.

A limpeza total das instalações ocorre no turno da noite, onde é realizada uma higienização minuciosa dos equipamentos, paredes, pisos e ambiente geral (KRIEGER, 2007). Foi possível observar que nesta etapa do processo os funcionários utilizam produtos químicos para que a higienização possa ser completa. Um ponto analisado foi que não há uma medição exata de produto usado para a lavagem dos equipamentos, podendo ser visto alguns funcionários do abate que ainda se encontravam na empresa, utilizar esse material para a lavagem das botas e EPIs.

No intervalo do almoço quando os funcionários iniciam a saída do setor, iniciam-se também as atividades de limpeza, na mesma sequência em que os animais são abatidos seguindo o fluxo produtivo. Foi possível analisar que algumas mangueiras possuíam rachaduras que diminuíam a pressão exercida na ponteira, o que aumentava o tempo de lavagem dos equipamentos, e por consequência consumiam mais água do que o necessário. Alguns funcionários também faziam a higienização sem uso de uma ponteira adequada, o que demanda muita água e pouca pressão para a retirada das sujidades das máquinas e equipamentos.

#### 4.4 MELHORES PRÁTICAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA INDICADAS A FRIGORÍFICOS DE GRANDE PORTE

O programa de Produção mais Limpa é uma estratégia de gestão ambiental, direcionada à prevenção da poluição, ou seja, antes que esta seja produzida. A indústria passa a se preocupar também na redução das fontes geradoras da poluição, ao invés de pensar exclusivamente nos tratamentos finais das vazantes e resíduos.

Isso faz com que diversas vantagens sejam concedidas as indústrias, tais como diferencial competitivo; redução de custos; progresso organizacional; minimização dos riscos, além do aumento da consciência ambiental por parte dos colaboradores, fornecedores, empresários e clientes (BORTOLOSO, 2008; KRIEGER, 2007).

Os equipamentos do processo produtivo devem ser higienizados e limpos, diversas vezes ao dia, e após o encerramento do trabalho. Essas operações de limpeza são regulamentadas por autoridades sanitárias responsáveis pela fiscalização das indústrias de alimentos. Devido a isso, muitos frigoríficos, lavam as áreas do processo produtivo com água quente durante os intervalos da produção (SILVA, et al. 2015).

Segundo KRIEGER (2007) há várias técnicas para a prevenção da poluição nos frigoríficos, como capacitar, incentivar e otimizar os colaboradores sobre as condições dos processos, com a finalidade de esclarecer as operações para torna-las mais eficientes e controlar as perdas. Realizar o controle da qualidade da matéria-prima, para verificação das especificações requeridas e assim fazer um inventário de cada produto que será elaborado, para obter uma cobertura da demanda dos produtos.

Com relação aos efluentes da limpeza, algumas alternativas para diminuir o uso de água, são: realizar uma pré-limpeza a seco para retirar restos sólidos; realizar a limpeza de máquinas e equipamentos com sistema de alta pressão, ponteiros redutoras de diâmetro e válvulas com corte de vazão; utilizar sistemas automáticos para a lavagem de caminhões e remover dejetos a seco antes de lava-los; manter o piso das pocilgas sem rachaduras para facilitar a remoção dos resíduos e minimizar o consumo de água (KRIEGER, 2007).

#### 4.5 MEDIDAS DE PRODUÇÃO MAIS LIMPA PARA O FRIGORÍFICO PESQUISADO

Como o frigorífico pesquisado possui estrutura para a implantação práticas que podem melhorar o processo de produção e a diminuição do desperdício e dos resíduos



gerados. Alguns pontos foram observados no processo produtivo, com o intuito de encontrar medidas e práticas que se encaixem no perfil da empresa e que possam ser de fácil implantação na busca da melhor utilização da matéria prima e dos recursos naturais usado no processo fabril.

Uma das formas de reduzir a água que é utilizada na lavagem das pocilgas é a realização de raspagem a seco para que os dejetos encontrados nas baias sejam destinados a outros fins sem que tenham que ir para a estação de tratamento de efluentes (ETE). Essa medida pode ser adotada sem que haja necessidade de investimento, somente orientação e adaptação dos funcionários que fazem a limpeza deste setor conforme os suínos vão saindo das baias.

Essa iniciativa também pode ser aplicada em todos os setores da produção, ao passo que, é possível observar resíduos e aparas de carne no piso tanto na zona suja como na zona limpa do abate. Essa medida pode ocorrer antes que seja feita a lavagem com água dos setores durante as paradas e intervalos, onde os funcionários da higienização utilizem rodos para a remoção dos resíduos e o descarte correto dos mesmos, e somente então utilizem mangueiras com pressão e ponteiros necessária para a limpeza.

Pode ser observado que como os funcionários da linha de produção utilizam a água dos tubos, que servem para a higienização do setor, na lavagem de mãos e botas fica inviável a limpeza a seco dos ralos para a retirada dos resíduos. O que pode ser feito é orientar esses colaboradores a usarem as barreiras sanitárias para efetuar essa limpeza, pois como os tubos possuem alta vazão, muita água é desperdiçada com essa prática.

Outro ponto observado, é que na mesa de sangria uma forma de diminuir a sujidade presente enquanto é realizada a sangria dos suínos, é a colocação de uma proteção na entrada da mesa de sangria, para que assim todo o sangue que é escoado do animal, fique dentro da calha coletora, e assim não haja a necessidade de lavagem do piso, em curtos espaços de tempo. Outra forma de diminuir essa quantidade de sangue que escoar fora da calha é a orientação do funcionário, que não hora da sangria do suíno, este esteja virado para dentro da mesa de sangria.

A separação dos resíduos que são gerados dentro da produção, que possui uma distinção de cores para cada tipo de resíduos deve ser feito da maneira correta, ou seja, como há um plano de separação dos resíduos para sua correta destinação, este deve ser seguido, utilizando os sacos azuis nas barreiras sanitárias onde a única forma de obtenção de resíduos encontrado é a utilização do papel toalha para a secagem das mãos. E dentro da produção sejam usados os sacos cinza que são destinados para o armazenamento dos

resíduos que possuem contaminação por sangue ou resíduos do processo. Sugere-se que seja orientado o funcionário responsável pela colocação dos recipientes, para que este considere o plano de separação e faça a alocação correta em cada área da indústria.

A empresa atualmente não possui um sistema de gestão ambiental (SGA), para que este possa ser implantado, é necessário que haja uma grande interação e comunicação entre todos os setores. É necessário a capacitação e orientação de todos os colaboradores, líderes dos setores e funcionários ligados a limpeza, sobre a importância do trabalho em conjunto e dos resultados que podem ser atingidos. O SGA é utilizado como forma de evitar o contato de poluente e contaminantes com a água, como por exemplo, sangue, gorduras, aparas de carne, e propõe medidas para evitar a mistura das linhas de efluentes líquidos.

O primeiro passo para que seja feita a economia da água utilizada, é a capacitação constante dos funcionários, orientação e cobrança sobre o uso e o desperdício que pode ser evitado dentro da indústria, principalmente do pessoal ligado a limpeza e higienização das instalações. Também deve ser feita a orientação em relação aos produtos de limpeza usados, já que a dosagem é feita de forma manual, salientando que a quantidade deve ser a mínima necessária a ser utilizada como padrão. Melhor ainda seria se a dosagem dos produtos fosse feita de forma mecânica, o que evitaria erros por parte dos funcionários.

## 5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar o processo produtivo do frigorífico de suínos e sugerir as práticas e medidas de Produção mais Limpa que podem ser implantadas, foi atingido conforme o capítulo 4 de resultados e discussões, ainda teve como apoio três objetivos específicos para atingir o resultado esperado. O primeiro objetivo específico, consistiu na construção e análise do fluxograma do processo de abate, esse objetivo foi atingido na seção 4.2. O segundo objetivo específico, consistiu na identificação das práticas atuais em relação a Produção mais Limpa que são desenvolvidas pelo frigorífico. Esse objetivo foi atingido conforme a seção 4.3. O terceiro objetivo incidiu na identificação de acordo com a revisão da literatura quais são as práticas que podem ser aplicadas em uma empresa com as mesmas características da estudada, e pode ser atingido conforme a seção 4.4. E por fim o quarto objetivo foi encontrar as melhores práticas que a empresa pode utilizar de acordo com as necessidades da empresa, como pode ser observado na seção 4.5 deste trabalho.

Após a aplicação das ferramentas AIA, FMEA e GUT, foi possível encontrar quais os pontos do processo de fabricação da empresa, necessitam de atenção especial sobre o uso dos recursos naturais e sobre as consequências causadas com a não conformidade destas situações. Ficou evidente na empresa que os pontos mais críticos da empresa são o consumo de água e a falta de orientação por conta dos funcionários ligados a linha de produção.

Essa problemática pode ser observada nos quadros da GUT e FMEA onde o processo de retirada dos pelos é bastante delicado, por conta disto os funcionários retiram desnecessariamente aparas de carne das carcaças, que acabam indo para a linha da ETE, ou impedem a passagem dos resíduos nos ralos das calhas de contenção. Ainda com estas ferramentas é possível analisar medidas que podem ser implantadas, para a redução dos problemas encontrados.

Com a revisão da literatura foi possível encontrar medidas que podem ser aplicadas em frigoríficos do mesmo porte da empresa pesquisada, afim de buscar medidas concretas para a redução do consumo ou desperdício dos recursos naturais usados neste tipo de indústria. A empresa possui uma das melhores instalações no ramo de abate e industrialização de carne suína do estado, mas em contrapartida falha em termos de orientação dos funcionários em relação ao uso e consumo dos recursos, tanto no processo, quanto nas barreiras sanitárias, lavadores de botas e na limpeza.

Por fim e como alcance do último objetivo da pesquisa, foi possível encontrar sugestões de melhoria no processo que podem ser implantadas na empresa sem que haja necessidade de custos adicionais na produção. Essas medidas foram analisadas e listadas como forma de fácil identificação dos pontos que necessitam um maior acompanhamento das atividades por parte dos supervisores.

Com a aplicação de uma pesquisa com essa temática de Produção mais Limpa dentro da organização, foi possível constatar que um ponto que deve ser avaliado e monitorado pelos gestores é a cultura presente dentro da produção por parte dos funcionários, em relação ao uso correto dos recursos naturais. Para que haja um maior engajamento em torno da conscientização de que os bens naturais, que são indispensáveis dentro de uma indústria, necessitam de um uso correto e consciente.

Uma das limitações da pesquisa, foi a falta de estudos já efetuados em relação a aplicação das ferramentas de Produção mais Limpa em frigoríficos, o que dificultou a obtenção de uma fundamentação teórica atualizada sobre o assunto. Outro ponto que limitou a pesquisa foi na aquisição de informações por meio da gerência da empresa, onde alguns colaboradores não possuíam conhecimento se havia ou não um programa de P+L implantado e bem estruturado dentro da organização.

Uma sugestão para estudos futuros é a aplicação das ferramentas de Produção mais Limpa em todos os setores do frigorífico, com uma análise mais detalhada dos pontos que necessitam de melhorias. Também como forma de obtenção de dados para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental, sobre a economia que poderia ser feita no processo de produção da empresa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, A. F. **A aplicação da metodologia de produção mais limpa: estudo em uma empresa do setor de Construção Civil.** 2002. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

ARAUJO, P.P.P.; COSTA, L.P. **Impactos ambientais nas atividades de abate de bovinos: um estudo no matadouro público municipal de Caicó-RN.** Rio Grande do Norte: Faculdade Católica Santa Teresinha, 2014.

BORTOLOSO, A. P. **Produção mais limpa em uma empresa agroindustrial do centro – oeste catarinense.** 2008. 66 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/124377/88.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 jun. 2019.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Método de pesquisa em administração.** 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COSTA, K. A. **Uma abordagem metodológica para suporte da gestão dos resíduos de equipamentos eletroeletrônicos urbanos: aplicação ao caso do município de Fortaleza.** 2016. 124 p. Dissertação (Mestrado em logística e pesquisa operacional) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016. Disponível em: <[http://www.geslog.ufc.br/images/arquivos/dissertacoes/2016/2016\\_dis\\_kacosta.pdf](http://www.geslog.ufc.br/images/arquivos/dissertacoes/2016/2016_dis_kacosta.pdf)>. Acesso em: 02 nov. 2018

CREMONEZ, F. E; CREMONEZ, P.A; FEROLDi, M; CAMARGO, M. P. KLAJN, F. F; FEIDEN, A. **Avaliação De Impacto Ambiental: Metodologias Aplicadas No Brasil.** Revista Monografias Ambientais, v.13, p.3821-3830, 2014.

DIEHL, A. A.; TATIM, D. C. **Pesquisa em ciências sociais: métodos e técnicas.** São Paulo: Prentice Hall, 2004.

DAYCHOUM, M. **40+8 ferramentas e técnicas de gerenciamento.** Rio de Janeiro: 4ª ed. Brasport, 2012.

FONSECA, J. M.; PERES, A. P. Aplicação das ferramentas produção mais limpa e análise de modos de efeitos e falha em abatedouro-frigorífico de suínos. **Biblioteca Virtual em Medicina Veterinária e Zootecnia**, São Paulo, v. 74, n. 2, ed. 2, p. 105-115, 22 maio 2017. Disponível em: [https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/boletim-de-industria-animal/74-\(2017\)-2/aplicacao-das-ferramentas-producao-mais-limpa-e-analise-de-modos-de-ef/](https://www.bvs-vet.org.br/vetindex/periodicos/boletim-de-industria-animal/74-(2017)-2/aplicacao-das-ferramentas-producao-mais-limpa-e-analise-de-modos-de-ef/). Acesso em: 29 maio 2019.

FONSECA, R. A.; LIMA, A. B.; REZENDE, J. L. P.; NAZARETH, L. G. C.; SANTIAGO, T. M. O. **Produção mais limpa: uma nova estratégia de produção.** Gestão e Tecnologia para a Competitividade. 23-25 de outubro de 2013. SEGeT Simpósio de excelência em gestão e tecnologia. 2013.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, F. S. L.; FREITAS, L. S.; SOUZA, E. G. **Práticas ambientais em uma cooperativa agropecuária à luz da produção mais limpa**. 2016. 9 p. VII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais, Campina Grande/PB, 2016. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2016/II-008.pdf>>. Acesso em: 26 set. 2018.

KRIEGER, E. I. F. **Avaliação do consumo de água, racionalização do uso e reuso do efluente líquido de um frigorífico de suínos na busca da sustentabilidade socioambiental da empresa**. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/12050>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

LEAL, A. S. et al. **Gestão da qualidade no serviço público**. 2011. Disponível em: <[http://www2.ufpel.edu.br/cic/2011/anais/pdf/SA/SA\\_00440.pdf](http://www2.ufpel.edu.br/cic/2011/anais/pdf/SA/SA_00440.pdf)>. Acesso em: 10 out. 2018.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MILAN, G. S; GRAZZIOTIN, D. **Um estudo sobre a aplicação da Produção mais Limpa (P+ L)**. Revista GEPROS, n. 1, p. 127, 2014. Disponível em: <<https://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/viewFile/424/396>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

MELLO, M. C. A. **Produção mais Limpa: um estudo de caso na AGCO do Brasil**. Dissertação (mestrado). Departamento de Administração, UFRGS. Porto Alegre, 2002.

OLIVEIRA, J. F. G.; ALVES, S. M. **Adequação ambiental dos processos de usinagem utilizando Produção mais Limpa como estratégia de gestão ambiental**. In: PRODUÇÃO. v. 17, n. 1, jan./abr. 2007, p. 129-138. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v17n1/08.pdf>. Acesso em: 12 out. 2018.

PACHECO, W. J. **Guia Técnico Ambiental de Frigoríficos** – Industrialização de carnes (bovina e suína), 85p, São Paulo, CETESB, 2006. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/consumosustentavel/wp-content/uploads/sites/20/2013/11/frigorifico.pdf>>. Acesso em: 19 jun. 2019.

PETTER, R. R. *et al.* **Produção limpa, produção mais limpa, produção enxuta, 5s e manutenção autônoma - uma proposta metodológica de implantação conjunta**. In: VII congresso nacional de excelência em gestão, 2011, Rio de Janeiro. Anais [...]. [S. l.]: INOVARSE, 2011. Disponível em: [http://www.inovarse.org/sites/default/files/T11\\_0356\\_1481.pdf](http://www.inovarse.org/sites/default/files/T11_0356_1481.pdf). Acesso em: 4 jun. 2019.

PERIARD, G. **Matriz GUT: Guia completo**. Ferramentas de Gestão, 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>>. Acesso em: 01 nov. 2018.

PIMENTA, H. C. D.; GOUVINHAS, R. P. **Cleaner production as corporate sustainability tool: a study within companies from Rio Grande do Norte State**. SCIELO. Produção, v. 22, n. 3, 2012.

RENSI, F. **Gestão da produção mais limpa: uma proposta para o processo fabril**. 2006. 155 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/89067>>. Acesso em: 24 set. 2018.

SANTOS, A. C. **Análise dos modos de falhas no desenvolvimento de novos produtos de SVA: Uma abordagem para a indústria de telecomunicações**. Faculdade de Economia Universidade de Coimbra, 2011. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/9601496-Analise-dos-modos-de-falhas-no-desenvolvimento-de-novos-produtos-de-sva.html>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

SANTOS, F. R. S.; CABRAL, S. **FMEA and PMBOK applied to Project Risk Management**. Journal of Information Systems and Technology Management. Vol. 5, No. 2, 2008, p. 347-364

SEGANFREDO, M. A. **Gestão Ambiental na Suinocultura**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 302 p.

STAMM, H. R. **Método para avaliação de impacto ambiental (AIA) em projetos de grande porte: estudo de caso de uma usina termelétrica**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SILVA, A. **Gestão da produção mais limpa: o caso Weg**. 2004. 183 p. Dissertação (Mestrado em Administração) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/86631>>. Acesso em: 24 set. 2018.

SILVA et al. **Proposta de implantação de P+L em um frigorífico de suínos de grande porte**. Revista Monografias Ambientais: Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas – UFSM, Santa Maria, v. 14, n. 2, p.25-37, 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/17630>>. Acesso em: 01 jun. 2019.

SILVA, G. C. S.; MEDEIROS, D. D. **Metodologia de Checkland aplicada à implementação da Produção mais Limpa em Serviços**. Gestão e Produção, v. 13, n. 3, p. 411-422, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/gp/v13n3/04.pdf>>. Acesso em: 27 set. 2018.

SENAI, RSa. **Implementação de Programas de Produção mais Limpa**. Porto Alegre, Centro Nacional de Tecnologias Limpas SENAI-RS/ UNIDO/INEP, 2003. 42 p. il. Disponível em: <[https://www.senairs.org.br/sites/default/files/documents/manual\\_implementacao\\_pmais.pdf](https://www.senairs.org.br/sites/default/files/documents/manual_implementacao_pmais.pdf)>. Acesso em: 18 jun. 2019.

SENAI, RSb. **Questões ambientais e Produção mais limpa**. Porto Alegre, UNIDO, UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas- CNTL, 2003. 126p. Disponível em: <

[https://www.senairs.org.br/sites/default/files/documents/manual\\_questoes\\_ambientais\\_e\\_pl.pdf](https://www.senairs.org.br/sites/default/files/documents/manual_questoes_ambientais_e_pl.pdf)> Acesso em: 20 jun. 2019.

SENAI, RSc. **Princípios Básicos de Produção mais Limpa em Matadouros Frigoríficos**. Porto Alegre, UNIDO/UNEP, Centro Nacional de Tecnologias Limpas-CNTL, 2003. 58p. Disponível em: <https://www.senairs.org.br/institutos/public/files/principios-basicos-de-producao-mais-limpa-em-matadouros-frigorificos.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2019.

SOARES, J. C. C. **Aplicação do método FMEA na análise de riscos potenciais para o utilizador em equipamentos e postos de trabalho**. 2015. 223 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Concessão e Desenvolvimento de Produto) - Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Leiria, [S.l.], 2015. Disponível em: <<https://iconline.ipleiria.pt/bitstream/10400.8/3074/1/Jo%C3%A3o%20Carlos%20Cordiro%20Soares-%20Mestrado%20em%20Eng.%20de%20Conce%C3%A7%C3%A3o%20e%20desenvolvimento%20do%20produto.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

VERONESE, T. L., 2013. **Produção mais limpa como ferramenta de estratégia competitiva**. II Congresso Nacional de Pesquisa em Ciências Sociais Aplicadas. Disponível em: [http://cachp.unioeste.br/eventos/conape/anais/ii\\_conape/Arquivos/adm/Artigo45.pdf](http://cachp.unioeste.br/eventos/conape/anais/ii_conape/Arquivos/adm/Artigo45.pdf) acesso em: 15 out. 2018.

UNEP, **Understanding Cleaner Production**. Disponível em: <[http://www.uneptie.org/pc/cp/understanding\\_cp/home.htm](http://www.uneptie.org/pc/cp/understanding_cp/home.htm)> Acesso em 24 set. 2018.

WINCKLER, S. T.; RENK, A.; LESSA, L. **Impactos socioambientais da suinocultura no oeste catarinense e a iniciativa de implantação de biodigestores pelo Projeto Alto Uruguai**. Desenvolvimento e Meio Ambiente, Santa Catarina, v. 41, p. 237-251, ago. 2017. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/47977/33412>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

YIN. R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010

ZAMBRANO, T.F. & MARTINS, M.F. (2007) **Utilização do Método FMEA para avaliação do risco ambiental**. Gestão & Produção, v. 14, n. 2, p. 295-309.



**APÊNDICE A – ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS SUPERVISORES**

Nome:

Cargo:

Escolaridade:

- Ensino médio completo
- Ensino médio incompleto
- Ensino superior completo
- Ensino superior incompleto
- Pós-graduação/Especialização  completo  incompleto

Tempo de empresa:

- Menos de um ano
- De 1 a 3 anos de empresa
- De 3 a 6 anos de empresa
- De 6 a 9 anos de empresa

- 1) Quais os fatores que levam a empresa a investir no meio ambiente?
- 2) Como são feitos os programas de conscientização dos funcionários?
- 3) Tem conhecimento do que é produção mais limpa?
- 4) A empresa tem estrutura para uma possível implementação?
- 5) Você acha que os empregados estão cientes dos danos que a empresa gera no ambiente?
- 6) Você acha que os empregados estão motivados a desenvolver projetos de melhoria dentro da empresa?
- 7) A empresa está preocupada com o ciclo de vida do produto?
- 8) A empresa tem conhecimento dos locais em que os animais são criados?
- 9) Qual o tempo em que os animais ficam sem receber alimento antes do abate?
- 10) Há um tempo de espera para o abate?
- 11) Os empregados fazem sugestões de melhoria em relação a produção?
- 12) Qual a sua opinião sobre o meio ambiente e a degradação ambiental?
- 13) Quais são as etapas do processo produtivo após os suínos entrarem de fato dentro da indústria?
- 14) Você conhece a estação de tratamento de efluentes (ETE) da empresa?

**ANEXO A: ÁREA UTILIZADA PARA A LAVAGEM DOS CAMINHÕES**

**ANEXO B: LOCAL ONDE OS SUÍNOS SÃO DESCARREGADOS DOS CAMINHÕES**



**ANEXO C: CORREDOR ONDE OCORRE A ULTIMA LAVAGEM DO SUÍNOS  
ANTES DO ATORDOAMENTO**



**ANEXO D: CORREDOR DE ENTRADA PARA A MÁQUINA DE ATORDOAMENTO**

