



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

MAYCKLLA RÂNDREA RIBEIRO GUEDES DA PURIFICAÇÃO

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE
EM PROL DA REDUÇÃO DE DEFEITOS EM UM CURTUME
LOCALIZADO NA CIDADE DE PETROLINA - PE**

**JUAZEIRO
2018**

MAYCKLLA RÂNDREA RIBEIRO GUEDES DA PURIFICAÇÃO

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE
EM PROL DA REDUÇÃO DE DEFEITOS EM UM CURTUME
LOCALIZADO NA CIDADE DE PETROLINA - PE**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Juazeiro - BA, como requisito necessário para aprovação na disciplina Trabalho Final de Curso.

Orientador: Prof. Dr. José Luiz Moreira de Carvalho

JUAZEIRO

2018

José Luiz Moreira de Carvalho

	Purificação, Maycklla Rândrea Ribeiro Guedes da.
P985p	Proposta de utilização de ferramentas da qualidade em prol da redução de defeitos em um curtume localizado na cidade de Petrolina – PE / Maycklla Rândrea Ribeiro Guedes da Purificação. – Juazeiro, 2018.
	76 f. : il. ; 29 cm.
	Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro-BA, 2018.
	Orientador: Prof. Dr. José Luiz Moreira de Carvalho.
	Referências.
	1. Controle de qualidade. 2. Couro - Indústria. I. Título. II. Carvalho, José Luiz Moreira de. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco.
	CDD 658.562

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Biblioteca SIBI/UNIVASF
Bibliotecário: Renato Marques Alves

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

FOLHA DE APROVAÇÃO

Maycklla Rândrea Ribeiro Guedes da Purificação

PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE
EM PROL DA REDUÇÃO DE DEFEITOS EM UM CURTUME
LOCALIZADO NA CIDADE DE PETROLINA - PE

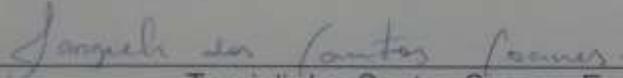
Trabalho Final de Curso – apresentado como requisito parcial para
obtenção de nota na disciplina Trabalho Final de Curso, da Universidade
Federal do Vale do São Francisco.



José Luiz Moreira de Carvalho, Dr. Sc. – (UNIVASF)
Orientador



Ângelo Antônio Macedo Leite, Dr. Sc. – (UNIVASF)
Avaliador



Targieli dos Santos Soares, Eng.
Avaliadora

Aprovado pelo Colegiado de Engenharia de Produção em 23/04/18

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que durante toda minha vida é minha fortaleza para todos os momentos.

Agradeço também à minha família, meu esposo Reginaldo Coelho da Purificação, por estar ao meu lado durante este tempo, dando força nos momentos de dificuldade, incentivando em todos os instantes na realização deste trabalho de conclusão de curso.

Às minhas filhas Nycolle Ribeiro Guedes Coelho da Purificação e Thayná Ribeiro Guedes Coelho da Purificação pelos sorrisos, e momentos que deixam mais alegre o dia a dia.

Aos meus pais: Célia Miriam Ribeiro Guedes e Edejânio Lustosa Guedes que deram força durante esse processo de conhecimento, desde criança.

Aos meus avôs e avós maternos e paternos por fazerem parte da minha vida e terem me dado força, carinho e amor, que me fizeram crescer e continuar em busca dos meus sonhos.

Aos meus tios e tias, primos e irmão que estão comigo mesmo de longe desde o início desta jornada.

Agradeço meu orientador, o professor Dr. José Luiz Moreira de Carvalho pela paciência e pelos ensinamentos, assim como os demais professores que fizeram parte da minha formação acadêmica.

Agradeço aos meus amigos, mestres, e a todas as pessoas que ajudaram na minha caminhada estudantil.

PURIFICAÇÃO, Maycklla Rândrea Ribeiro Guedes. **Proposta de Utilização de Ferramentas da Qualidade em Prol da Redução de Defeitos em um Curtume Localizado na Cidade de Petrolina – PE.** Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2018.

RESUMO

O setor de Curtumes tem sua importância para a economia do Brasil, visto que trata-se de um dos maiores consumidores de carne bovina do mundo. Sendo assim, nas últimas décadas houve uma crescente alta nestas produções, mas principalmente na qualificação do processo de beneficiamento de peles para mercado interno e externo. Ainda assim, é possível notar que o desperdício e as perdas ainda ocorrem em larga escala e a produtividade e eficiência precisam de muitas melhorias. Além das perdas pelo processo produtivo ineficiente há também as perdas do produto pelo número de defeitos. Diante disso, o estudo foi realizado numa empresa de beneficiamento de peles localizada na cidade de Petrolina – PE, e trouxe a proposta da utilização de ferramentas da qualidade na busca pela redução destes defeitos e diminuição das perdas pela empresa em questão. Após visitas à empresa, iniciou-se o período de coleta de dados acerca do número de defeitos que ocorreram e sua classificação. Logo depois foi a fase de análise dos problemas mais comuns e suas respectivas causas. E assim, foi possível desenvolver o plano de ação a ser sugerido para a empresa cuja finalidade é a redução do número desses defeitos de forma geral, agregando valor ao produto final e tornando a produção mais efetiva.

Palavras-chave: curtume, qualidade, plano de ação, defeito

PURIFICAÇÃO, Maycklla Rândrea Ribeiro Guedes. **Proposal of Use of Quality Tools for the Reduction of Defects in a Tannery Located in the City of Petrolina - PE.** Course Conclusion Work from the Universidade Federal do Vale do São Francisco

ABSTRACT

The tannery sector has its importance for the Brazilian economy, since it is one of the largest consumers of beef in the world. Thus, in the last decades there has been a high increase in the production, but mainly in the qualification of the fur processing process for domestic and foreign markets. Still, it is possible to note that waste and losses still occur on a large scale, and productivity and efficiency require many improvements. In addition to the losses due to the inefficient production process, there are also the losses of the product due to the number of defects. Therefore, the study was carried out in a fur processing company located in the city of Petrolina - PE, and brought the proposal of the use of quality tools in the search for reduction of these defects and reduction of losses by the company in question. After visits to the company, the period of data collection about the number of defects that occurred and its classification began. Soon afterwards it was the phase of analysis of the most common problems and their respective causes. And so, it was possible to develop the action plan to be suggested for the company whose purpose is to reduce the number of these defects in general, adding value to the final product and making production more effective.

Keywords: tannery, quality, action plan, defect

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Exemplo de Diagrama de Ishikawa	34
Figura 2 – Exemplo de Diagrama de Dispersão	36
Figura 3 – Símbolos, fluxograma.....	41
Figura 4 – Ciclo PDCA	43
Figura 5 – Exemplo de Fluxograma	51
Figura 6 – Fluxograma da Empresa	54
Figura 7 – Máquina do descarne.....	56
Figura 8 – Máquina Rebaixadeira	57
Figura 9 – Ishikawa/ Couro Raiado	62
Figura 10 – Ishikawa/ Espuma Baixa	63
Figura 11 – Ishikawa/ Mancha de Cromo	64
Figura 12 – Ishikawa/ Deformado - furado no descarne.....	65
Figura 13 – 5W2H/ Solução I – Couro Raiado	67
Figura 14 – 5W2H/ Solução II – Couro Raiado	67
Figura 15 – 5W2H/ Solução III – Couro Raiado	68
Figura 16 – 5W2H/ Solução I – Espuma Baixa	68
Figura 17 – 5W2H/ Solução I – Mancha de Cromo	69
Figura 18 – 5W2H/ Solução II – Mancha de Cromo	69
Figura 19 – 5W2H/ Solução I – Deformado no Descarne	70
Figura 20 – 5W2H/ Solução II – Deformado no Descarne	70

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Exemplo de Estratificação	30
Gráfico 2 – Exemplo de Histograma.....	35
Gráfico 3 – Exemplo de Pareto	37
Gráfico 4 – Exemplo de Carta de Controle.....	39
Gráfico 5 – Abate por cabeça de gado.....	46
Gráfico 6 – Peças de couro/ ano	47
Gráfico 7 – Pareto para a empresa em estudo.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Exemplo de Lista de Verificação	32
Quadro 2 – Número de defeitos	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Exemplo de 5W2H.....	40
---------------------------------	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 APRESENTAÇÃO.....	14
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA.....	15
1.3 OBJETIVO	16
1.3.1 Objetivo Geral.....	16
1.3.2 Objetivos Específicos.....	16
1.4 JUSTIFICATIVA.....	17
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	18
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	20
2.1 NATUREZA DA PESQUISA E TIPO DE ESTUDO	20
2.2 CAMPO DE ATUAÇÃO E SUJEITOS DA PESQUISA.....	22
2.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	22
2.4 DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS.....	23
2.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISES DE DADOS	24
3. REFERENCIAL TEÓRICO	25
3.1 GESTÃO DA QUALIDADE	25
3.2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA QUALIDADE	26
3.2.1 Era da Inspeção da Qualidade	27
3.2.2 Era do Controle Estatístico da Qualidade	28
3.2.3 Era da Garantia da Qualidade	28
3.2.4 Era da Gestão Estratégica da Qualidade.....	29
3.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE	29
3.3.1 Estratificação	30
3.3.2 Folha de Verificação	31
3.3.3 Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa.....	33
3.3.4 Histograma	34
3.3.5 Diagrama de Dispersão	36
3.3.6 Gráfico de Pareto.....	36
3.3.7 Gráfico de Controle.....	38
3.3.8 5W2H.....	39
3.3.9 Fluxograma.....	40

3.3.10 Programa 5S.....	41
3.4 CICLO PDCA	42
3.5 RETRABALHO.....	43
3.6 A INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE COUROS.....	45
3.6.1 A Indústria No Brasil	45
3.6.2 Processo Produtivo.....	48
4. RESULTADOS	52
4.1 A EMPRESA FOCO DO ESTUDO.....	52
4.2 FLUXOGRAMA DO PROCESSO	53
4.3 FOLHA DE VERIFICAÇÃO.....	58
4.4 DIAGRAMA DE PARETO	60
4.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA	62
4.5.1 Diagrama – Couro Raiado	62
4.5.2 Diagrama – Espessura Baixa	63
4.5.3 Diagrama – Mancha de Cromo.....	64
4.5.4 Diagrama – Deformado/ Furado no Descarne	64
4.6 PLANO DE AÇÃO.....	65
5. CONCLUSÃO.....	73
REFERÊNCIAS.....	75

1. INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

O mercado globalizado é uma condição, a qual empresas de diversas esferas estão inseridas, e ocasiona constantemente mudanças de cunho tecnológico, econômico e social, além disso, gera a necessidade de alinhamento por parte das organizações a um cenário competitivo, onde o mercado consumidor é cada vez mais exigente com relação à qualidade dos produtos e dos serviços oferecidos.

De acordo com Paladini (2009), as necessidades por mudanças nas empresas em prol de aumento da qualidade dos produtos, dos serviços e até dos processos, são sempre decorrentes do aumento da concorrência. Segundo Juran (1993), muitas empresas perdem sua liderança em qualidade, devido à falta de um planejamento que tenha como finalidade, alcançar a qualidade nos produtos, processos e serviços prestados.

Diante das circunstâncias, na visão de Toledo et al. (2013), é cada vez maior a importância de um sistema de gestão da qualidade estruturado, de modo a garantir a sobrevivência e a competitividade de uma empresa, em um mercado sujeito à exigência do consumidor e outros fatores externos.

Nesse contexto, de acordo com os autores, é primordial que a empresa tenha conhecimento das necessidades, desejos e expectativas dos clientes, e esse fator irá exercer influência direta sobre o planejamento e o plano de ação que será constituído a fim de corresponder a estas necessidades.

Nota-se também que processos produtivos não conformes geram custos provenientes de refugos e retrabalhos, além de desperdícios de mão de obra e de materiais. Quando os custos da não conformidade são altos, eles evidenciam a necessidade de ações para prevenir ou reduzir a ocorrência de problemas (PALADINI, 2012).

Slack et al. (2002) afirmam também que, existe uma conscientização que tem se tornado crescente entre os gestores, de que bens e serviços de alta qualidade podem proporcionar à organização uma considerável vantagem competitiva. Sendo assim, a política da boa qualidade é necessária a fim de reduzir custos de retrabalho, refugo e devoluções.

Para Toledo et al. (2013), a filosofia da gestão da qualidade deve ser baseada na melhoria contínua dos produtos e dos processos, assim a empresa empregaria esforços em corresponder às expectativas dos clientes finais e em todas as fases de ciclo de vida do produto considerando aspectos como custos, entregas, entre outros. Diante desta ocasião, ao se utilizar as ferramentas da qualidade, os impactos positivos não serão apenas nos produtos ou serviços finais, mas em todo o processo produtivo, proporcionando, dentre outros fatores, a redução de perdas e a melhoria contínua do processo.

Para que ocorram melhorias, existem meios que facilitam a identificação de problemas, e a análise e gestão de dados. Esses meios são chamados de métodos e ferramentas. O método é a sequência lógica para se atingir a meta desejada, já as ferramentas são os recursos a serem utilizados no método (TRIVELATTO, 2010).

O mesmo autor afirma que as ferramentas da qualidade são técnicas estatísticas utilizadas em sistemas gerenciais, que têm por finalidade fornecer, organizar, selecionar, mensurar e auxiliar a análise das informações relevantes para assim, subsidiar a tomada de decisão, utilizando dados quantitativos do processo produtivo. Como o próprio nome sugere, são ferramentas de fácil aplicação, podem ser utilizadas em qualquer nível da empresa, são responsáveis por introduzir a cultura da melhoria contínua do processo e serão descritas de forma melhor no decorrer desse trabalho.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Os consumidores se tornaram mais exigentes e cobram das organizações mais qualidade, agilidade e melhores preços. Ao mesmo tempo, as preferências futuras dos consumidores estão cada vez mais difíceis de serem previstas. Em resposta, as organizações começaram a buscar as verdadeiras necessidades do seu cliente para assim atendê-las, fazendo um trabalho direcionado à satisfação dos clientes (KOTLER, 2000).

Diante do atual cenário, no setor coureiro há uma dependência direta da qualidade dos processos e dos seus produtos finais, para que seja garantido o sucesso das negociações. Para Santos (2002), a competitividade no setor de curtumes está baseada em diversos aspectos, como a qualidade da matéria prima, a

redução de custos, principalmente com a redução de desperdícios, a gestão e os processos de produção mais eficientes e enxutos, assim como a melhor qualificação da mão de obra, inclusive a alta administração.

Gutterres (2004), declara que nas últimas décadas a produção mundial de couros tem aumentado substancialmente, e que paralelamente a essa expansão, vem ocorrendo o deslocamento da base produtiva dos países desenvolvidos para países em desenvolvimento, nota-se também que estes países não possuem sistemas produtivos tão eficientes. Como consequência, os processos de beneficiamento de couros são, por muitas vezes, repletos de perdas e desperdícios.

Portanto, o trabalho segue baseado no seguinte questionamento: Como reduzir os índices de defeitos nos produtos resultantes do processo produtivo de uma indústria de curtimento de couros, localizada no município de Petrolina – PE?

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo Geral

O presente trabalho tem como objetivo a utilização de ferramentas da qualidade, pertinentes para o caso em estudo, cujo propósito principal é a redução do número de defeitos em um processo produtivo de uma indústria de beneficiamento de couros, localizada na cidade de Petrolina-PE.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Conhecer o processo produtivo de beneficiamento de couros utilizado na empresa em estudo;
- Identificar os principais defeitos resultantes do processo;
- Identificar qual ou quais etapas são as principais responsáveis pela existência de defeitos nas peças produzidas;
- Quantificar essas atividades pelo número de falhas ou defeitos;

- Identificar e analisar as principais causas dessas falhas ou defeitos, após a coleta e análise dos dados;
- Propor um plano de ação baseado nessas informações, que tenha por finalidade a redução de desperdícios pela empresa.

1.4 JUSTIFICATIVA

A crescente busca por oferecer aos clientes bens e serviços de alta qualidade, possibilita à organização uma vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes. Além disso, de acordo com Slack et al. (1997), essa boa gestão da qualidade garante redução de custos com retrabalho, refugo, devoluções e principalmente, resulta na satisfação do consumidor.

Um dos fatores que comprovam a importância de um sistema de melhoria contínua de processos é o dinamismo em que as organizações estão inseridas. Segundo Mesquita e Alliprandini (2003), as modificações ocorrem nos mercados, nos produtos, nos processos, nas tecnologias, no âmbito econômico, entre outros.

Tratando-se do setor coureiro, seu desempenho é subordinado às demandas da indústria de manufaturados de couro, principalmente a de calçados, e ainda à demanda externa. Diversos estudos apontam o Brasil como um dos potenciais polos produtores da cadeia de produtos de couro, devido à existência de recursos naturais, como grande rebanho e mão de obra de baixo custo (KONZEN, 2006).

Diante do que foi abordado, sabe-se que a empresa apresenta número alto de retrabalho, onde os produtos acabados ou semiacabados, por determinados motivos, devem voltar à linha de produção e receber tratamento novamente, assim como de refugo, onde parte do produto ou até a peça inteira é descartada e presença de defeitos nestas. O principal objetivo desse trabalho é averiguar o processo produtivo com a utilização de algumas das ferramentas da qualidade, para que possam ser identificadas as principais causas destes problemas, a partir de visitas à empresa, coleta de dados, e análise dos dados coletados.

Esse material proveniente das informações coletadas servirá como suporte para a constituição de um plano de ação, que futuramente poderá ser utilizado pelos gestores da empresa para a tomada de decisão, em busca da solução destes problemas, e conseqüentemente na redução de desperdícios que, neste caso, são

relativos tanto a material quanto a insumos, mão de obra e produtos acabados e semiacabados.

Sendo assim, torna-se ainda mais fundamental oferecer ao mercado consumidor um produto que atenda a determinadas exigências por parte deste. Esse estudo irá oferecer para a empresa, uma proposta que acarreta na possibilidade de elevar o nível de qualidade dos produtos e seu valor comercial, visto que quanto mais insumos o produto recebe, mais reduz seu valor comercial, ou seja, o retrabalho, no caso do couro, significa que este receberá mais beneficiamento químico, o que tende a diminuir seu valor financeiro.

A importância deste trabalho é atribuída também pelo fato de que se trata de um método simples de coleta e avaliação de dados sem necessidade de grandes investimentos, apenas utilizando algumas das ferramentas básicas da gestão da qualidade, sendo possível, após essa avaliação, uma proposição de soluções.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Com o objetivo de atender ao propósito do estudo, este trabalho está dividido em quatro capítulos da seguinte maneira:

No primeiro capítulo está a introdução, onde há a apresentação do tema e uma breve contextualização deste, assim como a problemática da pesquisa, os objetivos geral e específico da realização desta pesquisa e sua justificativa, além da própria estrutura do trabalho.

O segundo capítulo é constituído pela descrição do método de trabalho, ou seja, a metodologia da pesquisa, a forma como foi realizado este estudo, juntamente com a explicação da utilização da técnica de pesquisa e da coleta e análises dos dados.

O terceiro capítulo é onde se encontra a parte do referencial teórico. É, portanto a abordagem de todo o conteúdo que seja considerado como relacionado ao tema e necessário para a constituição deste trabalho. Neste capítulo está descrita a evolução e importância da gestão da qualidade em uma organização, são descritas também as ferramentas da qualidade, o processo produtivo avaliado e o setor coureiro no Brasil.

No quarto capítulo é onde se encontra a aplicação do que foi proposto nos objetivos do trabalho, a análise do processo da empresa em questão, a análise de todos os dados coletados, o que isso representa e o plano de ação constituído para resolução destes problemas.

Por fim, a conclusão, quinto capítulo, apresenta as considerações acerca de aspectos gerais do trabalho e os impactos e importância do estudo e da gestão da qualidade em uma empresa, assim como observações a respeito do plano de ação proposto.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico pode ser dividido em duas partes, a primeira é constituída pelo embasamento teórico acerca do tema da pesquisa, a segunda etapa é onde ocorre o estudo de campo de caráter exploratório.

O estudo foi realizado numa empresa de beneficiamento de couros localizada na cidade de Petrolina – PE. O principal objeto dessa pesquisa são os defeitos e falhas que ocorrem no processo produtivo e no produto e a finalidade é a análise das principais destas causas que por muitas vezes geram retrabalhos, por fim tem a constituição de um plano de ação para saná-las.

O foco está na análise de todas as falhas que ocorrem dentro ou não do processo produtivo e percepção das que têm um número mais significativo de ocorrências. A análise do processo ocorreu simultaneamente com a coleta de dados que foi feita diariamente identificando todos os defeitos encontrados nos couros que estão sendo beneficiados. A seguir será descrito o procedimento metodológico que foi utilizado para a construção deste trabalho, a fim de facilitar a compreensão das etapas do processo.

As etapas de elaboração deste trabalho foram as seguintes:

- Pesquisa e escolha do tema;
- Conhecimento do processo produtivo em busca de encontrar as atividades onde há maiores necessidades de interferência;
- Embasamento teórico;
- Definição da metodologia a ser utilizada e quais as ferramentas da qualidade serão utilizadas no decorrer deste estudo;
- Definição e início de coleta de dados;
- Análise dos dados e proposição de solução.

2.1 NATUREZA DA PESQUISA E TIPO DE ESTUDO

Com relação à natureza da pesquisa, de acordo com Oliveira (2002), a pesquisa quantitativa tem o papel de quantificar opiniões ou dados coletados e é utilizada nos estudos descritivos, principalmente a fim de descobrir e classificar a

relação entre variáveis, assim como investigar a relação de causalidade entre fenômenos.

Portanto, este trabalho se trata de uma pesquisa quantitativa, pois são aplicados formulários para coletas de dados acerca da ocorrência dos defeitos existentes e suas respectivas causas, para que possa ser possível analisar quais os principais tipos de retrabalhos decorrentes destes problemas e as principais motivações que levaram a estes acontecimentos.

As pesquisas podem ser classificadas de acordo com seus objetivos em três tipos, que segundo Castro (1976), podem ser exploratória, explicativa ou descritiva.

De acordo com Gil (2010), uma análise caracterizada como exploratória tem como objetivo esclarecer, e até mesmo alterar ideias e conceitos em busca da formulação de problemas mais precisos, ou de hipóteses que poderão ser indagadas em estudos posteriores.

A pesquisa descritiva, como o próprio nome sugere, e Richardson (1999) afirma, objetiva descrever determinadas características atreladas a algum fenômeno ou população. Onde estas informações são coletadas através de técnicas padronizadas de coletas de dados.

Quanto às explicativas, sabe-se que o principal objetivo é aprofundar o conhecimento no âmbito de tentar entender o porquê das coisas, ou seja, a razão da existência do que é o objeto de estudo. Segundo Roesch (2007), as pesquisas explicativas têm por finalidade identificar o que determina a ocorrência de determinado fenômeno.

Com relação aos objetivos da pesquisa, este estudo é caracterizado como exploratório-descritivo. O propósito desse tipo de pesquisa é a observação, o registro e a análise de dados de forma a correlacionar os fatos.

De acordo com Cervo e Bervian (2002), com este tipo de estudo procura-se descobrir a frequência com que um fenômeno ocorre, assim como a sua relação com outros fatores.

O estudo de caso tem como objetivo, analisar um único grupo ou uma comunidade em termos de sua estrutura social, ou seja, ressaltando a interação entre seus componentes. Além disso, proporciona uma visão global do problema e identifica possíveis fatores que o influenciam ou são por eles influenciados (GIL, 2010).

Para Yin (2001), quando se trata de estudo de caso nota-se situações especiais, onde normalmente são necessárias muito mais variáveis de interesse do que números de dados, isso resulta no fornecimento de resultados baseados em diversos aspectos, além disso, é possível beneficiar-se do desenvolvimento anterior de proposições teóricas e assim acarretar a coleta e a análise de dados.

Diante do que foi exposto, este trabalho se caracteriza como estudo de caso, pois foram analisadas as principais causas de retrabalho no processo produtivo de beneficiamento de couros a partir de dados coletados de modo previamente determinado.

2.2 CAMPO DE ATUAÇÃO E SUJEITOS DA PESQUISA

O campo de atuação desta pesquisa foi uma indústria de beneficiamento de couros localizada na cidade de Petrolina - PE. O estudo foi realizado com o apoio de um Engenheiro de Produção funcionário da respectiva empresa.

A escolha dos sujeitos da pesquisa é algo elementar, pois, segundo Duarte (2002), a escolha desses sujeitos impacta diretamente na qualidade das informações que serão utilizadas para constituir a análise e compreensão do problema.

Os sujeitos da pesquisa são os funcionários da empresa de diversos departamentos, onde foram coletadas informações pertinentes ao desenvolvimento do trabalho. Estes são os operários da linha produtiva, os técnicos relacionados ao setor e os encarregados da produção.

2.3 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

Essa etapa é de suma importância, pois deve estar correlacionada aos objetivos propostos para a construção do trabalho, portanto devem ser escolhidos os métodos que melhor se adequam.

Uma maneira eficiente de coleta de dados são as entrevistas estruturadas que, de acordo com Oliveira (2010), proporcionam redução de tempo no levantamento das informações necessárias, e podem ser distribuídos e posteriormente recolhidos para serem avaliados.

A coleta de dados ocorreu através de conversas com funcionários da empresa com o objetivo de absorver informações importantes sobre aspectos de que tratam esse trabalho, assim como com o uso de folhas de verificação, nesse caso para o levantamento de dados quantitativos.

Este levantamento ocorreu da seguinte maneira: cada conjunto de peles é formado por peças de características semelhantes, principalmente o tamanho. Ao passar por diversas etapas do processo produtivo, esse conjunto conhecido como “PARTIDA” é acompanhado por uma ficha pré-estruturada, a qual foi preenchida e recebeu diversas informações sobre o tratamento que aquelas peças recebem durante o processamento, suas principais características assim como a quantidade de itens com algum tipo de defeito.

Quando uma partida chega ao final da linha produtiva, estes dados são inseridos em uma planilha, e ao final de cada mês foi possível analisar o número de peças processadas, o tamanho de couro produzido em metros quadrados, e o número de peças defeituosas, de acordo com o tipo de defeito encontrado.

2.4 DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS

A definição das variáveis significa onde é o foco do estudo, ou seja, em qual problema ou atributo pretende-se focar, elas são o objeto de análise do início ao fim do trabalho.

As variáveis analisadas na pesquisa são: conformidade da peça para que possa passar para o próximo processo e atributos como manchas, existência ou não de rugas, cicatrizes, perfurações e outras deformações.

Quando o defeito é percebido ainda durante o processo produtivo e o retrabalho ocorre nesta etapa, normalmente é devido à não efetividade da etapa anterior, ou seja, a atividade não foi concluída de maneira esperada e o produto não deve seguir na linha produtiva. Outras vezes é proveniente de outras etapas da produção ou até mesmo da matéria prima defeituosa, o que torna necessária a realização de uma atividade mais de uma vez, como por exemplo, um tingimento duplo para reduzir o impacto visual de manchas.

2.5 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISES DE DADOS

Malhotra (2005) afirma que esta é uma fase elementar quanto ao nível de qualidade do estudo realizado, pois é onde as informações mais pertinentes serão geradas, e o objetivo do estudo alinha-se à forma de atingi-lo.

A análise de dados ocorreu por meio das fichas de verificação que foram preenchidas pelos próprios funcionários da empresa. O procedimento ocorreu da seguinte maneira: essas fichas acompanham a partida, que é o nome dado ao conjunto de peles que passam pelo processo produtivo por vez, classificadas pelo tamanho que é medido em pés. Essas fichas possuem campos para preenchimento relacionado ao número de peças que possuem determinados defeitos.

Essas fichas foram recolhidas depois de um tempo determinado e estes dados foram alocados em Gráficos de Pareto que apontaram quais são os principais problemas apresentados, posteriormente suas causas foram alocadas no Diagrama de Ishikawa com o objetivo de evidenciar os principais fatores, que geram os defeitos mais frequentes da produção.

A constituição de um fluxograma do processo é de suma importância para que possa ser feita uma melhor avaliação visual deste, no início do estudo já existia um, mas foi feito outro mais detalhado de todas as atividades do processo produtivo. A partir daí foi possível analisar quais as melhores soluções para os problemas identificados e para a empresa, pois as principais causas destes passaram a ser conhecidas. É possível, portanto, constituir um plano de ação, que poderá ser apresentado aos gestores num formato simples e direto para que os funcionários compreendam e se habituem a desenvolver o que foi sugerido.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 GESTÃO DA QUALIDADE

Qualidade pode ser definida como características atribuídas a um produto ou serviço, que atenda às necessidades do consumidor de forma confiável, com um baixo custo, de forma segura e com a entrega no tempo, local e quantidade certa (CAMPOS, 1999).

Peinado (2007) relata a importância da necessidade de se entender que a abordagem dos conceitos da qualidade refletem as experiências do consumidor e seu ponto de vista, ou seja, a realidade em que ele vive. Garvin (1992) *apud* Fabris (2014), também denota o equívoco que ocorre quando somente uma definição é assumida para qualidade ou quando esta é resumida a apenas um elemento.

De acordo com Toledo (2001), o conceito de qualidade é bastante subjetivo e isso gera confusão no emprego da palavra, dessa forma cada pessoa que fala, está empregando de acordo como seu ponto de vista.

Existem diversos conceitos de qualidade, os quais a tratam de modo diferente, diante disso, Garvin (1992) *apud* Fabris (2014) decidiu reunir todos esses conceitos em cinco abordagens, cada um segundo um aspecto avaliado. Elas são:

- Abordagem transcendental - trata-se de uma avaliação baseada na experiência, não com precisão;
- Abordagem baseada no produto - são as características do produto que definem a qualidade, e é mensurável;
- Abordagem baseada no usuário - é medida pelo nível de satisfação do consumidor;
- Abordagem baseada na produção - pode ser considerada a linearidade da produção com o projeto, com a maior eficiência;
- Abordagem baseada no valor - significa a relação ente o custo e os benefícios do produto ou serviço.

Paladini (2004) afirma que a abordagem baseada no usuário é capaz de englobar todas as demais, pois ao se atribuir níveis de conformidade às variáveis do produto, ao valor que será repassado ao consumidor, às especificações do projeto e

sua execução, está sendo preparado algo que busque satisfazer ou superar as expectativas dos clientes.

Na visão de Ishikawa (1993), qualidade tem um sentido amplo e deve ser analisada em variados aspectos como, qualidade do serviço, da informação, do processo, do trabalho, da empresa, do sistema, do pessoal, entre outros, considerado relevante também a educação e o treinamento dos trabalhadores como forma de promover a qualidade de vida do trabalhador.

Nesse aspecto, Paladini (2008) cita alguns atores que elaboraram características específicas para identificar a qualidade numa organização, nesse caso ela é sinônimo de gestão, baseada na melhoria contínua, conhecida como Gestão da Qualidade Total, ou TQM, trata-se do planejamento dos negócios da empresa onde são inseridos os planejamentos de qualidade.

Segundo Peinado (2007), o principal fator para a implementação da gestão da qualidade é o planejamento, e deve ser elaborado pela alta administração da empresa, onde fica o nível estratégico, e o objetivo é que esse planejamento chegue de forma adequada aos demais níveis dentro da organização sendo necessário para que isso aconteça, o desdobramento dos objetivos gerais com a introdução da qualidade, onde esta mudança deve envolver todos os setores, recursos e esforços.

3.2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA QUALIDADE

A preocupação com a qualidade sempre esteve presente no processo produtivo, sendo que recentemente ganhou destaque para o aumento da competitividade nas organizações. Os conceitos do gerenciamento da qualidade, as ferramentas para sua melhoria, evoluíram gradativamente ao longo do tempo, acompanhando a progressão histórica dos processos produtivos, chegando hoje ao ponto de serem considerados instrumentos básicos para que as empresas possam se manter no mercado (COSTA NETO; CANUTO 2010).

Na visão de Oliveira et al. (2009), qualidade não é mais um diferencial perante à outras empresas, mas sim um requisito básico, de produtos, serviços e processos, com o objetivo do aumento da eficácia e eficiência da gestão num cenário globalizado.

Na visão de Cerqueira (1993), analisando sob a ótica internacional, a crescente expansão dos mercados tem provocado o desenvolvimento da competitividade, sendo assim, a Qualidade Total é uma forma de administração baseada na melhoria contínua e conseqüentemente aumento da competitividade das empresas diante desses mercados.

A qualidade data de muitos anos atrás, os líderes buscavam aplicá-las de maneira bastante diferente de como ocorre atualmente a partir de técnicas e ferramentas estruturadas. No entanto, segundo Carvalho (2002), a história antiga pode ser considerada como uma era de altos padrões de qualidade, e isso pode ser percebido na arquitetura de grande precisão, nas construções a partir de modelos arquitetônicos e engenharia de estruturas.

O conceito de qualidade nas empresas pode ser dividido em quatro eras, que, segundo Garvin (1992) *apud* Fabris (2014), são, a Era da Inspeção, a Era do Controle Estatístico da Qualidade, a Era da Garantia da Qualidade e a Era da Gestão Estratégica da Qualidade. Neste último caso, já não se trata de um programa a ser desenvolvido dentro da empresa, mas de uma filosofia de melhoria contínua que abrange todos os aspectos.

3.2.1 Era da Inspeção da Qualidade

Como afirma Paladini (2006), a gestão da qualidade nos seus primórdios, era feita pelo controle total, dado que o artesão tinha o controle total da sua produção, desde o início até o pós-venda, e as necessidades e expectativas dos clientes eram expressadas de forma direta para o trabalhador, fazendo com que este pudesse atendê-los da melhor maneira possível. Conforme os níveis e velocidades de produção foram aumentando, se tornava cada vez mais difícil fazer inspeção total dos produtos, surgiram então as inspeções, que deu início à chamada Era da Inspeção.

De acordo com Marques (2006), devido ao crescimento dos conceitos de Administração Científica de Taylor e da padronização na indústria, surgiu a produção em massa e com ela sistemas baseados em inspeções, eram definidos alguns atributos a serem avaliados, medidos ou testados e o papel do inspetor era separar os produtos conformes e não conformes.

Na visão de Paladini (2008), foi a revolução industrial que trouxe uma nova ordem produtiva, com mudanças especialmente nos processos, houve a substituição da customização pela produção em massa e padronização. Com essa produção em larga escala, áreas como metrologia e sistemas de medidas se difundiram e tornaram-se importantes em diversos setores das empresas, por isso o setor de inspeção também foi considerado essencial.

3.2.2 Era do Controle Estatístico da Qualidade

Paladini (2006) afirma também que, nessa época, a gestão da qualidade passou por um rápido processo de evolução, durante o período da Segunda Guerra Mundial, o controle estatístico da qualidade foi ganhando cada vez mais importância dentro das organizações.

Segundo Marques (2006), foram desenvolvidas técnicas estatísticas de avaliação dos dados, com a finalidade de controlar a qualidade e a definição de padrões mínimos para aceitação do produto, que foi introduzida nessa época, é utilizada até hoje, nas empresas.

3.2.3 Era da Garantia da Qualidade

No pós-guerra a principal preocupação dos japoneses era reconstruir o país, foi quando o americano William Edwards Deming foi convidado para ministrar palestras para líderes. Os ensinamentos de Deming, segundo Chiavenato (1999), baseavam-se na eliminação de defeitos, análise de erros, aplicação dos métodos corretivos e registro dos dados. Com isso a qualidade tornou-se fator prioritário nas organizações do país, dando início à fase de conceituação e conscientização da qualidade.

Para Marques (2006), foi nessa fase que houve a disseminação do conceito da abordagem participativa da qualidade, com a utilização dos círculos de controle de qualidade e as pessoas passam a ter mais envolvimento no processo de melhoria da gestão da qualidade nas organizações, as técnicas de confiabilidade e os ideais de “zero defeito” foram disseminados nas indústrias.

3.2.4 Era da Gestão Estratégica da Qualidade

Algum tempo depois, Joseph Juran, que também era americano, apresentou as técnicas para que a qualidade fosse aplicada no processo, de acordo com Brandão (2009), essa fase ficou conhecida como instrumentalização da qualidade e a mudança ocorreu não só nos aspectos tecnológicos, mas também em outros setores da empresa, surgindo assim, a Gestão da Qualidade Total (Total Quality Management / TQM).

Portanto, é evidente que a qualidade não é algo recente, é um setor que vem passando por uma evolução ao longo do tempo. No entanto, com o processo de globalização, que proporciona aumento substancial da concorrência, torna-se necessário que as organizações alinhem o seu planejamento às exigências do mercado consumidor, nesse sentido informações adquiridas através do uso de ferramentas da qualidade têm se tornado cada vez mais imprescindíveis como parte componente do planejamento das empresas.

3.3 FERRAMENTAS DA QUALIDADE

Para que uma política de qualidade seja efetiva, é necessária a utilização de algumas ferramentas que auxiliem o gestor a identificar, priorizar e solucionar os problemas da empresa (CARPINETTI, 2012).

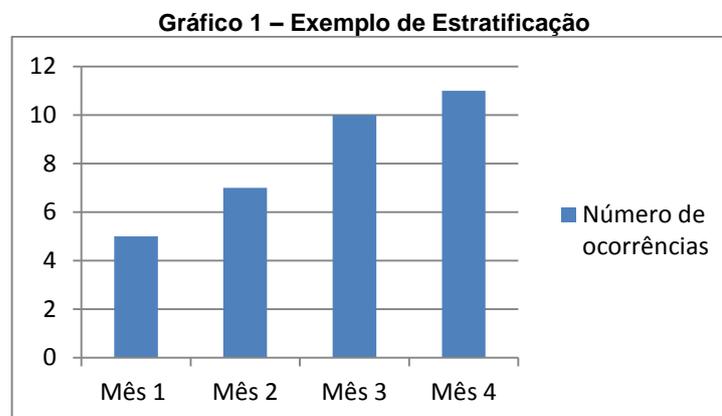
Para Campos (2002), um problema é considerado um resultado indesejado em um processo. Nesse sentido, as ferramentas básicas da qualidade servem de apoio na tomada de decisão quando se pretende resolver um problema ou implementar uma melhoria.

Diante desta situação, torna-se necessária, a coleta e análise de dados, cujo objetivo é a identificação de algum problema no processo, para que, após tratados esses dados, sirvam de subsídio na tomada de decisão em prol de solucioná-los. De acordo com Carpinette (2012), existem sete ferramentas da qualidade, são elas: Estratificação, Folha de Verificação, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão, Gráfico de Pareto e Gráfico de Controle, além das descritas existem outras que são bastante difundidas, o 5W2H, o fluxograma e o Programa 5S.

3.3.1 Estratificação

De acordo com Werkema (2006), a estratificação é a divisão dos dados em subgrupos, os quais têm por finalidade verificar se o problema está concentrado em algum deles e determinar se está ocorrendo algum tipo de variação, quando isso acontece, significa que está faltando padronização dos processos. Portanto, a estratificação consiste em dividir os problemas e subdividi-los em fatores de estratificação, o objetivo é compreender em qual situação os problemas estão sendo mais recorrentes.

O Gráfico 1 mostra um exemplo de gráfico que representa uma análise sob o ponto de vista da estratificação, onde foram coletados dados acerca do número de ocorrências de determinado problema, considerando os meses 1, 2, 3 e 4 e foi possível verificar certa tendência nessas ocorrências.



Fonte: Autoria própria com auxílio do Microsoft Excel

Para Carpinetti (2012), devem ser feitas estratificações sob vários aspectos, como turno, local, período, insumos, condições ambientais, máquina, pessoas, medidas, e outros, para, por exemplo, identificar se um problema ocorre mais frequentemente em determinado turno ou local e assim investigar o porquê desse fato, ou então se estaria mais relacionado às condições ambientais. A estratificação possibilita essa análise a partir de dados quantitativos, a finalidade é identificar de

onde provêm as causas das falhas, corrigi-las e padronizar o processo da maneira mais efetiva possível.

3.3.2 Folha de Verificação

A folha de verificação, segundo Werkema (2006), é uma técnica cujo objetivo é facilitar, organizar e padronizar a coleta e o registro dos dados que serão posteriormente analisados.

Uma folha de verificação é um formulário no qual os itens a serem examinados já estão impressos, com o objetivo de facilitar a coleta e o registro dos dados (Werkema, 2006).

De acordo com Carpinetti (2012), é um formulário simplificado, onde são anotadas as informações acerca dos itens a serem analisados. Existem vários tipos de folha de verificação, os mais utilizados são:

- Folha de Verificação para controle de processo, na qual constam os limites LIE (Limite Inferior de Especificação), e LSE (Limite Superior de Especificação);
- Folha para identificação das causas dos defeitos;
- Folha para localização de defeitos;
- Folha para classificação de defeitos.

Segundo Peinaldo (2007), os tipos de folha de verificação que são mais utilizados pelas organizações são para distribuição de um componente de controle da produção, para localização e classificação dos defeitos e para identificação de suas respectivas causas. Para que a empresa opte pelo tipo mais adequado de folha de verificação é preciso definir a finalidade da coleta de dados, ou seja, quais os subgrupos se deseja avaliar e o objetivo final desta avaliação.

De acordo com Werkema (2006) existem recomendações para elaboração e utilização de folhas de verificação, é uma espécie de guia onde consta o seguinte passo a passo:

1. Deve-se definir o objetivo da coleta dos dados;
2. Determinar o tipo de folha de verificação que será utilizado;
3. Estabelecer um título para esta;

4. Incluir um campo onde serão registrados os nomes e os códigos dos departamentos envolvidos;
5. Incluir outro campo para se registrar os nomes e códigos dos produtos que serão avaliados;
6. Em outro campo, deve constar os nomes das pessoas responsáveis pelo preenchimento das informações;
7. Incluir também um campo onde serão informados a origem e outras características da coleta dos dados, como, por exemplo, o turno, a data, o número de produtos avaliados, entre outros;
8. Na própria folha de verificação deve haver instruções simplificadas para o seu preenchimento;
9. Todas as pessoas envolvidas devem estar cientes da importância da coleta dos dados;
10. Devem ser informados, a todos os envolvidos, o que será coletado e como, onde e quando será a coleta;
11. Todas as pessoas envolvidas devem ter conhecimento sobre a forma de preenchimento da folha de verificação;
12. Certificar de que todos os fatores de estratificação necessários constam na folha de verificação;
13. Executar um pré-teste com o objetivo de encontrar possíveis falhas em sua elaboração.

O quadro 1 é um exemplo de folha de verificação para análise de defeitos em um processo produtivo.

Quadro 1 – Exemplo de Lista de Verificação

LISTA DE VERIFICAÇÃO		
Estágio de fabricação: inspeção final		Data: 06/04/2006
Produto: plástico moldado		Seção: Expedição
Total Inspeccionado: 1.525		Inspeto r: João
Lote: 2006A001		Turno: A
Defeito	Verificação	Subtotal
Marcas nas superfícies	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> L	17
Trincas	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> I	11
Peça incompleta	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> I	26
Deformação	<input type="checkbox"/>	3
Outros	<input checked="" type="checkbox"/>	5
T O T A L		62
Total Rejeitado	<input checked="" type="checkbox"/> L	42

Fonte: Greogório (2016)

Portanto, conforme explica Paladini (2009), uma Folha de Verificação tem por principal finalidade proporcionar uma forma fácil, organizada e padronizada para uma coleta e registro de dados como objetivo de fazer uma análise desses dados coletados e essa análise servir de subsídio na tomada de decisões pelo respectivo responsável.

3.3.3 Diagrama de Causa e Efeito ou Diagrama de Ishikawa

Segundo Tubino (2000), o Diagrama de Ishikawa tem o objetivo de simplificar a análise de processos, que até então sua visualização era considerada complexa, pois ele divide em processos mais simples, e conseqüentemente mais fáceis de controlar. Ou seja, com ele pode-se chegar às causas dos problemas com mais facilidade. Maximiano (2012) afirma que o diagrama foi criado por Kaoru Ishikawa, e é conhecido também como Diagrama de Ishikawa ou espinha de peixe, devido ao seu formato semelhante a uma espinha de peixe.

De acordo com Negreiros e Oliveira (2012), ele é utilizado para identificar as principais causas de determinado problema. Esta ferramenta é utilizada juntamente com outras como o Brainstorming, que busca coletar ideias e opiniões a respeito das possíveis principais causas, como também a técnica dos Cinco Porquês, que busca chegar à causa raiz, e após essa coleta de informações são selecionadas as mais relevantes e classificadas em categorias.

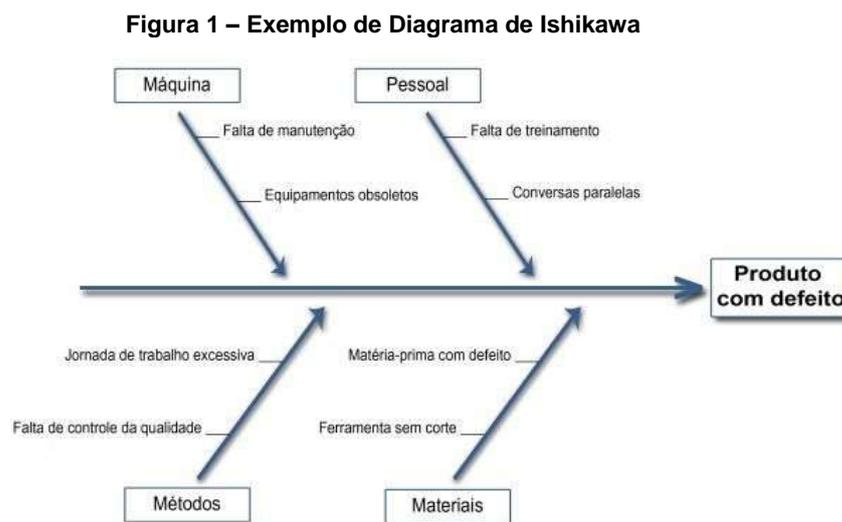
Campos (1999) lembra que são vários os motivos que podem levar a um problema e por isso as causas devem ser divididas em categorias, que são denominadas 6M's e referem-se a Mão-de-obra, Meio Ambiente, Material, Método, Máquina e Medição, o objetivo é compreender a origem da causa de determinado problema.

Maximiano (2012) afirma que o diagrama pode ser constituído ao seguir os passos subsequentes:

- Definição do problema: deve-se definir qual problema será avaliado e este precisa ser estudado de forma profunda, não superficial, para que as soluções sejam as mais assertivas possíveis.
- Estruturação do diagrama: após entender a natureza do problema, este deve ser descrito na “cabeça” do diagrama para melhor visualização.

- Agrupamento das informações: nesta fase é indicado fazer um Brainstorming com pessoas de diferentes setores e diferentes pontos de vista.
- Classificação das causas: as causas devem estar agrupadas de acordo com seu nível de importância, para que seja possível determinar os principais causadores dos problemas.
- Conclusão do diagrama: ocorre a disposição das causas de acordo com as seis categorias do diagrama, é interessante também que sejam feitas subcategorias com a finalidade de melhor caracterização das causas.

A seguir um exemplo de estrutura para a montagem do Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Peinado (2017)

Segundo Maximiano (2012), Kaoru Ishikawa afirmava que nem todos os problemas poderiam ser solucionados a partir do diagrama, mas acreditava que 95% deles sim, pois a ferramenta proporciona a rápida visualização e alocação das causas dos problemas.

3.3.4 Histograma

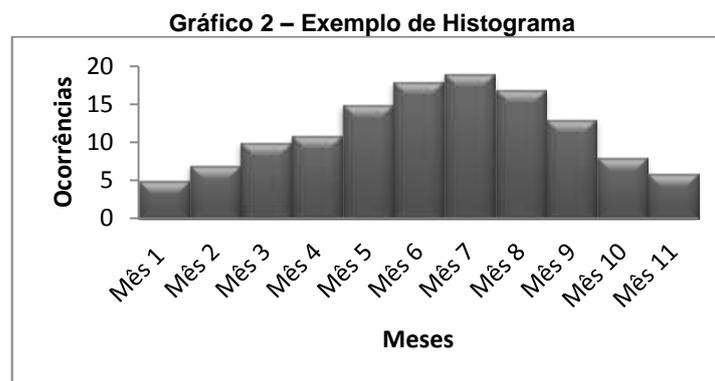
Segundo Carpinetti (2012), o Histograma é um gráfico de barras onde o eixo horizontal é subdividido em vários intervalos pequenos, e apresenta os valores

admitidos por uma variável observada. Assim sendo, uma barra vertical que trata-se do número de observações para cada intervalo.

A função do Histograma, segundo Carvalho et al. (2012), é descrever as frequências em que ocorrem nos processos de uma maneira fácil de ser compreendida.

Sua aplicação na gestão da Qualidade tem um número considerável de utilidades. Inicialmente, exemplificam como se pode descrever, de forma simples e eficiente, uma dada situação; estimulam o uso de imagens como elementos básicos de descrição da realidade e induzem as pessoas a utilizar visões globais dos processos para melhor entendê-los. Dessa forma, sua aplicação tem reflexos na concepção e na implantação de processos gerenciais (PALADINI, 2000).

O Gráfico que segue, apresenta um exemplo de histograma, onde os meses do ano apresentam alguma relação com ocorrências de determinada variável.



Fonte: Autoria própria com auxílio do Microsoft Excel

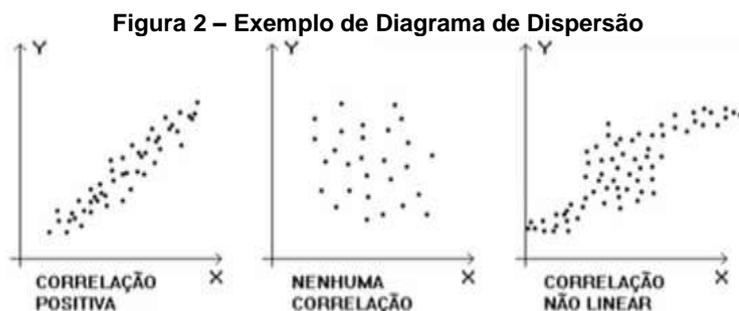
Para que seja conhecido o padrão ou o comportamento de uma determinada população, Werkema (2006), afirma que devem ser coletados dados de uma amostra desta população de interesse e fazer a medição dos valores assumidos pela variável em questão. Para uma maior confiabilidade da coleta e maior eficácia dos estudos, maior deve ser o tamanho da amostra, no entanto, se a amostra for muito grande, a dificuldade de percepção da característica dessa distribuição também será aumentada. Sendo assim o histograma tem o papel de facilitar essa análise, pois é uma ferramenta que permite resumir as informações que estão contidas em um grande conjunto de dados e apresentá-las em um formato de fácil visualização e entendimento.

3.3.5 Diagrama de Dispersão

O diagrama de dispersão é utilizado para relacionar duas variáveis. Pode servir para análise entre duas causas, dois efeitos, ou causa e efeito de um processo. Para sua construção é necessário: coleta e registro de dados, realização e análise do cálculo e dispô-lo em um gráfico (NEGREIROS; OLIVEIRA, 2012).

Segundo Carpinetti (2012), diagrama de dispersão é um gráfico utilizado para facilitar a identificação de relação entre duas variáveis. Normalmente são utilizados para relacionar causa e efeito e esta relação pode ser positiva, quando há aumento de uma variável que leva ao aumento da outra, negativa quando o aumento de uma variável leva à diminuição da outra, ou inexistente, quando a mudança de uma variável não interfere no aumento ou diminuição da outra.

A seguir exemplos de padrões de diagramas de dispersão.



Fonte: Werkema (1995)

3.3.6 Gráfico de Pareto

De acordo com Werkema (1995), o Gráfico de Pareto é um gráfico de barras verticais que busca apresentar as informações, constituído na priorização de temas, nas organizações é utilizado para a identificação de principais causas de determinado problema.

Segundo Corrêa e Corrêa (2012), Pareto verificou em seus estudos, que quem detinha 80% da riqueza mundial, era 20% da população, essa proporção 80/20 se tornou conhecida na medida em que foi verificada com frequência nas operações. A partir daí passou a ser utilizada, após ser confirmado, através de experiências na área da qualidade por Juran, que segundo Oliveira; Allora;

Sakamoto (2006) constatou que cerca de 80% dos problemas é constituído por cerca de 20% das causas.

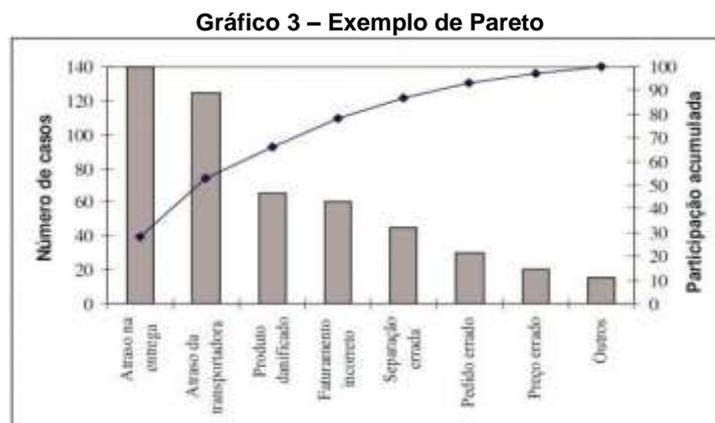
Nesse caso o objetivo da utilização do Gráfico de Pareto, é identificar essas causas que precisam ser tratadas com prioridade, através de uma representação, que conforme explica Carpinetti (2012), trata-se de um gráfico com barras verticais, sendo que as barras maiores representam as principais causas e as menores as causas que geram menos impactos.

Na visão de Werkema (2006), existem dois tipos de gráficos de pareto:

- Gráfico de Pareto para efeitos: o objetivo é identificar o principal problema a ser solucionado. Pode ser utilizado para ordenar problemas nas cinco dimensões da Qualidade Total: Qualidade; Custo; Entrega; Moral e Segurança.

- Gráfico de Pareto para causas: a finalidade é ordenar as causas de cada problema apresentado pela empresa. Podem se referir a Métodos ou Procedimentos; Insumos; Equipamentos; Pessoas; Condições Ambientais e Informações do Processo ou Medidas.

O gráfico 3 mostra um exemplo fictício de uso do Gráfico de Pareto para identificação das principais causas de um determinado problema.



Fonte: Peinado (2007)

O Gráfico de Pareto dispõe a informação de forma a permitir a concentração dos esforços para melhoria nas áreas onde os maiores ganhos podem ser obtidos (WERKEMA, 2006). Portanto, ao ser utilizada esta ferramenta da qualidade, torna-se muito mais fácil a identificação das prioridades, dos problemas principais e de suas causas mais importantes. O uso do diagrama não afirma que os demais problemas

não precisam ser solucionados, ou que não sejam importantes, mas sim demonstra os que causam mais impactos e precisam ser sanados com mais urgência do que outros.

3.3.7 Gráfico de Controle

Os gráficos (cartas) de controle são ferramentas para o monitoramento da variabilidade e para a avaliação da estabilidade do processo (WERKEMA, 2006).

Ainda segundo o autor, um processo produtivo sempre apresenta variações que refletem no produto ou serviço final, essas variações são decorrentes de inúmeros fatores, como mudanças ambientais, diferença de máquina, troca de turno, diferença entre fornecedores, entre outros. Essas variações, que não podem ser eliminadas, devem ser controladas e monitoradas constantemente, para se verificar o processo, sua estabilidade e colaborar para que essas variações não resultem em produtos defeituosos ou de baixa qualidade.

O monitoramento de processos deve ser um procedimento permanente, devendo detectar a ocorrência de causas especiais para posterior eliminação, sendo que os gráficos de controle são muito utilizados para este fim (COSTA; EPPRECHT; CARPINETTI; 2012).

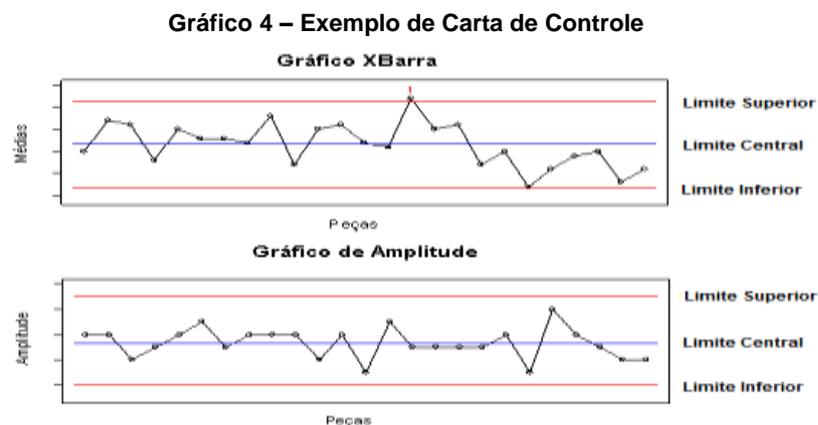
Esta ferramenta introduziu as bases quantitativas para a avaliação da qualidade e marcou o uso da estatística como instrumento básico da avaliação da qualidade em nível de processos (CARVALHO, 2012).

Os gráficos de controle são utilizados com a finalidade de monitorar o processo e sinalizar aos analistas a necessidade de investigá-lo e ajustá-lo, conforme o tamanho dos desvios encontrados (WALTER, 2013).

Segundo Shewhart (1986), os Gráficos de Controle também servem para distinguir a variabilidade aleatória da não aleatória. A partir da distribuição amostral, é possível definir os limites dos gráficos de controle que são calculados com base nas amostras. O maior aceitável corresponde ao limite superior de controle (LSC), e o menor valor é o limite inferior de controle (LIC). Uma estatística amostral com resultados localizados entre esses dois limites significa que a distribuição comporta-se de forma aleatória, enquanto que fora de um dos dois limites significa não aleatoriedade.

Segundo Montgomery (1997), essa ferramenta é a mais indicada para controlar a qualidade na fabricação de materiais, itens e montagens e assim definir que atitudes devem ser tomadas para que a possível variação no processo não cause muitos impactos no produto ou serviço final. Isso porque eles permitem avaliar se uma produção está sob controle em determinado período de tempo em que foi analisado o processo produtivo.

Um exemplo de Carta de Controle pode ser observado a seguir.



Fonte: Portal Action (2017)

De acordo com Lobo (2010), caso os pontos traçados no gráfico estejam entre os limites de controle e dispostos de forma aleatória isso significa que o processo está sob controle estatístico. No entanto, se um ou mais pontos estiverem fora desses limites ou caso estejam distribuídos de modo não aleatório, significa então, que o processo está fora de controle estatístico.

3.3.8 5W2H

O 5W2H é uma ferramenta da qualidade de fácil utilização, segundo Vieira Filho (2010), consiste num plano de ação cujo objetivo é planejar as ações que serão executadas, é estruturado da seguinte maneira:

- Etapas (What) – O que será feito;
- Justificativa (Why) – Porque será feito;
- Local (Where) – Onde será feito;
- Tempo (When) – Quando será feito;
- Responsabilidade (Who) – Por quem será feito;

- Método (How) – Como será feito;
- Custo (How Much) – Quanto custará fazer.

O 5W2H é, na visão de Lisbôa e Godoy (2012), uma ferramenta prática que tem a finalidade de identificar dados e rotinas importantes de um projeto, fazer cumprir essas rotinas, assim como o acompanhamento das atividades de uma unidade de produção, possibilitando identificar quem é responsável por cada etapa dentro da organização, o que faz e ainda o porquê de realizar tais atividades, a partir dessas sete perguntas apresentadas.

A tabela a seguir demonstra melhor o método 5W2H.

Tabela 1 – Exemplo de 5W2H

O que fazer	Porque fazer	Onde será feito	Quando será feito	Por quem será feito	Como será feito	Quanto custará

Fonte: Autoria própria com auxílio do Microsoft Excel

3.3.9 Fluxograma

Na visão de Peinado et al (2007), fluxograma é um mecanismo visual do processo como um todo, usado pelos gerentes de produção para analisá-los, buscando identificar oportunidades de melhoria na eficiência desses sistemas.

O fluxograma, como descrito por Lins (1993), é utilizado para representar a sequência dos processos, por meio de símbolos gráficos, onde cada um representa um tipo de atividade ou de situação.

Lins (1993) também afirma que os principais aspectos de um fluxograma são: maior rapidez na descrição do método, facilidade de leitura e entendimento, melhor grau de análise, melhor identificação dos fatores mais importantes, dentre outros.

A figura 3 apresenta os principais símbolos utilizados para confeccionar um fluxograma.

Figura 3 – Símbolos, fluxograma

	Indica o início ou fim do processo
	Indica cada atividade que precisa ser executada
	Indica um ponto de tomada de decisão
	Indica a direção do fluxo
	Indica os documentos utilizados no processo
	Indica uma espera
	Indica que o fluxograma continua a partir desse ponto em outro círculo, com a mesma letra ou número, que aparece em seu interior

Fonte: Peinado (2007)

3.3.10 Programa 5S

De acordo com Godoy et al. (2001), o Programa 5S é uma ferramenta de grande importância para a implementação da gestão de qualidade e proporciona a participação e o desenvolvimento das ações da qualidade dentro da organização. Silva et al. (2001), afirma que para que haja mudanças em prol da melhoria da qualidade, é necessário que haja mudanças de hábitos de todos os funcionários das empresas e comprometimento com as ações do 5S.

O 5S como também é conhecido, surgiu no Japão após a Segunda Guerra Mundial e seu objetivo é basicamente racionalizar o ambiente de trabalho através de cinco passos, que segundo Rodrigues (2012), são descritos da seguinte maneira:

- Seiri: essa etapa consiste na organização do espaço com base na identificação e separação do que é útil e do que não é, referente ao processo produtivo, ou seja, e baseado na seleção, utilização e arrumação;

- Seiton: essa etapa é baseada na ordenação, classificação e sistematização, sendo assim, são identificados os materiais utilizados com maior e menor frequência para a realização das atividades pertinentes àquele ambiente, e ordenados racionalmente de maneira que o acesso e o uso dos recursos se tornem mais cômodos e rápidos.

- Seiso: refere-se à limpeza e zelo do ambiente, fundamentado no sentido de que um ambiente limpo e organizado se torne mais favorável à execução das tarefas, e ao uso adequado dos equipamentos e móveis.

- Seiketsu: está mais relacionado ao colaborador e pode significar asseio, higiene, saúde e integridade, o objetivo é o melhor desempenho destes.

- Shitsuke: trata-se do senso de disciplina e compromisso, onde o colaborador é educado a buscar melhorias a partir dos aspectos físicos, mental e moral.

O programa 5S, de acordo com Campos (1992), tem por principal objetivo mudar a maneira de pensar das pessoas de todos os setores da organização na direção da busca de um melhor comportamento para melhoria contínua. É um novo modo de conduzir a empresa e suas operações com ganhos efetivos de produtividade e organização, para todas as suas áreas e funcionários.

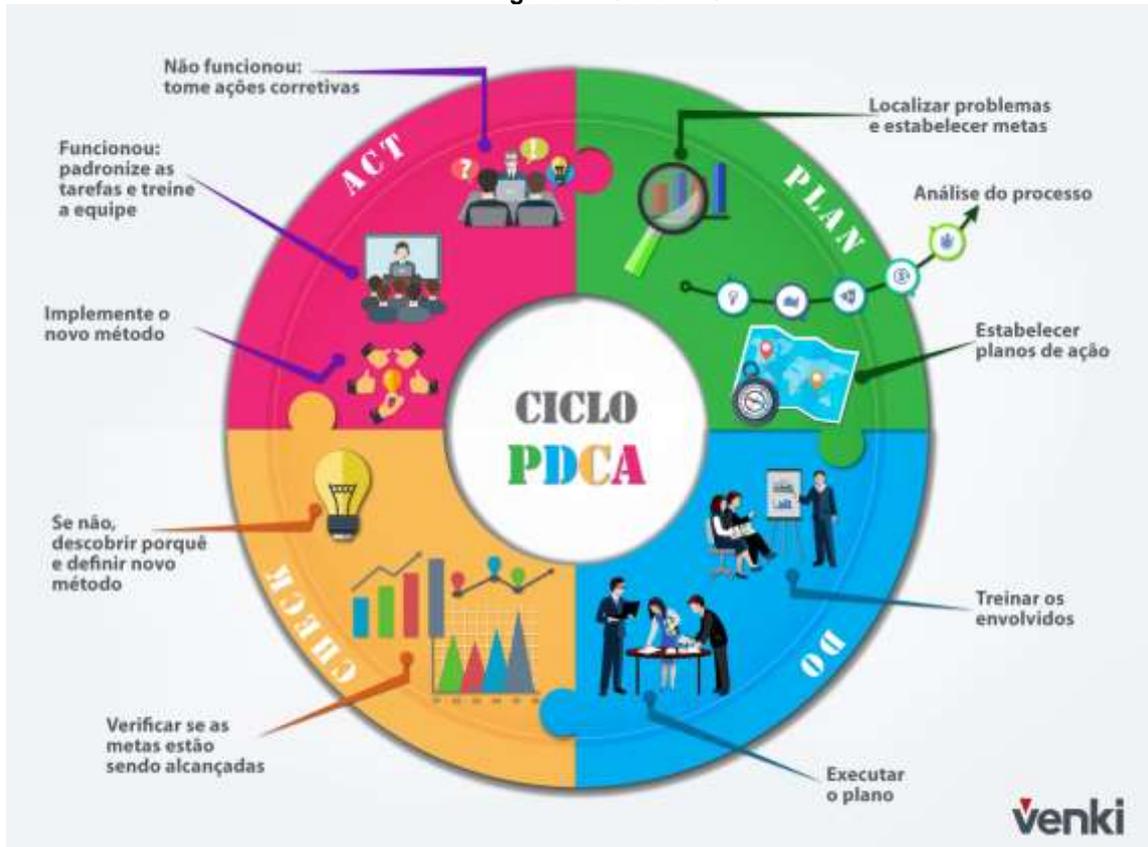
3.4 CICLO PDCA

Nesse contexto, é válido lembrar que apesar da importância das ferramentas da qualidade, é necessário que seja utilizada juntamente com elas para um melhor aproveitamento, uma metodologia de melhoria contínua. Segundo Soares e Luz (2004), um dos métodos mais usados nas organizações é o Ciclo PDCA. Além de ser bastante utilizado, pode ser aplicado em diversos processos de uma empresa. O Ciclo PDCA é constituído por quatro etapas que podem ser reiniciadas caso necessário, são elas: planejar (plan), executar (do), verificar (check) e agir corretivamente (act), por isso o nome PDCA.

Este método é utilizado nas soluções de problemas, onde as causas podem ser investigadas através das ferramentas da qualidade expostas anteriormente. Werkema e Aguiar (1995) explicam que o Ciclo PDCA é um método de tomada de decisões em busca de soluções ou pelo menos da sobrevivência da empresa.

A figura a seguir apresenta uma noção da aplicação dos princípios do PDCA, esta metodologia utilizada como base para a aplicação de ferramentas de melhoria contínua.

Figura 4 – Ciclo PDCA



Veyrat (2015)

3.5 RETRABALHO

Diante do exposto, uma das finalidades do uso das ferramentas da qualidade é a diminuição do retrabalho em um processo produtivo. De acordo com Paladini (1992), existe uma forma para tornar possível a Gestão da Qualidade no processo, e é constituída pela implantação de atividade divididas em três etapas: a eliminação de perdas; a eliminação das causas dessas perdas; e a otimização do processo.

Para Ohno (1997), um dos primeiros passos a tomar quando se quer implementar um sistema de qualidade é a identificação das perdas, para depois, com o uso das ferramentas adequadas, eliminá-las. Estas perdas, segundo o mesmo autor, são:

a) Perda por Transporte: a movimentação dos materiais não agrega valor ao produto e passa a ser interpretado como uma perda, pois estão sendo utilizados

recursos e deve ser reduzido ao mínimo possível ou até eliminado, uma das formas de alcançar esse objetivo é o aprimoramento do layout.

b) Perda por Estoque: é quando existem grandes volumes de produtos acabados, normalmente fabricados ou comprados em excesso.

c) Perda por Espera: é aquela perda gerada quando um lote está à espera da liberação de um recurso para ser processado, é a etapa conhecida como gargalo do processo.

d) Perda por Movimentação: causado pelos movimentos feitos pelos operários, e que não agregam valor. Pode ser reduzida ou eliminada por melhoria de layout ou estudo de tempos e movimentos.

e) Perda por Retrabalho: é causado pela fabricação de produtos não conforme, estas geram custos a mais durante o processo produtivo devido ao maior consumo de recursos.

f) Perda por Processamento em si: perda por eficiência, devido à baixa no desempenho dos equipamentos causada por quebras de máquinas.

g) Perda por Superprodução: a perda por superprodução é considerada pelo autor a mais perigosa, pois esconde os outros tipos de perdas, no entanto é a mais difícil de ser eliminada.

Portanto a eliminação de alguma dessas perdas gera impactos positivos para o processo produtivo e para a empresa. Diante disso o estudo é fundamentado na perda por retrabalho que, conforme afirma Silva (2009), os impactos causados pelo mau gerenciamento no projeto e no processo, resultam na redução da produtividade e aumento do custo final do projeto principalmente pelas não conformidades que geram o retrabalho.

Retrabalho são os produtos não conformes, aqueles que estão fora dos parâmetros pré-definidos de qualidade, e que necessitam ser reprocessados (RUFINO; ANDRADE Jr, 2013). Segundo Smith et al. (1997), cada tarefa gera uma nova atividade para ser desenvolvida no seguinte posto de trabalho, o retrabalho é a repetição desnecessária de uma tarefa, devido à realização inicial ter ocorrido de maneira eficaz.

Para Garvin (1992) o processo de melhoria contínua é baseado na redução de deformidades nos produtos e/ou serviços e envolvimento do sistema de

qualidade por todos os departamentos, ou seja, é um conceito que deve ser absorvido por todos, e em todas as etapas do processo. Dessa maneira é possível pensar na ideia do zero defeito o que significa fazer certo desde a primeira vez, e evita o retrabalho.

3.6 A INDÚSTRIA DE BENEFICIAMENTO DE COUROS

3.6.1 A Indústria No Brasil

Mielitz Neto (1995) afirma que, no Brasil, o gado chegou na época das capitâneas hereditárias com o objetivo de produzir carne para charque, couro e tração animal, essa cultura de criação de gado se intensificou devido a não existência da preocupação com a produtividade, pois as pastagens eram abundantes e naturais, ou seja, necessitava – se o mínimo de investimentos.

Ainda segundo o autor, o desenvolvimento do setor coureiro no país ocorreu em maior parte no Rio Grande do Sul, no início no século XIX, onde, surgiram os primeiros curtumes. Foram a agricultura e a pecuária, que motivaram os investimentos no setor nessa região, dando origem ao artesanato da confecção de arreios para montaria.

Frizzo Filho (2001) diz que, o número de animais abatidos nas últimas duas décadas do século 20 dobrou, a consequência disso foi o aumento substancial da produção de couro no Brasil.

Uma das características do setor coureiro, de acordo com Santos et. al, 2002, é a simplicidade nos processos de produção e o uso de bastante mão de obra pouco qualificada, tratando dos países em desenvolvimento, alguns fatores, além da mão de obra barata, que contribuem para sua ascensão é a disponibilidade de matéria prima abundante e menor severidade nas leis ambientais em comparação aos países desenvolvidos.

O Brasil é um dos países com maior consumo de carne bovina e conseqüentemente o mercado do couro sempre acompanhou essa produção e consumo do setor da pecuária. O mercado do couro no Brasil é relativamente antigo, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) faz o registro do abate de animais desde 1975 através do relatório dos Indicadores da Pecuária, onde uma

das variáveis avaliadas é o couro. Vale salientar que essa pesquisa é embasada a partir de abates sob algum tipo de serviço de inspeção sanitária, podendo ser os números reais, maiores que estes números apresentados.

De acordo com dados encontrados no CICB (2017), que é o relatório do Mercado do Couro da Inteligência Comercial do Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil, o país conta hoje com mais de 700 empresas ligadas à cadeia do couro, que vão desde empresas pequenas até grandes conglomerados, emprega mais de 50 mil pessoas. São 310 curtumes ativos no país, o superávit da balança comercial em 2016 foi de 2 bilhões de dólares, o couro brasileiro é exportado para 80 países e possuímos o maior rebanho bovino comercial do mundo.

Baseado em números do IBGE (2017) disponibilizados na Pesquisa Trimestral do Couro, no primeiro trimestre de 2017 foram abatidas aproximadamente 7,40 milhões de cabeças de bovinos e no segundo trimestre houve um aumento de 0,3% e o abate foi de 7,42 milhões.

O seguinte gráfico mostra os números do abate de carne de 2012 até o segundo semestre de 2017.

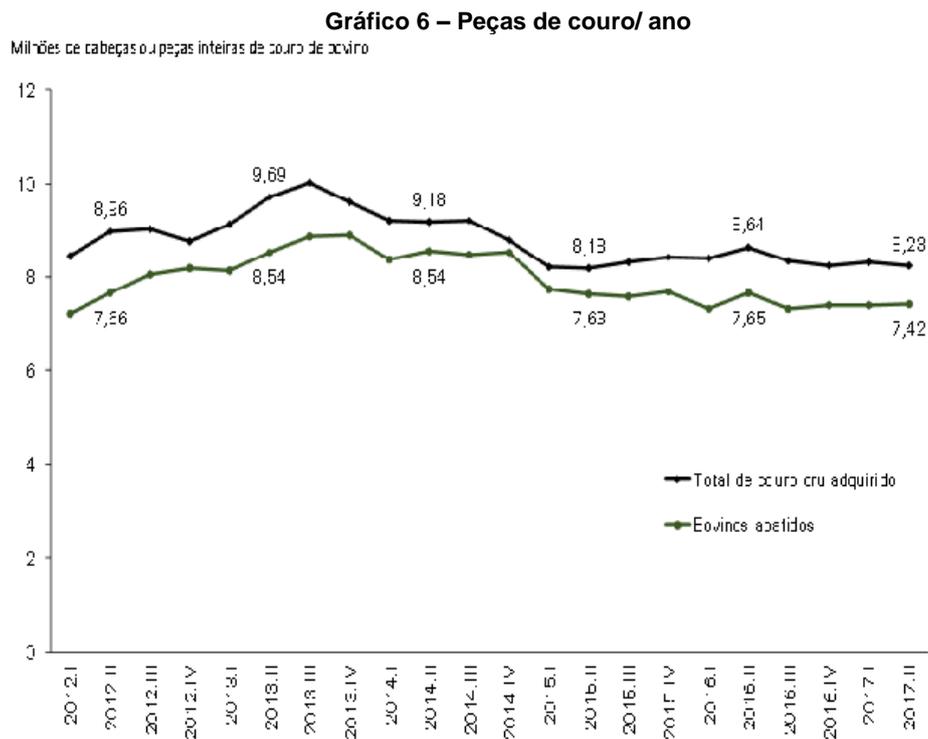


Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa Trimestral do Abate de Animais, 2012-2017

É possível observar que na figura acima que, apesar de pequenos aumentos e pequenas quedas, esses abates são relativamente estáveis, ainda de acordo com o IBGE (2017), no segundo trimestre de 2017 foram 203,02 mil cabeças de gado

abatidas a menos que no mesmo período do ano de 2016 e isso se deve a uma baixa no consumo principalmente dos seguintes estados, Mato Grosso, Rondônia, Mato Grosso do Sul, Pará e Maranhão. E os maiores aumentos foram notados em Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Santa Catarina. O estado com maior participação no abate de bovinos é o Mato Grosso, seguido de Mato Grosso do Sul e Goiás.

Considerando o mercado do couro, o IBGE investiga, pela Pesquisa Trimestral do Couro, os curtumes que efetuam curtimento de pelo menos 5000 peças de couro cru bovino por ano. No segundo trimestre de 2017, foram recebidos por estes curtumes, 8,23 milhões de peças inteiras de couro cru. Quanto à origem do couro a maior parte procede de matadouros e frigoríficos (65%), o gráfico 6 informa os totais de bovinos abatidos e quantidade de couro cru recebido por estes curtumes.



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa Trimestral do Abate de Animais, 2012-2017

A diferença entre o abate e o número de peças de couro identificado no gráfico acima é chamado de *proxy* do abate não fiscalizado, ou seja é proveniente de alguns tipos de abate que não são fiscalizados. Salientando que, para a realização desta pesquisa, houve participação de 102 curtumes e apenas Amapá,

Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas, Rio de Janeiro e Distrito Federal não tiveram curtumes elegíveis para a realização desta pesquisa.

Com relação às exportações do couro, o ano de 2016, apesar de questões econômicas, segundo a Inteligência Comercial do Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil, CICB (2017), utilizando dados da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), afirma que houve aumento de 3,8 % em relação ao ano anterior.

Quanto ao tipo de couro exportado, os principais foram os couros semiacabados e os acabados, isso se dá, se acordo com o CICB (2017), pelo aumento da participação do Brasil no mercado externo de couro, pois devido a questões econômicas internas, os responsáveis pelos curtumes buscaram maior participação em feiras e eventos internacionais.

3.6.2 Processo Produtivo

O processo de beneficiamento do couro consiste no processo onde o couro cru (matéria-prima) é transformado em peças de couro acabado (produto) a ser utilizado para diversas finalidades, como confecção de peças de vestuário, calçados, tapetes, revestimento de mobília e estofamento de automóveis, entre outras. O processo de beneficiamento ocorre a partir do processo de conservação e armazenamento do couro cru e, geralmente é dividido em três etapas, denominadas por ribeira, curtimento e acabamento (PACHECO, 2005).

De acordo com o autor referido, o processo de conservação e armazenamento é realizado apenas quando o couro cru precisa ser transportado ou então armazenado antes de ir para o processo conhecido como ribeira. Normalmente uma maneira que se utiliza para que o couro se conserve é salgá-lo, onde as peças de couro são organizadas em pilhas e é acrescentada uma camada de sal sobre cada uma delas, pode ser feito também imersão de peças uma por vez em uma salmoura.

A etapa de ribeira possui como objetivo a retirada dos materiais que não formam o couro e também promover o seu preparo para o posterior curtimento, esta etapa é composta por diversas operações físicas e químicas. As operações que compõem a etapa de ribeira, além de lavagens intermediárias entre algumas destas

para retirada de impurezas e produtos químicos remanescentes, são: remoção de sal, pré-remolho, pré-descarne, remolho, depilação e caleiro, descarne, divisão, descalcinação, purga e píquel (AQUIM, 2009).

De acordo com Claas e Maia (1994), estas são as etapas de operação:

- Remoção de Sal: essa etapa é realizada com o auxílio de fulões, e tem como objetivo a remoção do excesso de sal e a diminuição da concentração de cloreto de sódio nos efluentes gerados pela empresa.
- Pré-remolho: é realizada uma lavagem da pele para retirada do sal que restou da etapa anterior e reidratação da pele, esta é colocada em um fulão com água em seu interior.
- Pré-descarne: trata-se de uma operação mecânica onde é utilizada uma máquina de descarnar, e será removida uma parcela da parte inferior da pele, assim como gorduras e restos de carne.
- Remolho: é durante o remolho que há a completa remoção das impurezas e reidratação do couro, com a finalidade de deixá-lo com teor de água próximo ao original.
- Depilação e Caleiro: nessa etapa serão eliminados os pelos e a epiderme presentes na pele. São realizadas aplicações de sulfeto de sódio, para que este pelo restante de couro se desintegre assim como a epiderme presentes na pele. Portanto é necessário que não reste muito desse material da etapa anterior.
- Descarne: Todo o restante de tecido adiposo e subcutâneo são removidos nesta etapa, para que facilite o contato de agentes químicos com a pele nas operações seguintes.
- Divisão: a pele é dividida em duas camadas mais finas, a camada superficial é a parte mais nobre e denominada como flor, e a camada inferior é utilizada na formação da camurça e é conhecida como raspa.
- Descalcinação: nesta etapa será feita a remoção do agente alcalino adicionado anteriormente, normalmente a cal. Para isso é adicionado um agente químico que reage com a cal que será removido na lavagem após essa remoção ocorrerá um desinchamento da peça de couro e seu pH diminuirá.

- Purga: são aplicadas enzimas para que ocorra a remoção de gorduras que possam estar presentes ainda na peça de couro, isso resulta em uma flor de características fina e sedosa, isso significa um atributo de qualidade a mais no produto final.
- Píquel: nesta etapa o material será preparado para passar para o curtimento. São utilizadas soluções salino-ácidas na peça, isso provoca acidificação da mesma.

Concluída a etapa de ribeira, a pele é encaminhada para o curtimento, etapa onde esta é transformada em um material quimicamente estável e imputrescível. O curtimento empregado pode ser de caráter vegetal, mineral ou sintético (FIGUEIREDO et al., 2000).

O curtimento mineral, que de acordo com o IBGE (2017), é responsável por cerca de 97,2% do total, é realizado através da utilização de cromo. Pacheco (2005) afirma este uso predominante do cromo acontece por causa do menor tempo empregado para o curtimento em comparação com as outras alternativas e também devido à qualidade concedida ao couro.

Para finalizar o processo de beneficiamento do couro, este deve passar pela etapa de acabamento. O acabamento molhado, como o próprio nome sugere, é a única etapa do acabamento realizada em meio aquoso e tem como objetivo atribuir algumas características que a peça de couro deve apresentar como cor, flexibilidade, elasticidade, resistência, impermeabilidade e maciez (AQUIM, 2009).

O acabamento molhado compreende as operações de enxugamento, rebaixamento, neutralização, recurtimento, tingimento e engraxe (STREIT, 2011). A operação de enxugamento consiste na retirada do excesso de água presente na pele. O rebaixamento consiste no ajuste final da espessura do couro através da rebaixadeira. A neutralização tem como objetivo eliminar ácidos livres remanescentes na pele, sendo utilizados sais de ácidos fracos, ácidos carboxílicos e ácidos carbônicos, os mais usuais são o bicarbonato de sódio e o formiato de sódio (BAUR, 2012).

O recurtimento é a operação complementar do curtimento, onde são definidas as características físicas finais da peça de couro e também corrigido os defeitos presentes nesta, os insumos utilizados nesta etapa irão depender das

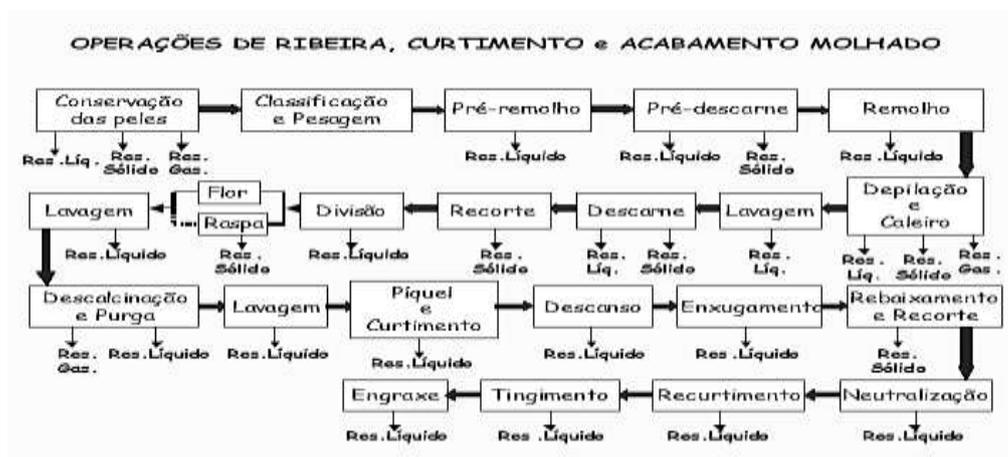
características e correções pretendidas. O tingimento tem por finalidade conferir cor ao couro. O engraxe é a operação onde as fibras do couro são lubrificadas com material de engraxe, cujo objetivo é atribuir maciez ao couro e determinado grau de impermeabilização (AQUIM, 2009).

HOINACKI et al. (1994) explicam que o pré-acabamento é composto por várias operações físico-mecânicas que visam proporcionar algumas propriedades físicas finais ao couro, as operações são: secagem, onde é eliminado o excesso de água restantes das operações anteriores; condicionamento, a etapa de elevação do teor de umidade do couro para uma faixa entre 28 e 32%; amaciamento, como o próprio nome sugere, proporciona flexibilidade e maciez ao couro; estaqueamento, nessa etapa a área do couro é aumentada, e sua elasticidade reduzida; recorte, há a remoção de dobras e partes indesejadas dos contornos do couro; lixamento, fornece correção da flor e atenua os defeitos restantes, e; desemboamento, etapa onde se remove o pó oriundo do lixamento.

No acabamento final, é atribuído ao couro seu aspecto definitivo, para tanto são realizados processos de acabamento visando aperfeiçoar determinadas características físico-mecânicas do couro, prensagem para assegurar que haja adesão do acabamento ao couro e, então, medição da área deste para posterior comercialização (HOINACKI; MOREIRA e KIEFER, 1994).

A seguinte figura mostra um exemplo de fluxograma de um processo produtivo de beneficiamento do couro.

Figura 5 – Exemplo de Fluxograma



Fonte: PACHECO (2005)

4. RESULTADOS

4.1 A EMPRESA FOCO DO ESTUDO

A empresa foco do estudo não terá seu nome divulgado por questões éticas. Trata-se de um curtume que, segundo conversa com funcionários, iniciou suas atividades no ano de 1975 na cidade de Petrolina – PE, no início trabalhava apenas com peles caprinas e ovinas devido à disponibilidade na região. A partir de 1983 passou a beneficiar pele bovina, que hoje é o principal produto da empresa e pode chegar ao número de 1000 unidades de produtos acabados por dia.

Desde o ano de 2016, a empresa vem buscando o Certificado de Sustentabilidade do Couro Brasileiro. Esta é uma iniciativa promovida pelo Centro das Indústrias de Curtumes do Brasil (CICB), que através de um sistema estruturado de treinamento, consultoria e auditoria, oferece o reconhecimento obtido pela empresa pelas práticas de excelência relativas à economia, meio ambiente e responsabilidade social.

Para realização deste estudo, as informações foram coletadas durante os meses de julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2017 através de visitas à empresa e do uso de fichas de verificação que, diariamente, foram utilizadas para identificação de problemas de cada grupo de couro, onde nelas foram anotados problemas identificados na matéria prima desde seu recebimento, passando pelo processo produtivo, até o produto final.

A empresa foco de estudo possui etapas de produção quase totalmente padronizadas, no entanto as principais variações que ocorrem são resultantes das características do conjunto de peles a serem processadas.

Este conjunto de pele pode ser recebido de duas maneiras. Na sua forma natural, chamada de couro verde, ou com adição de sal. No caso de um conjunto de pele salgado, primeiramente é necessário passar por um processo de retirada do excesso de sal, enquanto que o couro verde vai diretamente para o processo de pré-descarne.

Analisando as vantagens e desvantagens de cada um, pode-se listar as seguintes. Uma das vantagens do couro salgado é sua conservação, este não entra em estado de apodrecimento com a mesma velocidade do couro verde, todavia,

gera-se um resíduo que não pode ser descartado diretamente na natureza, o que resulta em outro processo para a empresa, o de descarte corretamente. O couro verde, por sua vez, é introduzido diretamente no processo de beneficiamento, porém sofre um processo de decomposição mais rápido, e caso haja proliferação de bactérias, estas deixam “marcas” no couro, o que impacta direta e negativamente a qualidade do produto final.

Para construção deste trabalho, foram utilizadas as seguintes ferramentas, de acordo com as suas necessidades para análise dos dados, e identificação dos problemas e melhorias:

- a) Fluxograma do processo
- b) Folha de Verificação
- c) Gráfico de Pareto
- d) Diagrama de Ishikawa
- e) Plano de ação

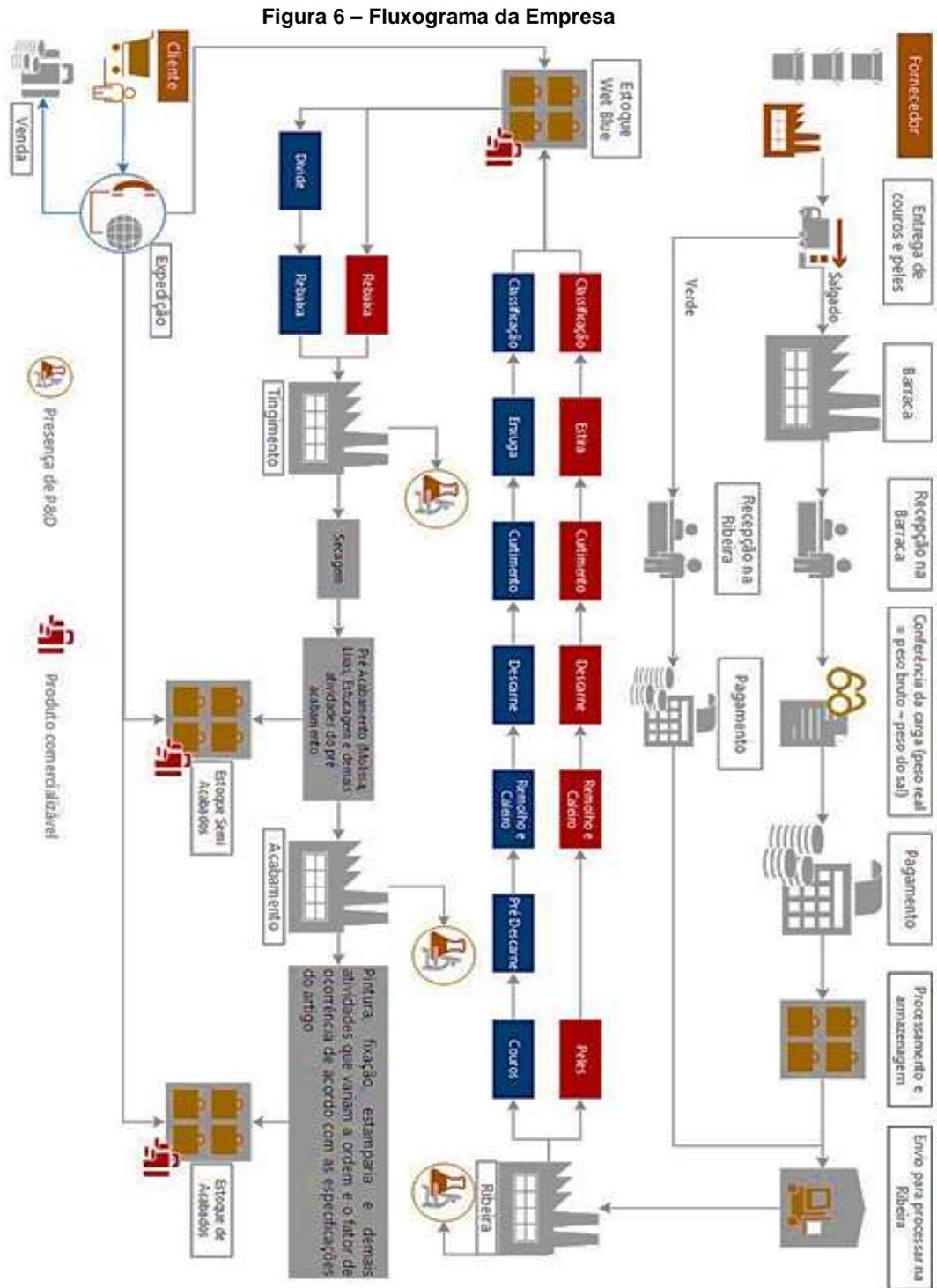
4.2 FLUXOGRAMA DO PROCESSO

Como trata-se de um processo composto por um grande número de etapas, o fluxograma mostrou-se necessário na fase de planejamento, a fim de se obter uma melhor visualização deste como um todo e das etapas mais impactantes para a produção, analisando o acúmulo de problemas provenientes de cada uma delas.

A construção do fluxograma foi feita com o auxílio de um membro da equipe da empresa, um engenheiro de produção que atua no processo de gestão da cadeia de suprimentos.

Durante este processo, o couro pode ser comercializado em alguma destas etapas, ou seja, antes mesmo de chegar ao final da linha de produção. Primeiramente na etapa conhecida como wet blue, denominada assim pelo fato de o couro nesta fase se caracterizar por uma cor azulada, é onde ele deixa de ser um produto biológico e não sofre mais processo de apodrecimento, nesse caso outras empresas de beneficiamento adquirem; como produtos semiacabados, logo após o tingimento e secagem, da mesma maneira outras empresas de acabamento adquirem o produto; e como produto acabado, já com todas as características para

fabricação de outros artefatos como calçados, capas, bolsas, entre outros. Seu processo pode ser conferido no fluxograma da figura 6.



Fonte: Fornecido pela empresa

De acordo com a figura 6, e como já mencionado anteriormente, há duas variações para a matéria prima recebida. Quando se trata dela na forma salgada, vai

primeiramente para a barraca, neste local ocorre a pesagem, que é feita após a retirada do excesso de sal, pois é também a maneira como é calculado o preço real da matéria prima, evitando que fornecedores usem de má fé ao adicionar sal em grande quantidade e o produto se torne mais caro; a classificação, as partidas de couro a serem processadas, uma por vez, são classificadas pelo tamanho de suas unidades; e armazenagem dessa matéria prima enquanto não inicia seu processamento.

O couro verde, por sua vez, vai diretamente para a etapa da ribeira onde é iniciado o seu beneficiamento. Portanto, é necessário que haja uma boa comunicação entre empresa e fornecedores, pois, havendo atrasos nesse processamento, surgem os primeiros defeitos, que precisarão ser corrigidos em outras etapas. É importante salientar que há uma preferência maior pelo uso do couro verde, dada sua menor geração de resíduos, pois não é utilizado sal nem outro composto que auxilia na conservação.

O pré-descarne, etapa inicial, é onde ocorre a remoção da parte inferior do couro, assim como gorduras e restos de carne. Trata-se de uma operação mecânica, que exige atenção e rapidez, no entanto, é necessário certo cuidado operacional, pois desta etapa decorrem alguns dos defeitos do couro, relacionados à atividade, nesse caso, uma parte da peça é rasgada ou deformada devido a sua formação e a maneira como é manuseada na máquina.

O remolho e o caleiro são processos químicos, cujo objetivo é a remoção dos restos de resíduos da etapa anterior. Caso o pré-descarne não seja efetivo, estas também não serão, e o acúmulo de resíduos será a causa de outro defeito no produto final. Portanto, para que o remolho e o caleiro sejam efetivos, o pré-descarne deve ser também eficiente.

Na etapa do descarne, onde é retirado o restante do tecido adiposo e subcutâneo, é importante avaliar como está o material, pois se houver necessidade, este passará novamente pelo remolho e caleiro. Essa necessidade surge pelo fato de que restos de pelo, de carne ou de gordura, por menores que sejam, são considerados como defeitos e não podem mais ser retirados nas etapas posteriores do processo, então esta é uma das mais importantes.

A figura 7 é uma foto que representa a máquina onde é feito o descarne pela empresa foco de estudo. A pele é inserida rapidamente entre essas lixas e puxada

novamente, às vezes mais de uma vez, para que seja retirada toda a quantidade de material indicada.

Figura 7 – Máquina do descarne



Fonte: retirada na empresa foco de estudo

É após o curtimento que o couro deixa de ser um material biológico, e não está mais sujeito ao apodrecimento. Para obter essa característica é utilizado o cromo que, apesar de algumas desvantagens com relação à geração de resíduos, as quais não serão tratadas neste trabalho, é capaz de garantir maior qualidade ao produto final.

O excesso de água é retirado após o curtimento. Essa etapa é conhecida como enxuga ou estria. Logo após, as peças são classificadas de acordo com determinadas características e já podem ser vendidas para outras unidades processadoras, nesse caso são conhecidas como Wet Blue. Essa denominação se deve ao fato de que a peça de couro possui uma cor azulada, a partir daí, passado

esse tratamento inicial, a peça passará por processamentos que definirão suas características depois de prontas.

Para seguir para a etapa posterior, a classificação dos lotes de couro é feita, caso seja permitido, devido à espessura da peça. Desta etapa saem duas unidades com características próprias. A fim de padronizar o produto final, estes passam pela etapa de rebaixamento, novamente um processo mecânico, onde a espessura do couro é ajustada com o auxílio de uma máquina, a rebaixadeira. É na rebaixadeira que as espessuras das peças de couro são ajustadas. A seguir uma foto da máquina utilizada para este processo, pela empresa onde foi realizado o estudo.

Figura 8 – Máquina Rebaixadeira



Fonte: retirada na empresa foco de estudo

A partir daí iniciam-se as etapas de acabamento, que envolvem tingimento, secagem, e outras que dependem das características do produto resultante e das especificações dos consumidores. Portanto, é imprescindível que nesta etapa, o produto tenha o mínimo de defeitos e avarias possíveis para que não seja

necessário repetir atividades como pintura, e outros, que busquem minimizar seus impactos.

4.3 FOLHA DE VERIFICAÇÃO

Com o auxílio desta ferramenta, os dados foram coletados durante os meses de julho, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2017. A folha de verificação ficou sob responsabilidade do encarregado da produção que preenchia da seguinte maneira, uma folha de verificação foi utilizada para cada montante de couro recebido, ou seja, um grupo com todas as peças de couro provenientes de determinado fornecedor, por entrega.

Nesta folha foram anotados todos os tipos de avarias existentes, sejam de origem do fornecedor, sejam provenientes da própria produção, além disso, informações como número de peças a serem processadas naquela partida, tamanho da área total somada pelos couros daquele grupo e tamanho de cada peça também foram anotados.

Portanto, ao final da produção daquela quantidade de peças de couro processadas, e a consolidação dos dados, foi possível observar o número de defeitos ocorridos, quais tipos e quantidades de defeitos em cada grupo analisado, e até um percentual relativo ao número total de peles recebidas e determinados defeitos.

Os problemas identificados e anotados nas folhas de verificação foram: couro raiado, espuma baixa, cupim estourado, couro furado, mancha de cromo, mancha branca, couro deformado, furado ou deformado no descarte e mancha de sangue.

Considerando que neste período o total de peças de couro beneficiadas foi 34.049 temos um total de mais de 30% de peças que possuem pelo menos algum tipo de defeito dos classificados neste estudo. O número total de cada tipo de defeito destes citados durante os meses da coleta de dados podem ser conferido no quadro 2, e estão em ordem decrescente.

Quadro 2 – Número de defeitos

Couro Raiado	3.895
Espuma Baixa	3.274
Mancha de Cromo	945
Deformado/furado no descarne	744
Couro Furado	566
Cupim estourado	458
Couro Deformado	292
Mancha Branca	66
Mancha de Sangue	28

Fonte: Autoria Própria

Couro raiado significa peças que apresentam raias ou ranhuras, ou seja, que possuem deformações físicas visuais, muitas delas provenientes da forma e ambiente como o animal foi criado. É a principal anomalia tanto em números como é considerada um dos fatores mais impactantes.

Compreende-se por espuma baixa quando a espessura da peça de couro é menor que a indicada. Essa situação gera dificuldade em se obter o padrão desejado pelos clientes, mesmo quando o produto passa pela rebaixadeira.

Cupim estourado, couro furado, furado ou deformado no descarne são os principais defeitos provenientes da atuação mecânica dos operadores durante as etapas do processo produtivo. É preciso verificar o que realmente gera esses defeitos.

Normalmente essa deformação ocorre na região conhecida como cupim, porque é a região do boi compreendida na parte de cima das costas, logo atrás da cabeça, onde há uma elevação da sua estrutura óssea, e isso forma uma espécie de excesso de pele quando retirada e ao passar por algumas máquinas como no descarne, esta parte que possivelmente entrará dobrada, será deformada.

Etapas de processamento químicos também podem resultar em defeitos nas peças beneficiadas. São eles, manchas de cromo, mancha branca e mancha de sangue, e podem ocorrer por diversos fatores como proporção não adequada dos produtos, tempo de processamento inadequado, e outros fatores, como higienização inadequada das máquinas e equipamentos.

É possível notar que os fatores que mais ocorreram nesse período analisado foram os couros raiados, espuma baixa, manchas de cromo, couro furado ou deformado no descarne também foram bastante incidentes. Seguindo, houve

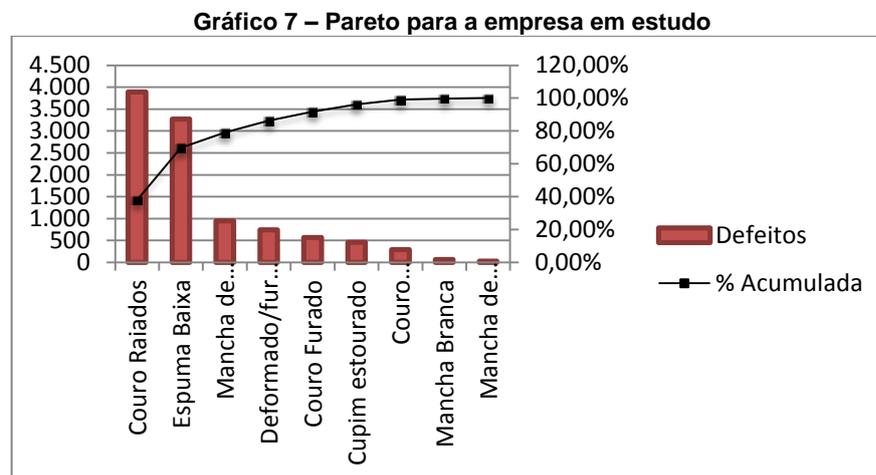
também, em menor número, cupim estourado, couro deformado, mancha branca e mancha de sangue.

4.4 DIAGRAMA DE PARETO

O uso do Diagrama de Pareto foi também imprescindível, visto que a partir dele, os dados coletados foram analisados, e seu objetivo foi identificar os problemas mais incidentes, e consequentemente os que precisam ser resolvidos de maneira mais urgente, e suas respectivas causas no processo produtivo.

Com os dados da Folha de Verificação, o Gráfico de Pareto foi elaborado e foram identificados os principais defeitos que afetam a qualidade do couro final.

Considerando a ideia principal deste tipo de diagrama que afirma que oitenta por cento dos problemas são provenientes de um quinto das causas, pode-se verificar então que os problemas mais urgentes a serem resolvidos são: couro raiado, espuma baixa, mancha de cromo, e couros deformados/ furados no descarte, como demonstrado no Gráfico 7, Gráfico de Pareto para a empresa em estudo.



Fonte: Autoria Própria com auxílio do Microsoft Excel

O principal destes problemas, que corresponde a quase 40 % dos defeitos, costuma ser um problema de difícil resolução, pois as raias, ou arranhões presentes nas peças de couro em sua maioria decorrem do tipo de criação do animal, ou seja, são provocados por arranhões em cercas, picadas de insetos, criação em local de vegetação composta por arbustos, entre outros. Este defeito pode decorrer também da infestação de microrganismos na pele durante a vida do animal, no entanto, a

ação de bactérias na pele após sua retirada é também um fator que ocasiona uma espécie de “riscos” ou ranhuras no produto.

No caso de infestação de microrganismos na pele que está para ser processada, existe uma série de ações a serem tomadas pela empresa, que podem controlar esse fator, como será discutido mais adiante.

O segundo defeito mais recorrente deste período de estudo foi o denominado espuma baixa. Os couros com espessura abaixo do requerido passam a oferecer uma resistência menor à tração. Neste trabalho não serão aprofundadas questões relacionadas a resultados de testes de resistências das peças, apenas defeitos visuais. No entanto, vale notar que a não qualidade atribuída ao fator resistência também resulta em menor valor de venda. Como no caso anterior, é um problema proveniente da matéria prima, como também do manejo.

O terceiro são as manchas de cromo, que é um insumo muito utilizado na grande maioria dos curtumes, apesar de dividir opiniões graças aos seus impactos negativos no ambiente e na saúde das pessoas. É um dos principais componentes químicos que fazem parte do processo de beneficiamento do couro. No entanto devido ao seu comportamento bastante reativo, são necessários vários cuidados ao ser manuseado, além das quantidades estabelecidas que devem ser seguidas rigorosamente, a falta de higienização correta das máquinas e equipamentos após o uso, também pode provocar defeitos no produto final.

Completando aproximadamente 84% do número total de defeitos, e não menos importante, está a incidência do problema identificado por “deformado/furado no descarne” que conta com 744 ocorrências no período de coleta de dados.

O descarne é uma operação mecânica, e como já explicitado anteriormente, é uma das atividades mais impactantes de todo o processo de beneficiamento do couro, pois é necessário que seja eficiente, dado que caso fiquem restos de materiais na peça, a próxima etapa não ocorrerá de forma efetiva, e se não forem tomados os devidos cuidados, pode resultar em deformações irreversíveis na peça, que às vezes é preciso ser descartada, por inteiro ou em parte.

É possível notar que os principais tipos de defeitos analisados possuem causas e características bem distintas, com o auxílio do Diagrama de Ishikawa estas causas podem ser mais bem avaliadas.

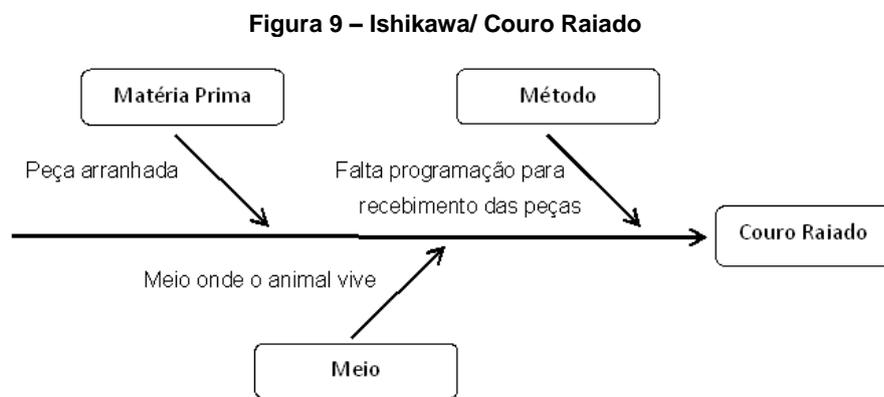
4.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Com a construção do Diagrama de Pareto foi possível observar de onde provém os principais problemas que afetam a qualidade do couro na empresa foco de estudo. Não menos importante que este foi constituído também o Diagrama de Ishikawa para os principais problemas identificados, o objetivo deste é buscar as causas mais elementares destes problemas.

O Diagrama de Ishikawa para os quatro tipos de defeitos mais comuns tem o objetivo de demonstrar as raízes destes problemas.

4.5.1 Diagrama – Couro Raiado

O Diagrama de Ishikawa do Couro Raiado foi constituído de acordo com as principais causa de seus respectivos problemas, como pode ser observado na figura 9.



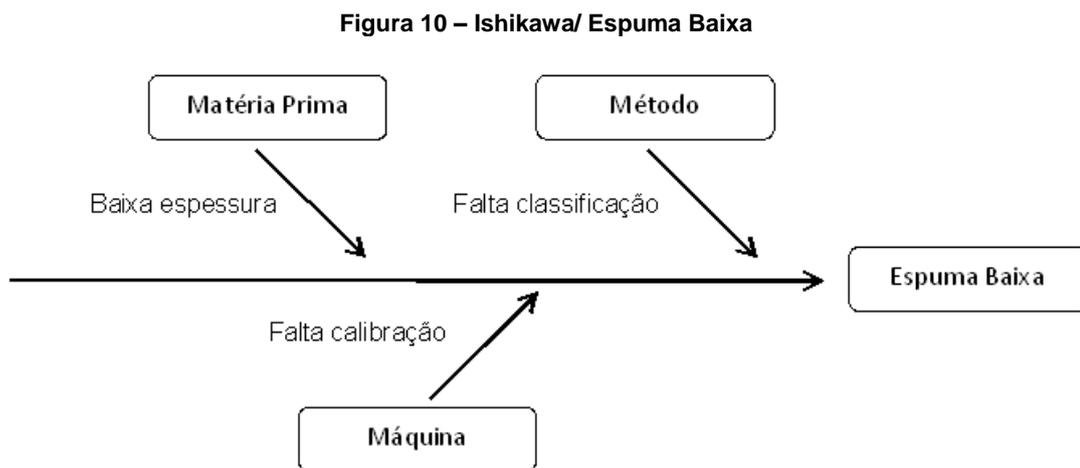
Fonte: Autoria Própria

Com relação ao principal defeito identificado, o couro raiado, a matéria prima já defeituosa é um dos principais problemas, visto que, além de ser uma falha que se mostra dependente das condições de criação do animal, a grande maioria dos defeitos decorrem deste fator. Além das marcas de arranhões presentes nas peças recebidas pela empresa, causadas por picadas de insetos e ranhuras provocadas por cercas de arames e pela vegetação, ou seja, pelo meio natural onde vive o animal, existem também as marcações deste pelo produtor, que muitas das vezes são feitas em locais inapropriados, o que torna aquela parte da peça inutilizada.

Outra parte das ranhuras presentes são provenientes de proliferação de bactérias na pele, após a sua retirada do animal, neste caso, é importante manter bons modos de preservação e rápida utilização destas peças, para que este efeito seja reduzido, ou seja, o recebimento das peças de couro verde pelo fornecedor deve ser recebida em períodos que favorecem sua rápida utilização.

4.5.2 Diagrama – Espessura Baixa

Problemas relacionados à baixa espessura são causas não controláveis pela empresa são as próprias características dos animais que influenciam diretamente na qualidade do produto final. No entanto é possível executar ações no sentido de minimizar esses problemas, como pode ser verificado na figura 10.



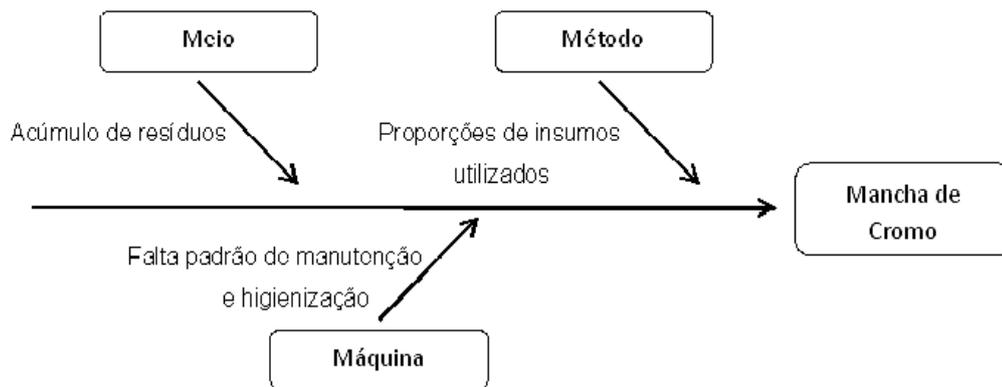
Fonte: Autoria Própria

Uma maneira de reduzir o número de peças de couro com espessura baixa é buscar fornecedores de matéria prima que fornecem estas peles com determinadas especificações. No entanto, a falta de classificação das peças e calibração da máquina antes que sejam rebaixadas impede que estas sejam classificadas e depois sejam destinadas da melhor maneira de acordo com suas características.

4.5.3 Diagrama – Mancha de Cromo

As manchas de cromo são impactantes no resultado final, pois são bastante visuais e de difícil resolução. Muitas vezes é necessário um tingimento reforçado para resolver este problema, que pode ser causado pelo meio, método e máquina, como descrito a seguir.

Figura 11 – Ishikawa/ Mancha de Cromo



Fonte: Autoria Própria

Considerando que o cromo é um produto químico bastante reativo, deve haver bastante cuidado na sua execução, tanto nas proporções utilizadas deste produto nas etapas de produção, como com relação à higienização correta de todos os locais, máquinas e equipamentos que são utilizados, e assim minimizar os números de manchas nas peças de couro, provenientes do uso deste produto.

4.5.4 Diagrama – Deformado/ Furado no Descarne

Quando uma peça de couro é deformada ou furada, esta precisa ser descartada em parte ou totalmente, pois aquela região não serve para venda, uma das soluções encontrada pela empresa é a sua reutilização em outros componentes, no entanto a proposta do trabalho é diminuir os defeitos presentes nas peças de couro, principal produto vendido.

Essas deformações ocorrem principalmente por fatores mecânicos, no momento do descarne que é onde os restos de carne e de gordura são retirados. O método, a mão de obra e a máquina são os principais fatores causadores deste problema.

Figura 12 – Ishikawa/ Deformado - furado no descarne



Autoria Própria

Tratando-se de uma operação mecânica, a mão de obra exerce grande influência em seus resultados, portanto sua execução em alta velocidade pode ser um dos fatores de deformações, o método de inserção da peça na máquina também pode ser causadora. Portanto é necessário um estudo mais aprofundado desta maneira. No entanto, a máquina em si é mais importante, pois ao exercer pressão na pele pode ser a principal causadora das deformidades.

No caso específico da empresa em estudo, outro ponto importante observado na execução das tarefas é a rapidez na sua execução, como trata-se de um processo composto de várias etapas é necessário que este esteja o mais balanceado possível, caso contrário, surgirão gargalos ou atividades que precisam ser realizadas com muita rapidez o que pode causar estragos na peça.

4.6 PLANO DE AÇÃO

A matéria prima com defeito é uma das causas mais importantes nos impactos dos defeitos identificados, visto que, além de ser uma falha que se mostra dependente das condições de criação do animal, grande porção dos defeitos encontrados são relacionados a esta causa.

Tratando-se das máquinas, como a maioria das atividades desenvolvidas pela empresa durante o processo produtivo são operações mecânicas, é necessário realizar um estudo mais aprofundado na gestão da manutenção das mesmas, não apenas no sentido de evitar paradas não programadas, mas principalmente com o objetivo de minimizar os defeitos e falhas que causados nos produtos.

A calibração constante e planejada é de igual importância, pois é um processo produtivo de beneficiamento de matérias prima inicialmente biológicas, o que significa que as peças não serão iguais no tamanho, massa, espessura, e outras características.

Um dos fatores mais importantes de qualquer processo produtivo é o método de produção utilizado. Considerando que um dos defeitos apresentados decorre de uma atividade desempenhada, é necessário reanalisar este método atual, identificar possíveis falhas neste e adaptá-lo de modo que estas perdas sejam evitadas.

Assim como também há a necessidade de um padrão de execução, considerando o PDCA como metodologia de aplicação das ferramentas da qualidade na produção, na medida em que os problemas forem identificados, as ações para melhoria forem planejadas e executadas, a verificação terá a função de analisar a necessidade de mais ações de melhoria ou a padronização do processo, para assim os números de erros, de defeitos e de falhas e serem minimizados.

Além do planejamento das ações que deverão ser executadas, está o treinamento do pessoal que irá executar, para que ocorra conforme o que foi definido e haja verdadeiramente benefícios com a implantação do novo método.

Para constituição do Plano de Ação, os defeitos escolhidos foram os que fizeram parte da proposta do Diagrama de Pareto. Nesse sentido, tais problemas englobam pouco mais que 80% do total das falhas identificadas no período de estudo, são eles, couro raiado, espuma baixa, mancha de cromo e deformado/furado no descarne.

As principais soluções para a prevenção dos referidos defeitos podem ser conferidos conforme descritos nas figuras a seguir que apresentam as soluções em formato 5W2H. Tratando-se de couro raiado são apresentadas três ações a serem tomadas em prol da sua redução.

Figura 13 – 5W2H/ Solução I – Couro Raiado

What (O quê)	Buscar proximidade com os fornecedores a fim de traçar ações para a criação do animal que reduzam essas incidências
Who (Quem)	Alta gerência
When (Quando)	Em data a ser definida
Where (Onde)	No local próprio dos fornecedores de peles
Why (Porque)	Porque a grande maioria destes defeitos são provenientes da maneira como vive o animal
How (Como)	Marcar reunião com data onde ambas as partes estejam disponíveis
How much (Quanto)	Custos de possíveis viagens

Fonte: Autoria própria

Figura 14 – 5W2H/ Solução II – Couro Raiado

What (O quê)	Aquisição de matéria prima de produtores que realizam o abate de animais mais novos
Who (Quem)	Setor responsável pela compra de materiais
When (Quando)	Sempre
Where (Onde)	No escritório da empresa ou junto aos fornecedores
Why (Porque)	Por serem abatidos mais jovens, as peles resultantes desses animais possuem menos arranhões
How (Como)	Por meio de buscas a esses fornecedores
How much (Quanto)	-

Fonte: Autoria própria

Figura 15 – 5W2H/ Solução III – Couro Raiado

What (O quê)	Planejar o processo de produção de acordo com o recebimento das peças e vice versa
Who (Quem)	Setor responsável pelo PCP
When (Quando)	Antes da compra e entrega dos materiais
Where (Onde)	Na própria empresa
Why (Porque)	Para que não haja manifestação de microrganismos nas peças de pele verdes e as deformidades decorrentes
How (Como)	Pela programação e controle do próprio processo produtivo
How much (Quanto)	-

Fonte: Autoria Própria

No caso da espuma baixa foi apresentada uma solução como pode ser conferida na figura seguinte.

Figura 16 – 5W2H/ Solução I – Espuma Baixa

What (O quê)	Classificar as peças por espessura antes de passar pela rebaixadeira e calibrar a máquina para o uso de cada lote
Who (Quem)	Operadores de produção
When (Quando)	No final da etapa anterior à rebaixadeira
Where (Onde)	No chão de fábrica
Why (Porque)	Em busca de manter o padrão de espessura especificado
How (Como)	Separando em lotes de acordo com a espessura
How much (Quanto)	-

Fonte: Autoria própria

Considerando o seguinte fator, as manchas de cromo, temos propostas de duas ações.

Figura 17 – 5W2H/ Solução I – Mancha de Cromo

What (O quê)	Analisar as quantidades do produto e o tempo de exposição que estão sendo utilizados
Who (Quem)	Setor de químicos da empresa
When (Quando)	Durante o planejamento e execução da utilização deste insumo
Where (Onde)	Em seus respectivos escritórios, assim como no chão de fábrica, para verificar as quantidades e tempos teóricos e reais utilizados
Why (Porque)	Para verificação dos impactos de possíveis mudanças nas quantidades
How (Como)	Através de análises químicas e laboratoriais
How much (Quanto)	-

Fonte: Autoria Própria

Figura 18 – 5W2H/ Solução II – Mancha de Cromo

What (O quê)	Programar limpeza de máquinas, locais e equipamentos, ondem podem estar resultando em manchas nas peças beneficiadas
Who (Quem)	Operadores de produção
When (Quando)	Logo após o uso
Where (Onde)	Nos locais onde o produto foi utilizados
Why (Porque)	Para evitar que estas impurezas resultem em manchas nas peças de couro
How (Como)	Higienização correta a ser definida
How much (Quanto)	-

Fonte: Autoria própria

Por fim, são apresentadas também as ações sugeridas em busca da redução do número de peças de couro deformadas no descarte.

Figura 19 – 5W2H/ Solução I – Deformado no Descarte

What (O quê)	Verificar modo de operação do operador, e padronizar a maneira que menos resulte em deformações
Who (Quem)	Alta gerência
When (Quando)	Durante a operação
Where (Onde)	No chão de fábrica
Why (Porque)	Diminuir o número de incidências
How (Como)	Através de Instruções de Trabalho ou POP's
How much (Quanto)	-

Fonte: Autoria Própria

Figura 20 – 5W2H/ Solução II – Deformado no Descarte

What (O quê)	Programar a manutenção/ calibração da máquina utilizada e possivelmente a troca do tipo de lixa usada para a retirada do material necessário
Who (Quem)	Alta gerência e equipe de manutenção
When (Quando)	Antes da operação
Where (Onde)	No local onde ocorre esta etapa do processo
Why (Porque)	Para evitar que as peles sejam deformadas no momento de retirada dos resíduos
How (Como)	De maneira manual e rápida
How much (Quanto)	-

Fonte: Autoria Própria

Conforme descrito nas figuras acima, para o primeiro defeito, couro raiado, que representa aproximadamente trinta e oito por cento do total, foram apresentadas três propostas de melhoria. Como já mencionado anteriormente, este é um defeito mais relacionado à própria matéria prima adquirida do que ao processo de produção realizado pela empresa, portanto, não pode ser considerado de fácil solução, no entanto suas consequências são responsáveis pela queda no preço de venda, pois além do impacto visual, alguns estudos atestam que resultam em diminuição na resistência do produto final à tração.

A primeira proposta foi a de buscar uma proximidade maior com os principais produtores de animais que fornecem peles para a empresa em estudo, uma das sugestões seria a troca de arames farpados por arames lisos em suas propriedades, o que diminuiria bastante o número de arranhões. Manter um controle maior de ectoparasitas em suas propriedades e adequar os locais de pastagens, com diminuição de árvores arbustivas seriam ações para redução destes números.

Contatar fornecedores que promovem o abate do animal mais jovem também traria benefícios, dado que picadas de insetos e outros fatores também são causadores de raias. Nesse caso caberia a alta gerencia da empresa, oferecer motivos suficientes para que estes produtores sejam seus parceiros na busca por um produto final de maior qualidade.

O segundo problema é com relação à espuma baixa, como se trata de uma configuração própria da pele recebida. É um problema de difícil resolução. A proposta apresentada para a empresa seria promover uma classificação das peças de produtos na linha de produção por espessura, antes de passar pela rebaixadeira, assim, para cada nível de espessura a máquina receberia calibração determinada e os produtos resultantes seriam destinados cada um de acordo com estas características.

As manchas de cromo, que significam um percentual de pouco menos que dez por cento, são responsáveis pela necessidade de um acabamento mais aperfeiçoado. Sendo assim, uma peça que contem uma mancha causada pelo uso do cromo normalmente recebe maior quantidade de tinta, o que resulta em mais gastos com insumos e menor valor de venda, por o cliente costuma pagar menor valor se a peça de couro estiver “mais distante de seu estado natural”.

Estas manchas podem surgir a partir de estimativas inadequadas de quantidades de insumos em determinadas atividades, assim como o tempo de exposição da pele a estes produtos químicos. Nesse caso, a solução se baseia na revisão destas estimativas e análise do número de defeitos na produção, em busca da redução destes números.

No entanto, os maiores causadores destas manchas resultantes do uso do cromo são os resíduos nas máquinas e equipamentos utilizados. Portanto, é necessário que seja feita uma programação para higienização destes utensílios de modo que este número seja reduzido.

O quarto defeito analisado, também bastante importante, é considerado quando a pele é deformada durante o descarne. Nesse caso os fatores podem ser tanto resultantes da máquina, como do método de operação do operador. Com relação à máquina onde é realizada esta atividade, a pele passa por dois rolos, compostos por lixas que são responsáveis por retirar os restos de pelos e de carne ainda existente. Portanto, é um processo composto de certo modo por compressão do material, o que pode causar estas deformações.

Sendo assim, estes rolos precisam estar calibrados de tal modo que a atividade seja realizada de forma efetiva e ao mesmo tempo não deforme a peça. O tipo de lixa utilizado nesta operação também deve ser avaliada, pois influencia diretamente no quanto a pele necessita ser comprimida para se obter os resultados desejados.

A maneira como o operador exerce a sua atividade pode ser responsável por boa parte destes defeitos, visto que, seu manuseio ocorre com velocidade alta, a velocidade aumenta o impacto causado pela pressão das lixas, e caso a pele tenha se dobrado em alguma parte, esta provavelmente será rasgada ou deformada. Por isso é tão importante uma manuseio adequado da pele durante esta operação.

A solução seria a constituição de POP's para que qualquer operador desta máquina seja capaz de realizar o procedimento de maneira tal que resultasse em menor impacto negativo para qualidade final do produto.

5. CONCLUSÃO

Qualidade é atualmente, em todos os setores empresariais, uma característica decisiva para o sucesso das organizações. Característica esta que não se resume em qualidade do produto, do processo, do atendimento, entre outros, mas sim qualidade como um todo, onde todos os departamentos se esforçam em busca da melhoria contínua de seus resultados, trata-se de uma filosofia a qual a empresa baseia as suas ações e depende verdadeiramente do comprometimento geral da equipe de colaboradores da empresa.

No setor de curtumes esta característica não seria distinta, visto que, a maioria dos clientes é bastante exigente quanto à qualidade do produto final. Seu processo de produção é extenso, ou seja, constituído por muitas etapas, o que o torna dependente de um trabalho baseado em princípios de qualidade em todas elas, para que assim o produto final seja satisfatório e agradável ao cliente.

O estudo realizado trouxe como principal proposta a utilização de algumas das ferramentas da qualidade numa empresa de beneficiamento de couros. Ao final deste foi possível avaliar quantitativamente os defeitos existentes, classifica-los por número de incidência, realizar uma investigação das suas principais causas e propor um plano de ação para minimizar estes números e seus impactos.

O uso da folha de verificação para coleta dos dados proporcionou para a empresa uma visão geral de todos os defeitos existentes nos seus produtos ao final da produção de determinado número de peças.

O Gráfico de Pareto foi responsável pela identificação dos principais defeitos que ocorreram no período e serviu de base para a tomada de decisão quanto aos que devem ser solucionados prioritariamente.

Com o auxílio do Diagrama de Ishikawa, as causas raízes destes problemas mais recorrentes foram sinalizadas e o Plano de Ação foi constituído a fim de proporcionar à empresa melhor desempenho das suas atividades e melhores resultados quanto à qualidade do produto final oferecido ao cliente, o que se traduz em menor número de perdas, seja de materiais, como financeiras pela organização, e maior crescimento de mercado.

Foi possível, desta forma, verificar a importância do uso de ferramentas da qualidade em um processo produtivo e o modo de utilização destas, como base na

tomada de decisão de ações que visam a melhoria contínua dos processos da empresa.

REFERÊNCIAS

AQUIM, P. M. **Gestão em curtumes**: uso integrado e eficiente da água. Porto Alegre, 2009.

BAUR, L. **Estudo e identificação de nitrogênio em efluentes de curtume**. Porto Alegre, 2012.

BRANDÃO JÚNIOR, C. **O Pioneiro Esquecido**: Taylor e a gestão da Qualidade nas empresas. Out. 2009.

CAMPOS, Vicente F. **Controle da qualidade total (no estilo japonês)**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da Qualidade**: conceitos e técnicas. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CARVALHO, José Meixa Crespo de - **Logística**. 3ª ed. Lisboa: Edições Silabo, 2002

CARVALHO, M.M.; PALADINI, E.P. **Gestão da Qualidade**: teoria e casos. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2012.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas**. São Paulo: Atlas, 2009.

CASTRO, C. M. **Estrutura e apresentação de publicações científicas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1976.

COSTA NETO, P. L. O., CANUTTO, S.A. **Administração Com Qualidade**. São Paulo: Blucher. 2010

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 5º ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CERQUEIRA NETO, Edgard Pereira. **Gestão da Qualidade: princípios e métodos.** 3. Ed. São Paulo: Pioneira, 1993.

CHIAVENATO, I. **Administração de Novos Tempos.** Rio de Janeiro: Campus, 1999.

CLASS, I. C.; MAIA R. A. M. **Manual básico de resíduos industriais de curtume.** Porto Alegre: SENAI-RS, 1994. 664 p.

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica.** 3 ed. São Paula: Atlas, 2012

CUNHA, Adriana Marques da. **Relatório do Mercado do Couro da Inteligência Comercial do Centro das Indústrias de Curtumes.** Brasília, 2017

DIAS, S. R. (Coord). **Gestão de Marketing.** São Paulo: Saraiva, 2003

DUARTE, R. **Pesquisa Qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo.** Cadernos de Pesquisa, Rio de Janeiro.

ESTATCAMP, Portal Action. **Gráficos ou Cartas de Controle.** Disponível em: <<http://www.portalaction.com.br/content/2-gráficos-ou-cartas-de-controle>>; Acesso em: 25 nov. 2017.

FABRIS, C. B. **Aplicação das Ferramentas da Qualidade em um Processo Produtivo em uma Indústria de Ração.** Medianeira, 2014.

FIGUEIREDO, J. M. et al INETE, Lisboa. **Setor dos Curtumes-Guia Técnico,** 2000.

FRIZZO FILHO, Arnaldo J. **Mercado Mundial: Conjuntura e perspectivas.** Brasília, n. 15, Mar/Abr 2001. Disponível em:<www.courobusiness.com.br/pvistamr2001.htm> Acesso em 13 de fevereiro de 2018.

GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992

GARVIN, David et al. **Aprender a aprender**. HSM Management, São Paulo, n.9. 1998.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6º ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODOY, M. H. P. C. **Brainstorming**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

GREOGÓRIO, Alberto. **As sete ferramentas do controle de qualidade**. São Paulo – SP, 2016. Disponível em <http://www.datalyzer.com.br/site/suporte/administrador/info/arquivos/info46/46.html> >. Acesso em 12 de novembro de 2017.

GUTTERRES, M. **Desenvolvimento Sustentável em Curtumes**. Em: Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química, 2004.

HOINACKI, E.; MOREIRA, M. V.; KIEFER, C. G. **Manual básico de processamento do couro**. SENAI/RS, Porto Alegre, 1994.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Relatório Trimestral do Couro**. 2017.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de Qualidade Total: à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JURAN, J.M. **Controle da qualidade: conceitos, políticas e filosofia da qualidade**. São Paulo: McGraw-Hill: Makron, 1993.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing: a edição do novo milênio**. 10. Ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KONZEN, C. C.; **Panorama da cadeia produtiva do couro bovino no Brasil e em Santa Catarina**. Florianópolis, 2006. Monografia. Curso de Graduação em Ciências Econômicas. Universidade Federal de Santa Catarina.

LISBÔA, Maria da Graça Portela; GODOY, Leoni Pentiado. **Aplicação do método 5w2h no processo produtivo do produto: a joia**. 2012

LINS, B. F. E. **Ferramentas básicas da qualidade**. Brasília, 1993

LOBO, Renato Nogueirol. **Gestão da Qualidade**. 1. Ed. São Paulo: Érica, 2010

MALHOTRA, N. K. **Introdução à pesquisa de marketing**. São Paulo: Prentice Hall, 2005.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Atlas, 2012.

MARQUES, F. **Guia prático da excelência em serviços: como conquistar clientes, aumentar os lucros e viver melhor!** São Paulo: Nobel, 2006.

MESQUITA, M.; ALLIPRANDINI, D. H. **Competências essenciais para melhoria contínua da produção: estudo de caso em empresas da indústria de autopeças**. Gestão & Produção, São Carlos, 2003.

MIELITZ NETO, Carlos G. A. **A modernização da bovinocultura de corte brasileira**, ensaios FEE. Porto Alegre, 1995.

MONTGOMERY, Douglas. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004

NEGREIROS, R.; OLIVEIRA, A. **A aplicação das ferramentas da qualidade numa fábrica de derivados de milho**. VII SEPRONE, Mossoró: Rio Grande do Norte, 2012.

OHNO, T. **Sistema Toyota de Produção-Além da Produção em Larga Escala**, Porto Alegre, Editora: Bookman, 1997.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica**: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

OLIVEIRA, E.L. de; ANDRADE, L.A. de B.; FARIA, M.A. de; EVANGELISTA, A.W.P.; MORAIS, A.R. de. **Uso da vinhaça de alambique e nitrogênio em cana-de-açúcar irrigada e não irrigada**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.44, p.1398-1403, 2009.

OLIVEIRA, D. de Pinto R. de. **Sistemas organização e métodos**: uma abordagem gerencial. 19º ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PACHECO, J. W. F. **Curtumes – Série P+L**. CETESB, São Paulo, 2005.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas 2004.

PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade**: teoria e prática. 2ª Ed. 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2006.

PALADINI, E. P. **Gestão Estratégica da Qualidade**: princípios, métodos e processos. São Paulo: Atlas, 2008.

PALADINI, E. P. **Gestão estratégica da Qualidade**: princípios, métodos e processos. Editora Atlas, São Paulo, 2009

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da Qualidade**: Teoria e Casos. Rio de Janeiro: 2. Ed., Ed. Elsevier Editora Ltda, 2012.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção**: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração**: guias para estágio, trabalho de conclusão, dissertações e estudos de caso. 3. Ed. São Paulo, Atlas, 2007.

RODRIGUES Marcus Vinícius. **Ações para a qualidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

SANTOS, Angela Maria Medeiros M. **Panorama no setor de couro no Brasil**, 2002.

SILVA, C.E.S.; SILVA, D.C.; NETO, M.F. & SOUSA, L.G.M. **5S – Um programa passageiro ou permanente**, 2001.

SLACK, N. ET AL. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 1997.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.;JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2. Ed São Paulo: Atlas 2002.

SHEWHART, W. **Statistical method**: from the viewpoint of quality control. Washington: Dover, 1986

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da Engenharia de Produção**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 1996.

SMITH, V. (1997) - **New Forms of Work Organization**. Annual Reviews Sociological.

STREIT, K. F. **Estudo da aplicação de processos de separação com membranas no tratamento de efluentes de curtume**: nanofiltração e eletrodialise. Porto Alegre, 2011.

TOLEDO, J.C. **Gestão da Qualidade na Agroindústria. p.465-517**. In; BATALHA, M.O. Gestão Agroindustrial. Ed Atlas, São Paulo

TOLEDO, J. C.; BORRÁS, M. Á.; MERGULHÃO, R. C.; MENDES, G. H. S. **Qualidade**: gestão e métodos. Rio de Janeiro, 2013.

TRIVELLATO, A. A. **Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua**: estudo de caso numa empresa de autopeças. 2010.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VEYRAT, Pierre. Ciclo PDCA: **Conceito determinante na melhoria de processos**. Venki, São Paulo – SP, 2015. Disponível em < <http://www.venki.com.br/blog/ciclo-pdca-conceito/> >. Acesso em 13/04/2018.

VIEIRA FILHO, Geraldo. **Gestão da Qualidade Total**: uma abordagem prática. 3. ed. Campinas, São Paulo: Alínea, 2010

WALTER, Olga; HENNING, Elisa; CARDOSO, Marcio; SAMOHYL, Robert. **Aplicação individual e combinada dos gráficos de controle Shewhart e CUSUM**: uma aplicação no setor metal mecânico. Gestão e Produção, 2013

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas Estatística Básicas para o Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Werkema, 2006.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.