

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**UM MODELO PARA ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA DAS
PERDAS E RETRABALHOS NO PROCESSO DE
LITOGRAFIA EM UMA INDÚSTRIA DE EMBALAGENS
METÁLICAS EM PERNAMBUCO**

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UFPE
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
POR

RODRIGO XAVIER MARTINS

Orientador: Professora Danielle Costa Moraes, D. Sc

RECIFE, FEVEREIRO DE 2011

Catálogo na fonte
Bibliotecária Raquel Cortizo, CRB-4 664

M386u

Martins, Rodrigo Xavier.

Um modelo para estruturação do problema das perdas e retrabalhos no processo de litografia em uma indústria de embalagens metálicas em Pernambuco / Rodrigo Xavier Martins. - Recife: O Autor, 2011.

x,93 folhas, il., gráfs., tabs., figs.

Orientadora: Prof^a Danielle Costa Morais

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, 2011.

Inclui Referências Bibliográficas e Anexos.

1. Engenharia da Produção. 2. Soft system methodology. 3. Solução de problemas 4. Equipes multidisciplinares. I. Morais, Danielle Costa (orientadora). II. Título.

658.5 CDD (22. ed.)

UFPE
BCTG/2011-084



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA
DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE
MESTRADO PROFISSIONAL DE

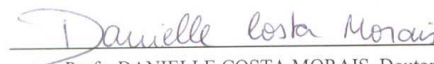
RODRIGO XAVIER MARTINS

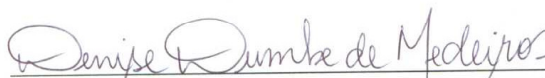
*“Um Modelo para Estruturação do Problema das Perdas e Retrabalhos no
Processo de Litografia em uma Indústria de Embalagens Metálicas em
Pernambuco”*

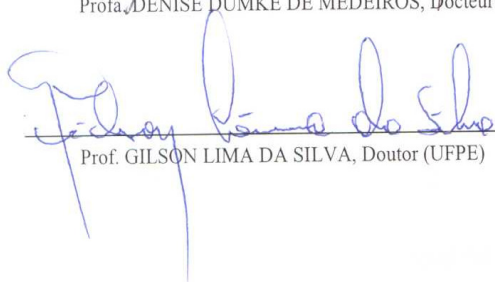
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PESQUISA OPERACIONAL

A comissão examinadora, composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato RODRIGO XAVIER MARTINS **APROVADO**.

Recife, 23 de fevereiro de 2011.


Profª. DANIELLE COSTA MORAIS, Doutor (UFPE)


Profª. DENISE DUMKE DE MEDEIROS, Docteur (UFPE)


Prof. GILSON LIMA DA SILVA, Doutor (UFPE)

Esta dissertação é dedicada a:
Meus pais, Frederico José da Costa Martins e Maria de Fátima Xavier Martins,
por tudo que ensinaram e representam na minha vida.
A Clarissa Leal Bittencourt Martins, por ser a esposa que você é.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois sem sua benção nada disto seria possível. Por toda saúde e energia que me dá em cada manhã para que em paz possa seguir a caminhada.

A Nossa Senhora da Conceição, minha Mãe minha Rainha que rogo sempre a me proteger durante o meu percurso em cada dia.

Aos meus pais, que nunca mediram esforços para educar da melhor maneira seus três filhos, sempre buscando ensinar os caminhos corretos a serem seguidos e sempre mostrando que só através dos estudos podemos trilhar a construção do futuro profissional. Segue todo o meu respeito, admiração e amor.

A minha Clarissa, muito mais que esposa. Companheira de todos os momentos, mulher em todos e os mais amplos sentidos da palavra. Obrigado pela compreensão e apoio que foi dado em todos os minutos, onde, em muitos finais de semana deixamos de estar juntos ao longo destes dois anos em virtude da conclusão do mestrado.

A minha sogra Maria Eloína e meu sogro Alexandre Motta Bittencourt, professor e doutor desta Universidade, pelos incentivos prestados.

Aos demais membros da família: irmãos, cunhadas e demais familiares, obrigado pela compreensão, apoio e carinho de todos vocês.

As Indústrias Reunidas Renda, em especial a Ítalo Renda e Eduardo Renda, que acreditaram e apoiaram essa nova fase de estudos em minha carreira profissional.

A minha orientadora, Danielle Costa Morais, todo o meu respeito e o muito obrigado por sua contribuição na orientação e direcionamento para conclusão desta dissertação. Segue aqui a minha admiração.

Aos todos os professores e colaboradores do departamento de engenharia de produção que ao longo deste mestrado contribuíram para o nosso aprendizado.

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original”.

Albert Einstein

RESUMO

Diante da competitividade cada dia mais perceptiva no mercado, e na busca de ganhos financeiros maiores, o foco das empresas na redução de perdas e retrabalhos tem se tornado uma das prioridades dos gestores modernos. No entanto, identificar, analisar e solucionar este problema é um processo bastante complexo e que deve envolver várias equipes de trabalho. O objetivo desse estudo é propor um modelo para estruturação do problema das perdas e retrabalhos, em particular em uma fábrica de embalagens. O modelo consiste em uma sistemática baseada no *Soft Systems Methodology (SSM)* e na aplicação de ferramentas da qualidade como o fluxograma, Pareto, Curva ABC, histograma, diagrama de causa e efeito que são de vital importância para a elaboração do modelo proposto, além de ter como alicerce a formação das equipes multidisciplinares. O modelo proposto foi aplicado dentro da unidade fabril da empresa Indústrias Reunida Renda, que partindo do problema inicial que é o elevado grau de perdas no processo produtivo, chega-se na análise de solução de problemas dentro da unidade de impressão, cuja função é a litografia de aço em formato de folha em suas quatro unidades de produção. Alcançando no final uma redução de 66% das perdas no processo de impressão.

Palavras-chave: *Soft system methodology*, solução de problema, equipes multidisciplinares.

ABSTRACT

On a time of competitiveness market perception, and the pursuit of financial gain major focus of companies to reduce losses and rework has become a priority for modern managers. However, identifying, analyzing and solving this problem is a very complex process and should involve several teams. The aim of this study is to propose a model for structuring the problem of losses and rework, particularly in a packaging factory. The model consists of a system based on Soft Systems Methodology (SSM) and the application of quality tools such as flowchart, Pareto, ABC curve, histogram, cause and effect diagram that are of vital importance to the preparation of the proposed model, in addition to targeting the formation of multidisciplinary teams. The proposed model was applied within the company's manufacturing Indústrias Reunidas Renda, starting from the initial problem is that the high level of losses in the manufacturing process, comes on the analysis of solution of problems within the printing unit, whose function is lithography to steel sheet form in its four machines. Reaching the end of 66% reduction of losses in the printing process.

Keywords: Soft system methodology, problem solving, multidisciplinary teams.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1.	JUSTIFICATIVA.....	2
1.2.	OBJETIVO DO TRABALHO.....	3
1.3.	METODOLOGIA	3
1.4.	ESTRUTURA DO TRABALHO	4
2.	BASE CONCEITUAL	6
2.1.	ESTRUTURAÇÃO DE PROBLEMAS.....	6
2.1.1.	<i>Soft System Methodology – SSM</i>	7
2.2.	METODOLOGIA PARA ANÁLISE E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS - MASP.....	10
2.2.1.	<i>Etapas Para Elaboração dos Métodos de Análises</i>	11
2.2.2.	<i>Diversidade dos Modelos MASP</i>	12
2.3.	QUALIDADE.....	13
2.3.1.	<i>A Evolução do Conceito de Gestão da Qualidade</i>	14
2.3.2.	<i>A Relação entre Qualidade, Custo e Rentabilidade</i>	16
2.3.3.	<i>Doze Fatores Do Controle Total da Qualidade</i>	19
2.3.4.	<i>Elementos Constituintes do CQT</i>	20
2.4.	FERRAMENTAS DA QUALIDADE.....	21
2.4.1.	<i>Diagrama de Pareto</i>	23
2.4.2.	<i>Curva ABC</i>	24
2.4.3.	<i>Histograma</i>	25
2.4.4.	<i>Folha de Verificação</i>	26
2.4.5.	<i>Diagrama de Dispersão</i>	27
2.4.6.	<i>Fluxograma</i>	28
2.4.7.	<i>Diagrama de Causa e Efeito</i>	29
2.4.8.	<i>Brainstorming</i>	30
2.4.9.	<i>Carta de Controle</i>	31
2.4.10.	<i>Gravidade, Urgência e Tendência – GUT</i>	35
2.4.11.	<i>O 5W1H</i>	37
2.4.12.	<i>PDCA</i>	37
2.4.13.	<i>Ações de Contenção</i>	39
2.4.14.	<i>Equipes Multidisciplinares</i>	40
2.5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE ESTE CAPÍTULO.....	41
3.	O PROCESSO LITOGRAFICO DA INDÚSTRIA REUNIDAS RENDA	43
3.1.	BREVE DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....	43
3.2.	A EVOLUÇÃO DO PROCESSO LITOGRAFICO.....	44
3.2.1.	<i>As Folhas Flandres Na Litografia</i>	44
3.3.	AS FASES DO PROCESSO LITOGRAFICO	45
3.3.1.	<i>Envernizamento</i>	45
3.3.2.	<i>Esmaltamento</i>	46
3.3.3.	<i>Impressão Acabada</i>	46
3.3.4.	<i>As máquinas Litográficas</i>	47
3.4.	OS TIPOS DE FOLHAS FLANDRES	48
3.5.	O PROBLEMA	48
3.6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE ESTE CAPÍTULO.....	48
4.	PROPOSTA DE MODELO PARA ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA DAS PERDAS E RETRABALHO	50
4.1.	DA APRESENTAÇÃO DO FLUXOGRAMA	50
4.2.	DESCRIÇÃO DOS PASSOS DO FLUXOGRAMA.....	53
4.3.	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE ESTE CAPÍTULO.....	55
5.	APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO	56

5.1.	IDENTIFICAÇÃO DOS COLABORADORES	56
5.2.	CAPACITAÇÃO DA EQUIPE	57
5.3.	DESCRIÇÃO DOS PASSOS DA PROPOSTA BASEADOS NO SSM.....	57
5.3.1.	<i>Etapa 1 – Situação Problemática Não Estruturada</i>	<i>57</i>
5.3.2.	<i>Etapa 2 – Expressão da Situação Problemática.....</i>	<i>59</i>
5.3.3.	<i>Etapa 3 – Definições Essenciais dos Sistemas Relevantes</i>	<i>59</i>
5.3.4.	<i>Etapa 4 – Modelos Conceituais.....</i>	<i>60</i>
5.3.5.	<i>Etapa 5 e 6 – Comparação dos Modelos Com o Mundo Real e Mudanças Culturalmente Aceitáveis.....</i>	<i>60</i>
5.3.6.	<i>Etapa 7 – Ações Para Melhorar a Situação Problemática</i>	<i>61</i>
5.4.	CRIAÇÃO DA SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE CORRETIVA.....	62
5.5.	VARIÁVEIS INVESTIGADAS E SEUS INDICADORES	63
5.6.	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	64
5.7.	DEFINIÇÃO DOS ITENS A SEREM TRATADOS COMO PRIORITÁRIOS	65
5.7.1.	<i>Descrição da Não Conformidade</i>	<i>65</i>
5.8.	REQUALIFICAÇÃO DA EQUIPE	68
5.9.	SOLICITAÇÃO DE ANÁLISE CORRETIVA: UTILIZAÇÃO, GERAÇÃO, EXECUÇÃO E PADRONIZAÇÃO.....	68
5.10.	NÚMEROS DO ESTUDO CASO REAL	69
5.11.	RESULTADOS	75
5.12.	CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE ESTE CAPÍTULO.....	76
6.	CONCLUSÕES	77
6.1.	SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	78
ANEXO 01		82
ANEXO 02		83
ANEXO 03		93

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Etapas da Aplicação do SSM.....	9
Figura 2.2 - Exemplificação de Gráfico Pareto	24
Figura 2.3 - Exemplificação de Curva ABC.....	25
Figura 2.4 - Histograma Das Paradas de Máquina	26
Figura 2.5 - Folha de Verificação	27
Figura 2.6 - Diagrama de Correlação	28
Figura 2.7 - Fluxograma	28
Figura 2.8 - Diagrama de Causa E Efeito	30
Figura 2.9 - Carta de Controle	32
Figura 2.10 - Carta de Controle Pontos Fora.....	33
Figura 2.11 - Carta de Controle Sete Pontos Consecutivos.....	34
Figura 2.12 - Carta de Controle Pontos Consecutivos Ascendentes ou Descendentes	34
Figura 2.13 - Carta de Controle Pontos Concentrados No Limite	35
Figura 2.14 - Ciclo PDCA de controle de processos.....	38
Figura 2.15 - Ciclo PDCA para melhorias “QC Story”	39
Figura 3.1 - Forma de Revestimento das folhas Flandres	45
Figura 3.2 - Linha Envernizadeira	46
Figura 3.3 - Linha Crabtree UV.....	47
Figura 4.1 - Fluxograma da Proposta	52
Figura 5.1 - Rich Picture	58
Figura 5.2 - Diagrama Ishikawa	68
Figura 5.3 - Modelo das Ações Corretivas	68
Figura 5.4 - Verificação da Eficácia.....	69
Figura 5.5 - SAC 001	71
Figura 5.6 - SAC 002.....	72
Figura 5.7 - SAC 003.....	73
Figura 5.8 - SAC 004.....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1 - Comparação Produção e Perdas	3
Quadro 2.1 - Diversidade dos Modelos de MASP	13
Quadro 2.2 - Evolução da Qualidade.....	15
Quadro 2.3 - Curva ABC	25
Quadro 2.4 - GUT.....	37
Quadro 5.1 - Aplicação 5w1h no SSM.....	58
Quadro 5.2 - Modelo Conceitual X Mundo Real	61
Quadro 5.3 - Variação Máquina, folhas, não conformidade	66
Quadro 5.4 - Item de Maior Perda.....	67
Quadro 5.5 - Distribuição de itens refugados.....	67
Quadro 5.6 - Itens problemáticos estudados.....	67
Quadro 5.7 - Sumário da Redução de Perdas	76

1. INTRODUÇÃO

A indústria brasileira tem vivenciado, desde o início dos anos 90, um processo significativo de mudanças impulsionado pelo processo de liberalização comercial, programas de qualidade e produtividade, processo de privatização, desregulamentação da economia e difusão de novas técnicas gerenciais e produtivas. O aumento marcante de produtividade que a indústria vem apresentando constitui uma das consequências dessas mudanças.

Competitividade é o que as empresas buscam de forma a manterem-se vivas nos mercados onde atuam, focando cada vez mais os custos dos seus processos produtivos, redução de perdas e atividades que não agregam valor a operação. Nesta busca, as empresas vêm disponibilizando constantes investimentos sejam em maquinário ou capacitação dos colaboradores para o aperfeiçoamento dos sistemas produtivos.

As perdas e os retrabalhos no processo produtivo são um dos fatores que alavancam os custos dos produtos e/ou serviços em processo, tornando vulnerável a competitividade da indústria para concorrer em um mercado cada vez mais acirrado em nível de preço e qualidade. A constante investida para redução dessas perdas e retrabalhos possibilitará à empresa um grande equilíbrio e ganho financeiro, uma vez que com os custos de produção menores poder-se-á buscar com mais empenho uma fatia maior do mercado.

A eficiência das empresas em se manter no negócio depende do desempenho confiável e seguro, de produtos e serviços. Não há tolerância para a perda de tempo ou custos de falhas, e a qualidade tornou-se estratégia básica para a competitividade (FEIGENBAUN, 1994).

Práticas, procedimentos e metodologias padronizadas são fundamentais para que uma empresa possa atingir um alto nível de competitividade, com baixos custos, menos desperdícios e qualidade superior. Porém, em muitas empresas, a análise e solução do problema é confundida com o que é chamado “apagar incêndio”, neste caso, o problema não é detectado em sua raiz, é apenas contido ou adiado, pois nada, ou quase nada, é efetivamente feito na causa raiz do problema. Neste aspecto, um sistema de produção necessita de um modelo para estruturação do problema de perdas e retrabalhos, a fim de identificar, analisar e recomendar uma solução.

1.1. Justificativa

A empresa a ser estudada é a Indústrias Reunidas Renda, localizada no município de Abreu e Lima estado de Pernambuco, destinada a embalagens de tintas, massas, alimentos e rolhas para bebidas, tendo como foco de trabalho o setor de litografia, conhecido como a impressão, onde foi identificado o problema de perdas e retrabalhos que impactam negativamente o processo produtivo afetando os custos e a competitividade no mercado.

Os benefícios dos custos competitivos são alavancadores para o negócio da empresa. A importância disso vai além dos resultados de competitividade que se busca, chegando ao âmbito de motivação e responsabilidade dos colaboradores que são peças fundamentais para o desenvolvimento uma vez que estão diretamente ligados e envolvidos na solução do problema. Visando a melhoria do processo de impressão litográfico das Indústrias Reunidas Renda, o foco do trabalho é a identificação e redução das perdas de processo e retrabalhos gerados, que custeiam a operação de forma a reduzir a competitividade do produto no mercado de embalagens metálicas, deixando assim a empresa exposta aos concorrentes de outras regiões e estados da federação.

O refugo gerado pelo setor de litografia, conforme dados gerados pelos apontamentos e lançados no sistema integrado de gestão empresarial *Systeme Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung*, SAP, foram de 480,7 e 475,9 toneladas respectivamente para os anos de 2008 e 2009. O preço médio do quilo do aço é de R\$ 3,22 o que gerou só de desperdício desta matéria prima no processo produtivo em termos financeiros aos valores de R\$ 1.547.854,00 no ano de 2008 e R\$ 1.532.398,00 para o ano de 2009 perdidos na etapa de impressão. Os dados em termos percentuais de perdas de processo retirados ao fim de cada ano do SAP em relação com os aços processados correspondem 4,79% no ano de 2008 e 4,66% no ano de 2009. Os dados dos anos de 2005 a 2007 foram retirados do bussines plan Renda, BP, informando para cada ano respectivo o valor da produção em toneladas e suas perdas.

O quadro 1.1 traz a comparação das perdas apontadas com os volumes de produção para cada ano respectivo, onde os dados de 2008 e 2009 foram retirados do sistema de informação gerencial SAP implementado em janeiro de 2008, e os números de 2005 a 2007 possuem como fonte o BP da Renda, base das informações anterior a implementação do SAP.

Quadro 1.1 - Comparação Produção e Perdas

Base de Dados	Ano Base	Produção em Toneladas	Perdas em Toneladas	% Perdas em relação à produção	Valor Financeiro das perdas em R\$ (3,22R\$/kg)
BP 2005	2005	8.820,43 t	427,30 t	4,84%	R\$ 1.375.906,00
BP 2006	2006	9.164,09 t	445,20t	4,86%	R\$ 1.433.544,00
BP 2007	2007	9.446,52 t	448,70 t	4,75%	R\$ 1.444.814,00
SAP 2009	2008	10.035,39 t	480,70 t	4,79%	R\$ 1.547.854,00
SAP 2010	2009	10.212,45 t	475,90 t	4,66%	R\$ 1.532.398,00

Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

De acordo com os dados do quadro pode-se perceber os elevados valores das perdas em toneladas e os seus respectivos números financeiros, bem como a não melhoria do mesmo ao longo dos cinco últimos anos. O presente trabalho aborda a questão das perdas de processo produtivo, em especial, folhas de aço tipo flandres no setor de litografia em uma indústria de embalagens.

1.2. Objetivo do Trabalho

O objetivo geral deste trabalho é Propor um modelo de estruturação do problema das perdas e retrabalhos gerados no processo produtivo em uma unidade de impressão no setor de embalagens metálicas.

Os objetivos específicos são:

- ✓ Diagnosticar a situação atual de perdas e retrabalhos inerentes ao processo produtivo de litografia.
- ✓ Avaliar as metodologias existentes para redução das perdas e desperdícios do processo produtivo.
- ✓ Propor modelo para estruturação do problema de perda e retrabalhos.
- ✓ Propor ações voltadas para implantação do modelo a ser cumprido, bem como motivação dos colaboradores através da participação do processo.
- ✓ Indicar os ganhos com a redução de custos com a implantação do procedimento a na indústria de embalagens retratada.

1.3. Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a questão do problema das perdas do processo e os diversos modelos de estruturação de um

problema. Serviu como base a teoria fundamentada na pesquisa bibliográfica em periódicos e em livros para auxiliar o embasamento teórico acerca dos conceitos de métodos de estruturação de problemas e análises de soluções.

Foram destacadas e analisadas as principais correntes conceituais que tratam do assunto, dando-se uma ênfase especial ao *Soft System Methodology* e os seus sete passos para estruturação do problema dentro do processo litográfico. Dentro da base conceitual será realizada uma visão da qualidade, e qualidade total, e ferramentas da qualidade, indicando a importância das mesmas para uma melhor análise e solução de problemas e focando como a qualidade está relacionada aos custos e rentabilidade no âmbito empresarial.

Foi elaborado um modelo para estruturar o problema das perdas e retrabalhos de modo a: definir o problema, coletar dados sobre o estado atual, determinar a causa raiz, selecionar a melhor solução, desenvolver um plano de ação e implementar a solução, estabelecer um método confiável para manter o ganho, além de criar um ambiente para o envolvimento das equipes multidisciplinares na participação do mesmo.

Esse modelo proposto foi aplicado em um estudo de caso dentro do setor de impressão (litográfico) nas Indústrias Reunidas Renda visando à estruturação e confronto dos problemas de perdas e retrabalhos.

1.4. Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado em 6 capítulos, onde:

Capítulo 1 consta de uma apresentação e justificativa do trabalho, os objetivos para o mesmo e a metodologia a ser utilizada.

Capítulo 2 conta da base conceitual, onde são abordados conceitos de métodos de análise para solução de problemas, da metodologia *soft systems methodology*, conceitos e ferramentas da qualidade utilizadas para integrar as soluções de problemas diante do conceito de equipes multidisciplinares.

Capítulo 3 é composto por uma introdução do que é litografia e as folhas de flandres, seguindo com a apresentação da empresa e o seu processo litográfico estruturado em suas quatro máquinas, e os problemas que as perdas e retrabalhos gerados nas mesmas.

Capítulo 4 consiste da proposta do modelo para estruturação do problema de perdas e retrabalhos, traçando o fluxograma das atividades a serem desenvolvidas

Capítulo 5 propõe o estudo de caso, identificando as variáveis investigadas, seus indicadores, os colaboradores que participarão do processo, a descrição do modelo *soft systems*

methodology dentro das Indústrias Reunidas Renda, instrumento de coleta de dados, a utilização das ferramentas da qualidade, a análise da causa raiz.

Capítulo 6 trata das conclusões e recomendações finais.

2. BASE CONCEITUAL

O capítulo será composto de uma introdução inicial sobre a estruturação de problemas, partindo para a base conceitual do *Soft Systems Methodology* proposto por Checkland. Em seguida será evidenciada a metodologia para análise e solução de problema com a diversidade de seis modelos diferentes e suas formas de estruturação. Continuando o capítulo com os conceitos de qualidade, a sua evolução ao longo do tempo, e a sua ligação com os custos produtivos e rentabilidade, introduzindo assim as ferramentas de qualidade que são utilizadas para auxiliar na atuação da causa raiz de um problema, bem como o conceito de equipes multidisciplinares.

2.1. Estruturação de Problemas

As dificuldades que os decisores encontram são cada vez mais complexas, difíceis de gerir e compreender. A literatura buscando estruturar o problema de uma forma mais compreensível indica alguns métodos a serem utilizados, como: *soft system methodology* (SSM), desenvolvimento de opções estratégicas e análise (SODA), *strategic choice approach* (SCA) e *strengths, weaknesses, opportunities e threats* (SWOT). Esses métodos visam fundamentalmente analisar e estruturar situações problemáticas mais do que propriamente resolver problemas.

Checkland (1981) desenvolveu o *soft system methodology*, que como método sistêmico visa à estruturação e identificação de situações problemáticas, caracterizadas por diferentes perspectivas de definição. O mesmo será objeto de estudo neste trabalho, sendo melhor detalhado e aplicado ao longo da dissertação, uma vez que a metodologia é voltada para gestão da mudança.

Segundo Eden e Ackermann (2001) a SODA (*Strategic Options Development and Analysis*) foi desenvolvida no final dos anos 80. É uma metodologia para ajudar a compreender as várias perspectivas de uma área problemática. Ela trabalha com mapas cognitivos (os quais podem ser elaborados individual ou coletivamente) e tem a vantagem de além de entrevistar os participantes permite uma retroalimentação das entrevistas mediante uma apresentação em *workshop*.

John Friend e Allen Hickling introduziram em 1987 a *Strategic Choice Approach* (SCA), sendo uma das primeiras exposições para escolha da abordagem estratégica. A SCA trata dos problemas de decisão tomados sobre incerteza. A característica mais distintiva desta

metodologia é a maneira como auxilia os seus utilizadores a fazer progressos incrementais na direção da decisão, focando a atenção em maneiras alternativas de gerir a incerteza (FRIEND e HICKLING, 1987).

Segundo Cordioli (2001) o SWOT é uma ferramenta utilizada para fazer análise de cenário (ou análise de ambiente), sendo usado como base para gestão e planejamento estratégico de uma corporação ou empresa, mas podendo, devido a sua facilidade, ser utilizada para qualquer tipo de análise de cenário e problema. Análise SWOT é um sistema simples para posicionar ou verificar a posição estratégica da empresa no ambiente em questão. O termo SWOT é uma sigla oriunda do idioma inglês, que significa forças (*strengths*), fraquezas (*weaknesses*), oportunidades (*opportunities*) e ameaças (*threats*).

Conforme apresentado na literatura, existe uma variedade de métodos e metodologias para análise e solução de problemas (Palady & Olyay, 2002). Porém, segundo Ghosh & Sobek (2006), a aplicação de uma metodologia de análise e solução de problemas conduz a resultados sustentáveis de melhoria entre 70% e 100%, enquanto nas análises sem uma metodologia orientativa o sucesso na implementação de uma melhoria sustentável fica em torno de 17% a 60%.

O ponto de vista apresentado pelos diversos autores das abordagens analisadas está sustentado no método científico tradicional, que consiste em linhas gerais: identificar o problema, observar, extrair dados, medir ou registrar as causas identificadas, ordená-las, estudá-las, compará-las, selecioná-las, elaborando um plano de ação, e executando-o, checando-o e tomando as ações corretivas ou de padronização, concluindo assim, a resolução do problema.

A literatura referente aos métodos de análise e solução de problemas indica que as melhores práticas na fase de definição de problemas são aquelas que contemplam a clara identificação do problema. Assim, considerando melhores práticas, esta fase deverá conter o histórico do problema, perdas atuais e ganhos viáveis, lógica de priorização que indica ser o problema em análise relevante para os interesses da organização.

2.1.1. Soft System Methodology – SSM

O método *Soft Systems Methodology* (SSM) foi desenvolvido por Checkland (1981), a partir da constatação de que as metodologias *hard*, como Pesquisa Operacional, Engenharia de Sistemas e Análise de Sistemas, eram limitadas para a resolução de determinados problemas.

Essa metodologia procura enriquecer a compreensão de uma determinada situação, sem se preocupar diretamente com a resolução algorítmica de um suposto problema. É aplicada, principalmente, em ambientes onde a questão não é tanto “como fazer algo”, mas sim “o que se deve fazer” (PIDD, 1998).

É um método sistêmico que visa à identificação e estruturação de situações problemáticas, caracterizadas por diferentes perspectivas de definição. Neste sentido, a SSM pode ser basicamente definida como uma metodologia de “estruturação de problemas” ao invés de “resolução de problemas”, já que predominantemente lida com situações problemáticas desestruturadas, caracterizadas por desacordos e incertezas quanto à natureza do contexto do problema.

A SSM procura utilizar as várias visões da situação problemática, na ótica de cada participante do processo, de forma a buscar uma acomodação entre essas diferentes visões. Segundo Checkland (1990), é um processo baseado em modelos sistêmicos, levando à escolha de uma ação propositada.

Os modelos conceituais do tipo SSM são geralmente exigidos em itens relevantes que fazem sentido às atividades humanas (PROBERT, 1993).

Clarke *et al.* (1999), ao analisar metodologia “*soft*”, concluíram que a SSM: a) é vista como uma metodologia reguladora, servindo predominantemente ao interesse prático; b) contribui de forma considerável em qualquer contexto de problema, quando usada cuidadosamente e com o reconhecimento explícito da sua base ideológica, no qual a coerção e o poder não são fatores significantes; e c) contribui, também, onde existam pré-condições para o debate aberto e significativo.

Checkland (1981) aborda que é um equívoco comum que o SSM é uma metodologia para lidar exclusivamente com problemas *soft* (ou seja, problemas que envolvam elementos psicológicos, sociais e culturais). SSM não faz distinção entre *soft e hard*, e sim fornece uma maneira diferente de lidar com a situação percebida como problemática.

Checkland (1981) indica sete estágios para aplicação do SSM de forma a permitir a estruturar o problema de uma forma em cadeia, analisando-o sob duas preocupações: uma relacionada ao mundo real, que se refere ao dia a dia no qual as pessoas vivem e com o qual se relacionam; e a outra, ao pensamento sistêmico que representa um estranhamento deliberado do mundo real, durante o qual o analista usa conceitos sistêmicos para tentar entender o que está acontecendo no mundo real, conforme abordado na figura 2.1.

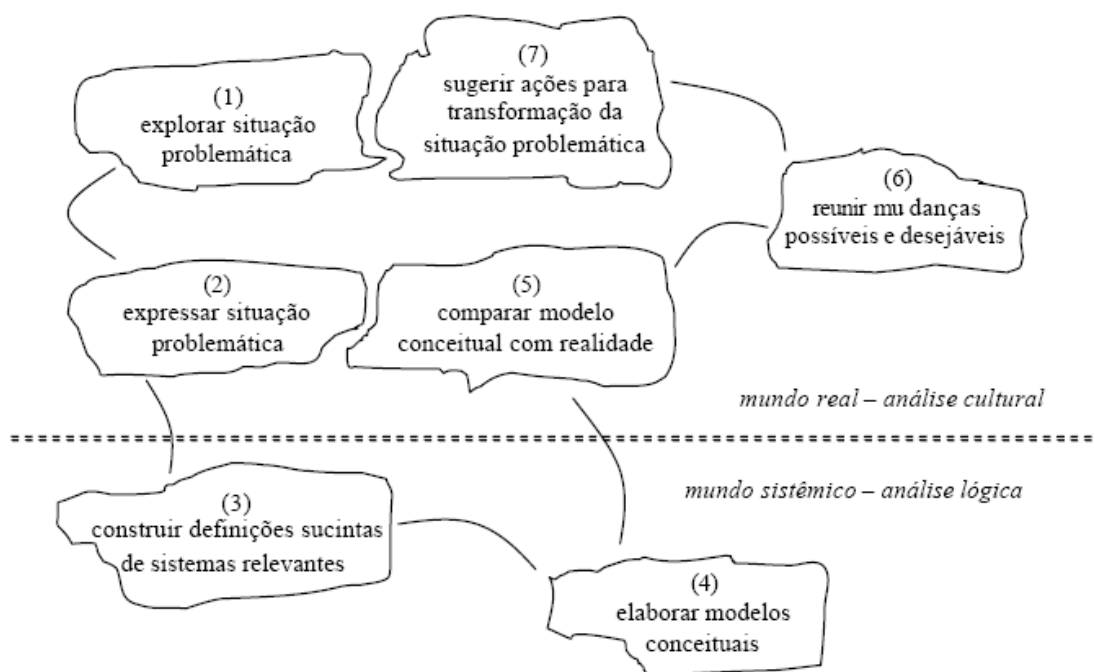


Figura 2.1 - Etapas da Aplicação do SSM
Fonte: Adaptado de Checkland (1981)

A seguir, são explicadas as sete etapas da SSM:

Etapa 1: Situação Problemática Não-Estruturada – nesta etapa as equipes envolvidas deverão identificar a situação problemática a ser estruturada e resolvida. Podem ser utilizadas técnicas como: figuras ricas (“rich picture”), 5w1h e “brainstorming” (PIDD, 1998).

Etapa 2: Expressão da Situação Problemática – de acordo com as técnicas utilizadas na etapa anterior, os problemas do mundo real são identificados pelo grupo e representados de uma forma ilustrativa. A representação final deverá capturar todos os elementos do sistema e os seus relacionamentos.

Etapa 3: Definição Sucinta dos Sistemas Relevantes – nesta etapa, o grupo busca identificar a definição-chave, analisando e definindo os sistemas mais relevantes. As definições devem ser interpretadas segundo as percepções e valores dos membros das equipes envolvidas, sobre como o sistema deveria ser para desempenhar suas funções. Deste modo, as definições são dependentes do contexto (cultura dos participantes). Pode ser escrita da seguinte forma: “um sistema para fazer x por y para atingir z” (Checkland, 1981). A definição-chave é avaliada pelo mnemônico inglês “CATWOE” que se origina das seguintes iniciais: Cliente (*customer*), Ator (*actor*), Transformação (*transformation*), Visão de Mundo (do alemão, *Weltanschauung*), Proprietário (*owner*) e Restrições Ambientais (*Environmental Constraints*).

Cada elemento do “CATWOE” pode ser avaliado considerando as seguintes perguntas

C: cliente – quem são as vítimas ou beneficiários deste sistema?

A: ator – quem executa as atividades?

T: transformação – o que entra é transformado em produção?

W: visão do mundo – que visão do mundo faz este sistema significativo?

O: proprietário – quem pode parar este sistema?

E: restrições ambientais – o que em seu ambiente externo pode afetar o sistema?

Etapa 4: Modelos Conceituais – nesta etapa o grupo deve modelar os sistemas relevantes, identificados na etapa anterior, estritamente de acordo com as respectivas definições-chaves.

Etapa 5: Comparação dos Modelos Conceituais com o Mundo Real – nesta etapa há a confrontação dos Modelos Sistêmicos (etapa 4) com os sistemas desenvolvidos nas etapas 1 e 2. Consiste, essencialmente, na utilização do modelo conceitual para questionar a situação do mundo real.

Etapa 6: Mudanças Culturalmente Aceitáveis – nesta etapa, o grupo, de acordo com os resultados obtidos nas etapas anteriores, faz os seus diagnósticos e apresenta possíveis sugestões para aproximar a situação problemática do pensamento sistêmico.

Etapa 7: Ação para Melhorar a Situação Problemática – é a etapa final, onde as sugestões propostas são implementadas.

Ao se trabalhar com a SSM, desenvolve-se uma aprendizagem a cada etapa, tanto na percepção do mundo real, nas suas cinco etapas, quanto nas duas etapas do pensamento sistêmico. A vantagem de se trabalhar com a SSM é que não há rigor no cumprimento encadeado das fases, podendo-se, a cada instante, fazer *feedback* de etapas já, aparentemente, cumpridas (CHECKLAND 1981).

2.2. Metodologia para Análise e Solução de Problemas - MASP

Os métodos de análises de solução de problemas são formados por um conjunto organizado e lógico de princípios, passos ou regras que nutrem a avaliar, controlar ou melhorar o desempenho de um aspecto do processo sob a perspectiva da qualidade. Estes métodos servem como guias para ações genéricas a serem tomadas em sequência pré-estabelecida com intuito de resolver o problema (não conformidade) e garantir sua não reincidência (PUJO E PILLET, 2002).

As práticas profissionais de resolução de problemas não podem apelar a procedimentos memorizados capazes de serem adaptados ou aplicados. Estes ou não existem, ou fracassaram e se revelam inoperantes no caso encontrado. Elas visam a elaborar novos procedimentos a partir

da construção adequada de uma representação operatória da situação-problema. Essa problematização será freqüentemente progressiva. Ela passará por reestruturações sucessivas no decorrer do processo de resolução. O operador deve construir um espaço de pesquisa no seio do qual conceberá um encaminhamento possível de soluções apropriadas (LE BOTERF, 2003).

Palady e Olyay (2002) dividem as metodologias de análise e solução de problemas em dois grupos distintos: A primeira é a tentativa e erro, e a segunda é a solução de problema estruturado.

As MASPS são extremamente úteis na análise e solução de um problema, pois, quando executados de maneira correta, auxiliam a evitar sua ocorrência futura, muito mais do que simplesmente detectar ou reagir ao defeito depois de ocorrido. A diferença fundamental entre a solução estruturada de um problema e outros métodos é a determinação de sua causa raiz, pois se esta não for eliminada, o problema ocorrerá novamente (ROONEY e HOPEN, 2004).

São cinco as condições que devem existir para que uma não conformidade seja resolvida (SIPPER e BULFIN, 1997):

- a) um *gap* entre o estado atual e o estado desejado, isto é, existe um problema;
- b) uma consciência de que o *gap* é um problema de impacto negativo na qualidade;
- c) motivação para eliminar o *gap*, ou seja, existe o problema, ele está causando um impacto e recursos devem ser aplicados para eliminá-lo;
- d) habilidade em medir o tamanho do *gap*, pois assim pode-se definir a severidade do problema e saber quando melhorias forem implementadas;
- e) habilidade e recursos para fechar o *gap*, o que implica em ter à disposição metodologia de solução do problema e recursos para conduzi-la.

2.2.1. Etapas Para Elaboração dos Métodos de Análises

Rooney e Hopen (2004) descrevem as etapas para elaboração dos métodos de análises.

1) Identificar e descrever a não conformidade: nesta etapa, busca-se basicamente entender porque determinada característica é uma não conformidade, seus dados gerais, qual a extensão da não conformidade e se ela é recorrente ou não, a data da ocorrência e do fechamento do relatório. Alguns métodos trazem, nesta etapa, explicações sobre algumas ferramentas da qualidade que podem ser empregadas no auxílio à identificação e descrição da não conformidade como, por exemplo, a utilização de folhas de verificação e diagrama de Pareto, buscando assim entender o número de peças não conforme envolvidas. Depois de

identificada a não conformidade é importante descrever o seu estado atual e o estado desejado incorporando a equipe de participantes para análise, identificar se a não conformidade ocorre em outros produtos, identificar em qual etapa a não conformidade é detectada no processo produtivo, identificar se existe padrão de turno ou horário para ocorrência do problema, identificar em que local se detecta a não conformidade (clientes internos, clientes finais, fornecedores).

2) Ação interina: investigar qual a extensão em que se deve atuar para conter a não conformidade e como fazê-lo incluindo a verificação de estoques nos fornecedores, clientes e em trânsito. Importante verificar se as ações de contenção afetam os clientes e ou fornecedores. Nesta etapa pode selecionar um material, retrabalhar, consertar ou até mesmo parar um máquina para que não implique em mais não conformidades.

3) Identificar a causa raiz: Uma das partes mais difíceis é o estabelecimento das causas raízes potenciais através de algumas ferramentas da qualidade; questionar por que a causa raiz potencial aconteceu; definir a causa raiz final e testá-la para confirmação; etapa necessita da equipe qualificada e treinada para estes questionamentos. Pode utilizar-se do diagrama de causa e efeito (Diagrama de Ishikawa), da ferramenta do 5W2H (*why, who, where, what, when, how e how much*), da matriz “É” ou “Não É”, do *brainstorm*, dos “5 porquês”, pode-se considerar do FMEA para análise

4) Ação corretiva: implementar e desenvolver a ação corretiva com ênfase em ações de prevenção de erros e atualizar documentação que auxilie no seu acompanhamento como fluxogramas, planos de controles, instruções de trabalhos, considerar dispositivos à prova de falhas como *poka-yokes*

5) Verificação da ação corretiva: utilizar ferramentas da qualidade que auxiliem na obtenção e no monitoramento de dados, confirmando a eficácia da ação implementada;

6) ação preventiva: o enfoque desta etapa é como prevenir recorrência, apoiando-se na melhoria contínua de processos e estendendo esta ação para processos similares e outros produtos, podendo ser estendido para outros fornecedores e clientes internos.

2.2.2. Diversidade dos Modelos MASP

Uma ampla avaliação na literatura especializada permitiu a identificação de diversos modelos de MASP. Contudo, como diferentes modelos descreviam as mesmas etapas básicas, foi possível agrupá-los em seis modelos conforme quadro 2.1.

Quadro 2.1 - Diversidade dos Modelos de MASP

Modelo	Características
Método Kepner-Tregoe Kepner-Tregoe (1986)	Existe um padrão básico de raciocínio e que foi adaptado à solução de problemas que é composto de quatro perguntas: o que está acontecendo?, por que isto aconteceu?, que procedimento deve-se adotar? e o que há adiante?
Método 7D (disciplinas) – Daimlerchrysler (1997)	Utilização do método das 7 disciplinas corresponde aos seguintes passos: Descrição do problema, ação interna, análise da causa raiz, implementar ação permanente, verificação, controle e prevenção
Método de Sipper e Bulfin Sipper e Bulfin (1997)	Consiste em identificar o problema, entender o problema, desenvolver um modelo, testar o modelo, interpretar a solução, implementar a solução
Método de Haviland Haviland (2004)	De acordo com autor existem quatro etapas principais num método de solução de um problema quando não se conhece a causa raiz: descrição do problema, identificação e verificação da causa raiz, decisão de como eliminar a causa raiz e implementação da solução
Método Toyota segundo Liker Liker (2004)	Tem seu ponto forte na análise dos cinco porquês, onde o problema é sucessivamente questionado através destes porquês até a verdadeira causa raiz do problema seja identificada.
Método Rooney e Hopen Rooney e Hopen (2004)	Compõe-se de seis passos: definir o problema, coletar dados sobre o estado atual, determinar a causa raiz, selecionar a melhor solução, desenvolver um plano de ação e implementar a solução, estabelecer um método confiável para manter o ganho

Fonte: O Autor (2010)

Em suma as metodologias abordam a identificação da não conformidade, quais ações interinas, a identificação da raiz do problema, a implementação das ações corretivas e a verificação da eficácia das mesmas, finalizando com propostas preventivas.

2.3. Qualidade

Para Moreira (2008) a qualidade é entendida normalmente como um atributo de produtos ou serviços, mas pode referir-se a tudo que é feito pelas pessoas; como na qualidade de um aparelho elétrico, de um carro, do serviço prestado por um hospital, do ensino provido por uma escola, ou do trabalho de um dado funcionário ou departamento.

Há outras formas e maneiras de definir a qualidade. Segundo a norma ISO 9000, a qualidade é definida como “o grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos”, onde requisitos significam condições, necessidades ou expectativa. Ainda segundo a norma ISO 9000, o termo qualidade pode ser empregado com adjetivos tais como má, boa, pobre ou ótima.

Feigenbaun (1994) define qualidade como a combinação de características de produtos e serviços referentes a marketing, engenharia, produção e manutenção, através das quais produtos e serviços em uso corresponderão às expectativas dos clientes.

Para Juran (1974), qualidade pode ser definida como adequação ao uso e livre de defeitos.

2.3.1. A Evolução do Conceito de Gestão da Qualidade

Paladini e Carvalho (2006) abordam que a preocupação com a qualidade, no sentido mais amplo da palavra, começou com W.A. Shewhart, estatístico norte-americano que, já na década de 20, tinha um grande questionamento com a qualidade e com a variabilidade encontrada na produção de bens e serviços. Shewhart desenvolveu um sistema de mensuração dessas variabilidades que ficou conhecido como Controle Estatístico de Processo (CEP). Criou também o Ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*), método essencial da gestão da qualidade, que ficou conhecido como Ciclo Deming da Qualidade.

Logo após a Segunda Guerra Mundial, o Japão se apresenta ao mundo literalmente destruído e precisando iniciar seu processo de reconstrução. W.E. Deming foi convidado pela *Japanese Union of Scientists and Engineers* (JUSE) para proferir palestras e treinar empresários e industriais sobre controle estatístico de processo e sobre gestão da qualidade. O Japão inicia, então, sua revolução gerencial silenciosa, que se contrapõe, em estilo, mas ocorre paralelamente, à revolução tecnológica “barulhenta” do Ocidente e chega a se confundir com uma revolução cultural. Essa mudança silenciosa de postura gerencial proporcionou ao Japão o sucesso de que desfruta até hoje como potência mundial.

O período pós-guerra trouxe ainda dimensões novas ao planejamento das empresas. Em virtude da incompatibilidade entre seus produtos e as necessidades do mercado, passaram a adotar um planejamento estratégico, porque caracterizava uma preocupação com o ambiente externo às empresas.

A crise dos anos 70 trouxe à tona a importância da disseminação de informações. Variáveis de informação, sócio-culturais e políticas passaram a ser fundamentais e começaram a determinar uma mudança no estilo gerencial. Na década de 80, o planejamento estratégico se consolida como condição necessária, mas não suficiente se não estiver atrelado às novas técnicas de gestão estratégica.

Paladini e Carvalho (2006) abordam a proposta por David Garvin como uma das mais adotadas para evolução da qualidade dividindo em quatro eras: inspeção; controle estatístico da qualidade; garantia da qualidade e gestão da qualidade conforme quadro 2.2.

Quadro 2.2 - *Evolução da Qualidade*

Características Básicas	Interesse principal	Visão da qualidade	Ênfase	Métodos	Papel dos profissionais da qualidade	Quem é o responsável pela qualidade
Inspeção	Verificação	Um problema a ser resolvido	Uniformidade do produto	Instrumentos de medição	Inspeção, classificação, contagem, avaliação e reparo	O departamento de inspeção
Controle estatístico do processo	Controle	Um problema a ser resolvido	Uniformidade do produto com menos inspeção	Ferramentas e técnicas estatísticas	Solução de problemas e a aplicação de métodos estatísticos	Os departamentos de fabricação e engenharia
Garantia da qualidade	Coordenação	Um problema a ser resolvido, mas que é enfrentado positivamente	Toda cadeia de fabricação, desde o projeto até o mercado, e a contribuição de todos os grupos funcionais para impedir falhas na qualidade	Programas e sistemas	Planejamento, medição da qualidade e desenvolvimento de programas	Todos os departamentos, com a alta administração se envolvendo superficialmente no planejamento e na execução das diretrizes da qualidade
Gestão total da qualidade	Impacto estratégico	Uma oportunidade de diferenciação da concorrência	As necessidades de mercado e o cliente	Planejamento estratégico, estabelecimento de objetivos e a mobilização da organização	Estabelecimento de metas, educação e treinamento, consultoria a outros departamentos e desenvolvimento de programas	Todos na empresa, com a alta administração exercendo forte liderança

Fonte: Paladini e Carvalho (2006)

Feigenbaum (1994) considera que a qualidade evolui durante todo o século passado, onde mudanças, significativas aconteceram a cada vinte anos.

No primeiro estágio, a qualidade era controlada pelo próprio operador, no caso um artesão. Num segundo espaço estes colaboradores passam a ser agrupados em pequenos grupos sendo a qualidade a responsabilidade de um supervisor. Essa época marcou o início da produção industrial. Com advento de grandes volumes para manufatura, chega-se ao terceiro

estágio, onde começam a surgir inspetores em tempo integral, período que pode ser considerado como período do controle de qualidade por inspeção. Perante as exigências de aumento da escala produtiva durante a Segunda Guerra Mundial, e devido ao surgimento dos conceitos de controle estatístico de processo estes inspetores foram dotados de ferramentas que tornaram suas inspeções mais eficientes, onde as inspeções 100% passaram a serem realizadas por amostragem. Este período pode ser denominado de controle estatístico da qualidade, quarto estágio, no entanto estas ferramentas e conceitos estavam ainda restritos às áreas de produção (FEIGENBAUN, 1994).

Ainda de acordo com Feigenbaun (1994), o quinto estágio corresponde ao período do controle da qualidade total (CQT) onde neste momento as empresas começam a desenvolver procedimentos de tomada de decisão e estrutura operacional voltada para a qualidade do produto, onde era possível realizar revisões regulares de projetos, analisarem os resultados de processamento durante sua execução e, finalmente, interromper a produção quando necessário. Em adição, foi fornecida a estrutura na qual às ferramentas de controle estatístico de processo poderiam ser incorporadas técnicas de metrologia, confiabilidade, motivação para qualidade. Neste período, as empresas alcançaram resultados genuínos em avanços de qualidade e redução de custos.

2.3.2. A Relação entre Qualidade, Custo e Rentabilidade

Para Longo (1994) a gestão estratégica considera como fundamentais as variáveis técnicas, econômicas, sociais, psicológicas e políticas que formam um sistema de caracterização técnica, política e cultural das empresas. Tem também, como seu interesse básico, o impacto estratégico da qualidade nos consumidores e no mercado, com vistas à sobrevivência das empresas, levando-se em consideração a sociedade competitiva atual.

A competitividade e o desempenho das organizações são afetados negativamente em termos de qualidade e produtividade por uma série de motivos. Dentre eles destacam-se: a) deficiências na capacitação dos recursos humanos; b) modelos gerenciais ultrapassados, que não geram motivação; c) tomada de decisões que não são sustentadas adequadamente por fatos e dados; e d) posturas e atitudes que não induzem à melhoria contínua e redução de falhas e perda.

Qualidade, enquanto conceito, é um valor conhecido por todos e, no entanto, definido de forma diferenciada por diferentes grupos ou camadas da sociedade — a percepção dos

indivíduos é diferente em relação aos mesmos produtos ou serviços, em função de suas necessidades, experiências e expectativas.

Já o termo qualidade total tem inserido em seu conceito seis atributos ou dimensões básicas que lhe conferem características de totalidade. Essas seis dimensões são: qualidade intrínseca; custo, atendimento, moral, segurança e ética.

Por qualidade intrínseca entende-se a capacidade do produto ou serviço de cumprir o objetivo ao qual se destina.

A dimensão custo tem, em si, dois focos: custo para a organização do serviço prestado e o seu preço para o cliente. Portanto, não é suficiente ter o produto mais barato, mas sim ter o maior valor pelo preço justo.

Atendimento é uma dimensão que contém três parâmetros: local, prazo e quantidade, que por si só demonstram a sua importância na produção de bens e na prestação de serviços de excelência.

Moral e segurança dos clientes internos de uma organização (funcionários) são fatores decisivos na prestação de serviços de excelência. Funcionários desmotivados, mal-treinados, inconscientes da importância de seus papéis na organização não conseguem produzir adequadamente. A segurança dos clientes externos de qualquer organização, em um sentido restrito, tem a ver com a segurança física desses clientes e, em um sentido mais amplo, com o impacto do serviço prestado ou da sua provisão no meio ambiente. Hoje em dia, pode-se dizer que o foco no cliente tem primazia absoluta em todas as organizações.

Finalmente, a sexta dimensão do conceito de qualidade total, a ética, é representada pelos códigos ou regras de conduta e valores que têm que permear todas as pessoas e todos os processos de todas as organizações que pretendem sobreviver no mundo competitivo de hoje.

O Controle da Qualidade Total (CQT) é uma opção para a reorientação gerencial das organizações. Tem como pontos básicos: foco no cliente; trabalho em equipe permeando toda a organização; decisões baseadas em fatos e dados; e a busca constante da solução de problemas e da diminuição de erros.

A CQT valoriza o ser humano no âmbito das organizações, reconhecendo sua capacidade de resolver problemas no local e no momento em que ocorrem, e busca permanentemente a perfeição. Precisa ser entendida como uma nova maneira de pensar, antes de agir e produzir. Implica uma mudança de postura gerencial e uma forma moderna de entender o sucesso de uma organização. É uma nova filosofia gerencial que exige mudanças de atitudes e de comportamento. Essas mudanças visam ao comprometimento com o desempenho, à procura do autocontrole e ao aprimoramento dos processos. Implica também uma mudança da

cultura da organização. As relações internas tornam-se mais participativas, a estrutura mais descentralizada, e muda o sistema de controle (LONGO, 1994).

Sistemas de controle são necessários em qualquer organização; porém, se forem burocráticos ou tradicionais, as pessoas reagem com pouca participação, pouca criatividade e pouca responsabilidade. O autocontrole — que significa que a responsabilidade pela qualidade final dos serviços e/ou produtos é a consequência do esforço conjugado de todas as áreas da empresa, onde todos precisam saber, a todo momento, o que fazer e como fazer, com informações objetivas e imediatas sobre o seu desempenho —, permite que as pessoas respondam com participação, criatividade e responsabilidade. (LONGO, 1994)

Como se trata de uma mudança profunda, a implantação desse modelo enfrenta várias barreiras, pois mexe com o *status quo*, com o imobilismo, com o conformismo e com os privilégios. Portanto, deve-se ver a Gestão da Qualidade não como mais um programa de modernização. Trata-se de uma nova maneira de ver as relações entre as pessoas, na qual o benefício comum é superior ao de uma das partes (XAVIER, 1994).

Da gestão da qualidade total depende a sobrevivência das organizações que precisam garantir aos seus clientes a total satisfação com os bens e serviços produzidos, contendo características intrínsecas de qualidade, a preços que os clientes possam pagar, e entregues dentro do prazo esperado. É fundamental atender e, preferencialmente, exceder às expectativas dos clientes. A obtenção da qualidade total parte de ouvir e entender o que o cliente realmente deseja e necessita, para que o bem ou serviço possa ser concebido, realizado e prestado com excelência.

A CQT ocorre em um ambiente participativo. A descentralização da autoridade, as decisões tomadas o mais próximo possível da ação, a participação na fixação das metas e objetivos do trabalho normal e as metas e objetivos de melhoria da produtividade são considerações essenciais. O clima de maior abertura e criatividade leva a maior produtividade. A procura constante de inovações, o questionamento sobre a forma costumeira de agir e o estímulo à criatividade criam um ambiente propício à busca de soluções novas e mais eficientes (WALTON, 1989).

Williman Edward Deming foi e continua sendo um dos maiores gurus da moderna qualidade total. É dele o conceito de “reação em cadeia”, ligando qualidade, custos e rentabilidade, tal como apresentado por Walton (1989):

a) Melhorar a qualidade implica que os custos baixem pela diminuição do trabalho feito, dos erros, atrasos e empecilhos e pelo melhor uso dos materiais e do tempo das máquinas.

- b) O que por sua vez implica que a produtividade aumente
- c) O que leva a conseguir o mercado com uma qualidade melhor e um preço mais baixo.
- d) Tornando, portanto, mais fácil à empresa ficar no negócio.
- c) Tendo como benefício oferecer empregos e aumentar essa oferta.

É interessante sublinhar principalmente a relação entre qualidade e produtividade. Durante muito tempo, muita gente pensou que a busca por maior produtividade levasse fatalmente à qualidade inferior, ou seja, divulgou-se a tradicional luta entre qualidade e qualidade. Entretanto, não é verdade que isso aconteça necessariamente: se um produto, serviço ou atividade é feito de forma correta e com qualidade logo na primeira vez, evita-se refazer o trabalho ou tenta-se consertá-lo posteriormente. Refazer ou retrabalhar implica em jogar fora as horas de homens e máquinas que foram gastas para fazer a mesma coisa e, conseqüentemente, implica produtividade menor. Ao contrário, um trabalho bem feito logo no início economizará tempo e dinheiro e, portanto, aumentará a produtividade e rentabilidade.

Por outro lado, uma importante pesquisa levada a efeito por Porwell e divulgada em um trabalho que hoje é um grande clássico no estudo da qualidade (Powell, 1995) chega à conclusão de que a CQT pode produzir uma grande vantagem competitiva, embora não haja evidência de que isso necessariamente aconteça. Embora CQT possa produzir a vantagem competitiva, verifica-se que a adoção dos vocabulários, das ideologias e das ferramentas promovidas pelo CQT talvez não importem tanto quanto o desenvolvimento dos recursos intangíveis que tornam o CQT um sucesso. De certa forma, a “filosofia do CQT” é até mais importante que a adoção formal de um programa. Para Powell (1995), talvez a grande contribuição do CQT esteja em fornecer um quadro de referência que ajude as empresas a entender e adquirir estes recursos como uma parte de um programa integrado de mudança. Não obstante, a qualidade parece andar mesmo com os bons resultados de desempenho corporativo, é o que conclui o estudo que analisou os resultados de pesquisas sobre a qualidade, publicada nos 50 números da revista *Production and Operations Management* (Schroeder, *et al.* 2005). Como objeto de pesquisa, o campo da qualidade está sempre se renovando, mas não resta dúvida de que CQT se tornou uma força estratégica na economia das empresas modernas, incluindo no Brasil (Pinto, Carvalho e Ho, 2006).

2.3.3. Doze Fatores Do Controle Total da Qualidade

Powell lista um conjunto de 12 fatores que caracterizam CQT (Powell, 1995):

1. Envolvimento da liderança: um envolvimento de longo prazo, com um fervor quase religioso, com a filosofia CQT, em geral sob um nome como Gerência da Qualidade Total, Melhoria Contínua ou Melhoria da Qualidade.
2. Adoção e comunicação CQT: Adoção de ferramentas como o estabelecimento da missão dos temas e slogans.
3. Relacionamento mais próximo com o cliente: determinação das necessidades dos clientes, tanto internos como externos e busca pela satisfação dessas necessidades.
4. Relacionamento mais próximo com os fornecedores: trabalhar de forma mais próxima e cooperativa com os fornecedores (inclusive definindo poucos fornecedores-chave), assegurando que forneçam insumos que se conformem às necessidades finais dos consumidores.
5. *Benchmarking*: pesquisando e observando, eventualmente adotando as melhores práticas da competição.
6. Aumento do treinamento: usualmente inclui habilidades das equipes e solução de problemas (mas não se restringe a princípios do CQT).
7. Organização aberta: apenas o *staff* necessário, equipes de trabalho com autonomia, comunicações horizontais abertas e afrouxamento da hierarquia tradicional.
8. Poder de decisão para o empregado: aumento do envolvimento do empregado no projeto e no planejamento e maior autonomia na tomada da decisão.
9. Mentalidade de zero defeito: sistema para eliminar as causas dos defeitos para que não ocorram mais, em vez de inspeção e retrabalho.
10. Manufatura flexível (aplicável apenas a manufaturas): pode incluir a produção *Just in Time*, manufatura celular, controle estatístico do processo e outras ferramentas.
11. Melhoria do processo: redução de desperdício e do tempo de ciclo em todas as áreas por análise de processos interdepartamental.
12. Medidas: Orientação e zelo pelas medidas, com constantes medida do desempenho, geralmente usando métodos estatísticos.

2.3.4. Elementos Constituintes do CQT

Se, ao contrário de detalhar as características do CQT, sintetizá-las em um pequeno conjunto, pode-se dizer que os grandes elementos constituintes do CQT são os seguintes:

- a) Uma ênfase no cliente, que deve ter suas necessidades satisfeitas por meio de produtos ou serviços de alta de qualidade; o cliente é o foco.

b) Uma ênfase em técnicas e ferramentas para selecionar dados, agrupá-los, ordená-los, de forma a melhor analisá-los para tomar decisões; as decisões são tomadas sobre dados concretos, e não na mera base de opiniões.

c) Uma cultura organizacional adequada a promover a auto-estima das pessoas, a confiança dos colaboradores na gerência e vice-versa, a criação e a manutenção de um ambiente de trabalho cooperativo, o poder de decisão mais ao alcance dos empregados e várias outras condições.

2.4. Ferramentas da Qualidade

Para a implantação e manutenção da qualidade nas organizações foram desenvolvidas técnicas que facilitam a aplicação de conceitos de gerenciamento da qualidade com a prática e também são usadas diversas ferramentas de coleta e apresentação de informações. O uso de tais ferramentas tem por objetivo proporcionar uma metodologia para pesquisa e coleta de informações agregando e apresentando informações de forma simples e estruturada.

Uma ferramenta pode ser compreendida como um dispositivo utilizado para ajudar na realização de uma atividade. No caso da qualidade as ferramentas de melhorias da qualidade são dispositivos numéricos e gráficos utilizados por indivíduos ou grupos para ajudar a atender e melhorar os processos (BAUER *et al.*, 2002).

Conforme apresentado por Bauer *et al.* (2002), as ferramentas da qualidade começaram a serem desenvolvidas por Shewhart e Deming, por volta de 1930 e 1940. estas ferramentas estatísticas permitiram uma melhor compreensão sobre variabilidade de processos e expandiram sua aplicação.

Com a utilização pelos japoneses, em meados do século passado, imbuídas pelos estudos de Karou Ishikawa, estas ferramentas iniciais foram desenvolvidas, resultando na década de 60, em um conjunto de sete ferramentas, conhecidas hoje como as ferramentas clássicas da qualidade.

Segundo Arioli (1998), existem duas situações básicas que podem exigir a tomada de decisão:

1 - Sempre que haja uma situação insatisfatória, um desvio do padrão de desempenho esperado ou de um objetivo estabelecido, e que se reconheça a necessidade de corrigir.

2 - Sempre que haja uma oportunidade de melhoria ou que surjam alternativas de ação a escolher, independente da existência de uma situação insatisfatória.

Essas definições são fundamentais para o entendimento da MASP (Metodologia de Análise e Solução de Problemas), e de qualquer outro método de solução de problemas porque revelam a existência de duas condições que, embora possam ser tratadas separadamente, associam-se dentro de uma única situação.

A MASP é sinteticamente, uma maneira sistêmica de se tratar estas duas situações básicas, utilizando as ferramentas da qualidade (Pareto, histograma, cartas de controle entre outros), de uma maneira sequencial e padronizada com o seguinte ciclo: descrição, análise, providências, decisão, implementação, padronização e retroalimentação.

Identificar e descrever o problema:

Segundo Arioli (1998), o objetivo desta fase é tornar conhecido um problema que tenha sido detectado, definindo-o em suas características, dimensões e conseqüências para o sistema.

Assim sendo, é necessário coletar e organizar todos os dados necessários para descrever completamente o problema e fazer com que todos os membros da equipe tenham um entendimento comum em relação ao problema analisado.

Muitos acham isso uma perda de tempo, pois já se consideram “profundos” conhecedores do problema analisado. No entanto, a realidade é bem diferente, pois à medida que informações são coletadas, até mesmo os “profundos” conhecedores dos problemas ficam surpresos com os dados levantados.

Portanto nesta fase é necessário:

- 1 - Analisar o histórico do problema;
- 2 - Coletar todas as informações necessárias para melhor entendimento do problema;
- 3 - Analisar detalhadamente os dados coletados;

O tempo investido em um bom planejamento é facilmente recuperado nas etapas posteriores. A equipe pode estar certa que o cumprimento das fases acima mencionadas, facilitará na identificação das causas raízes do problema e suas ações corretivas, pois elas serão baseados em “fatos e dados” e não em bases inconsistentes.

Identificar o Problema:

Para Arioli (1998), deve-se determinar a existência de uma situação-problema, dando-lhe um enunciado que facilite sua identificação.

Problema é uma meta não atingida, um desvio de um padrão de desempenho não desejado ou de um objetivo estabelecido. Existem muitas técnicas que auxiliam na identificação dos problemas.

São as sete ferramentas clássicas:

- 1) Diagrama de Pareto

- 2) Diagrama de causa e efeito, ou espinha de peixe
- 3) Histogramas
- 4) Folhas de verificação
- 5) Gráficos de dispersão
- 6) Fluxogramas
- 7) Cartas de controle

A seguir serão abordados as setes ferramentas clássicas da qualidade e outros métodos e modelos que possam ser utilizados para melhor gestão e ajuda na busca de soluções para problemas .

2.4.1. Diagrama de Pareto

Segundo Arioli (1998), o gráfico de Pareto indica as distribuições de elementos pertencentes a determinadas categorias, dentro de uma população, ponderadas estas distribuições pelos respectivos valores unitários.

Basicamente, é um gráfico de barras construído em ordem decrescente onde cada barra representa um problema e seu respectivo índice de ocorrência.

Etapas de construção:

Colocam-se os dados registrados na folha de contagem em ordem decrescente de ocorrência.

Constrói-se o gráfico, colocando-se os problemas (defeitos) no eixo da abscissas e o índice de ocorrência nos eixos das coordenadas.

Problemas de qualidade aparecem sob a forma de perdas (peças defeituosas e seus custos). É extremamente importante esclarecer o modelo de distribuição das falhas buscando assim atuar nas que realmente vêm impactando o processo produtivo.

A seguir exemplo do Pareto:

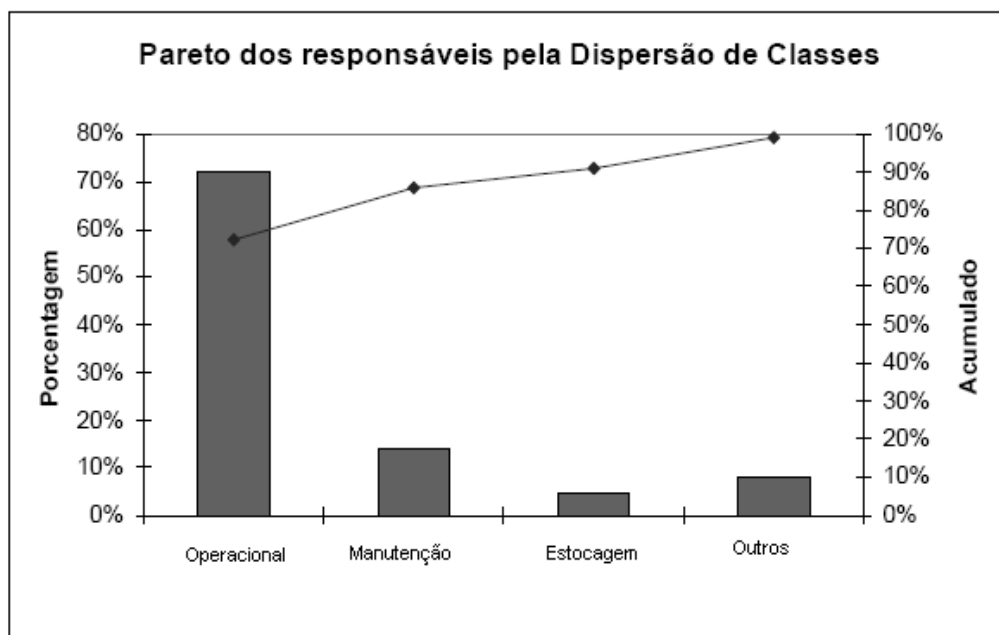


Figura 2.2 - Exemplificação de Gráfico Pareto
Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

2.4.2. Curva ABC

Segundo Slack (2008) a curva ABC é uma curva, cuja área é dividida em três partes, cada qual delimitando uma classe (A, B, C)

Classe A: São geralmente 20% dos itens que englobam 80% da incidência dos problemas ocorridos. Deve-se ter prioridade na sua resolução.

Classe B: São geralmente 30% dos itens que englobam 15% da incidência dos problemas ocorridos. Embora representem uma porcentagem menor, devem ser analisados e buscados as soluções para esses tipos de problemas.

Classe C: Geralmente são os 50% restantes dos itens que englobam 5% da incidência dos problemas ocorridos. Não são prioritários, pois suas resoluções pouco afetaram o resultado geral.

A curva ABC é obtida mediante o gráfico de Pareto. No entanto, como se trabalha com valores percentuais, após coletar os dados e colocá-los em ordem decrescente de ocorrência, deve-se:

- 1) Determinar a porcentagem de participação de cada um dos problemas em relação ao total.
- 2) Determinar a porcentagem acumulada.

3) Traçar a curva.

A seguir a representação da Curva ABC na figura 2.3, e quadro 2.3 com os valores.

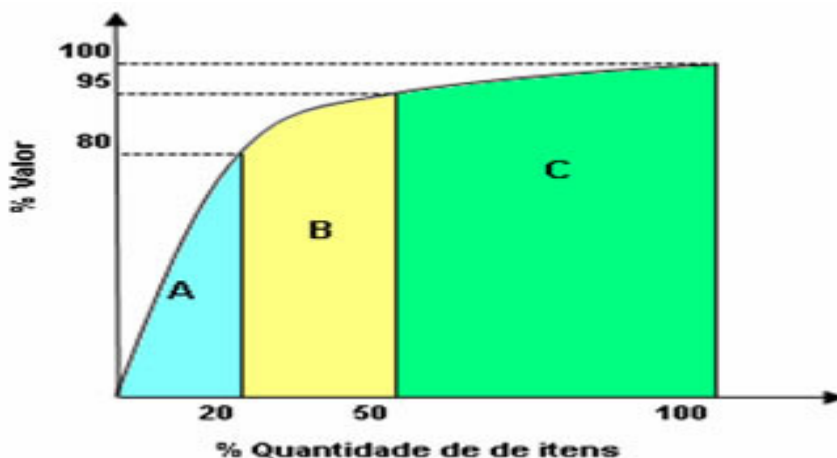


Figura 2.3 - Exemplificação de Curva ABC

Fonte: Adaptação Slack (2008)

Quadro 2.3 - Curva ABC

Classificação ABC	% Itens Com Problema	% Valor que estes itens representam
A	20%	80%
B	30%	15%
C	50%	5%

Fonte: Adaptação Slack (2008)

2.4.3. Histograma

Segundo Arioli (1998), histogramas são diagramas de barras que descrevem distribuições de frequências (número de ocorrências) de variáveis dentro de uma população.

De maneira simples, o histograma um gráfico de barras onde cada qual representa um problema. A altura de cada barra é proporcional à incidência de cada problema. Serve para facilitar a visualização dos dados registrados na Folha de Contagem.

Um histograma é uma representação gráfica da distribuição de frequências de uma massa de medições, normalmente um gráfico de barras verticais.

O gráfico é obtido colocando-se os problemas (defeitos) no eixo das abscissas e o índice de ocorrência dos mesmos no eixo das ordenadas.

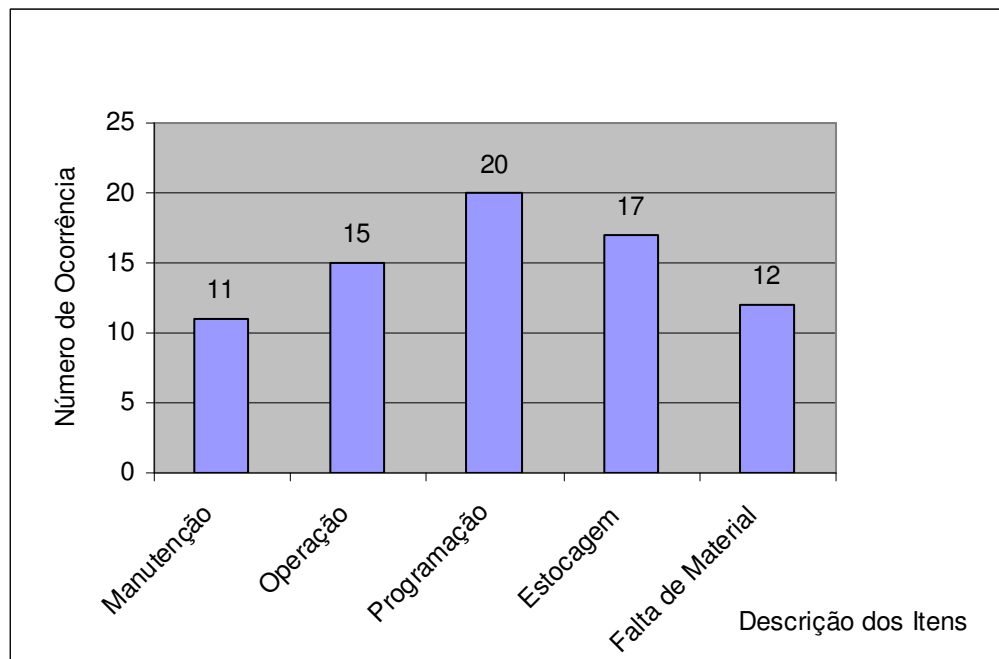


Figura 2.4 - Histograma Das Paradas de Máquina
Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

2.4.4. Folha de Verificação

Segundo Brassard (2000), as folhas de contagem são utilizadas quando se necessita colher dados baseados em observações amostrais com o objetivo de se definir um modelo.

A folha de contagem é um formulário onde são registrados de maneira organizada, os problemas existentes em um processo e as frequências com que aparecem (índice de ocorrência).

As folhas de verificação são tabelas ou planilhas usadas para facilitar a coleta e análise de dados. O uso de folhas de verificação economiza tempo, eliminando o trabalho de se desenhar figuras ou escrever números repetitivos. Além disso elas evitam comprometer a análise dos dados.

Procedimento Operacional:

a) Estabelecer o processo que será analisado

b) Determinar o período de controle, ou seja, o tempo no qual os dados serão coletados.

Esse período deve ser estabelecido, de tal maneira que todas as variáveis que possam interferir no processo tenham a oportunidade de mostrar os seus efeitos.

Vantagem de Utilização:

É uma ferramenta útil que pode ser utilizada isolada ou juntamente com as Cartas de Controle, pois enquanto essas técnicas indicam a existência de problemas, a Folha de Contagem os identifica de maneira clara e objetiva, conforme pode-se observar na figura 2.5

Motivo Refugo Folha 028x902x711- Máquina Crabtree 1290	DATA			Total
	3/8/2010	4/8/2010	5/8/2010	
Mancha de impressão	IIII	III	IIIIII	14
Desencaixes nos dizeres	IIIIII	IIIIII	III	16
Tonalidade fora de padrão	IIIIIIII	IIIIII	IIIIII	25
Camada baixa de esmalte				0
Tinta na reserva	II		I	3
Esmalte na reserva				0

Figura 2.5 - Folha de Verificação
Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

A Folha de Verificação juntamente com o Histograma fornecem uma visão dos problemas com seus respectivos índices de ocorrência.

O objetivo é resolvê-los, porém, é impossível atacar todos de uma única vez. Faz-se necessário, portanto, priorizá-los de acordo com alguns critérios.

2.4.5. Diagrama de Dispersão

O diagrama de dispersão, figura 2.6, é um gráfico que apresenta a relação de causa e efeito entre dois tipos de dados proporcionando uma compreensão da relação de causa e efeito entre duas variáveis (BAUER *et al.*, 2002). É indicado para verificação da influência de uma determinada variável, variável de entrada, e o efeito, variável de saída. Esta ferramenta pode ser aplicada tanto na fase de análise do problema ou quanto na fase dos testes de hipóteses. Para aprimorar a análise de dispersão pode-se utilizar a técnica de correlação. A relação pode ser linear ou seguir outra relação matemática.



Figura 2.6 - Diagrama de Correlação
 Fonte: Adaptado Flemming (2005)

2.4.6. Fluxograma

Conforme Slack *et al.* (2008), os diagramas de fluxo ou fluxogramas são utilizados para identificar os principais elementos de um processo. Eles, frequentemente, incluem símbolos que foram originados no diagrama de fluxos de computador e que identificam as decisões chaves no processo e as implicações da cada decisão.

O fluxograma dá uma compreensão detalhada das partes do processo em que algum tipo de fluxo ocorre. Registram estágios na passagem de informação, produtos, trabalho ou consumidores, de fato, qualquer coisa que flua por meio da operação. Faz isso solicitando que os tomadores de decisão identifiquem cada estágio no fluxo do processo tal como: uma ação de algum tipo – registrada em um retângulo; uma questão / decisão – registrada em um losango, conforme ilustrado na figura 2.7.

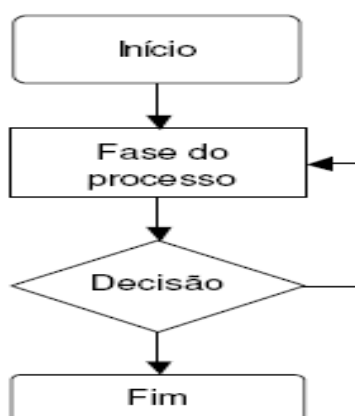


Figura 2.7 - Fluxograma
 Fonte: Adaptado de Slack *et al.* (2008)

2.4.7. Diagrama de Causa e Efeito

Definir e comprovar a causa raiz, o objetivo desse passo é comprovar que a causa raiz explica 100% do defeito ou problema existente e que não existem outras razões para o aparecimento do mesmo. A prova final deste passo consiste em demonstrar, por meio de dados objetivos, que a equipe tem completo domínio sobre a situação, ou seja, inserindo a causa raiz, o problema aparece; retirando a causa raiz, o problema desaparece.

Existem problemas em que as causas são identificadas quase de imediato. No entanto, existem situações que requerem um maior aprofundamento. Sendo assim, esta etapa deve ser cumprida com consciência e disciplina, para evitar perda de tempo e ações precipitadas.

Como descrever o problema:

Uma vez estabelecida a definição operacional, o passo seguinte é descrever com detalhes as características, e com isto estabelecer os limites do problema.

Para isto, deve-se submeter o problema a 4 perguntas básicas. São elas:

- 1- Que? Qual é o defeito e em quais produtos ele aparece?
- 2- Onde? Em que ponto do processo começa o problema? Em que parte do produto se encontra o defeito?
- 3- Quando? Quando o defeito foi primeiramente verificado, e em que circunstâncias ele ocorreu?
- 4- Quanto? Quais são as proporções do defeito, e a quantidade de itens defeituosos?

Segundo Arioli (1998), o diagrama de causa e efeito é uma ferramenta que permite demonstrar as relações existentes entre os efeitos e suas possíveis causas. Ele é aplicado dentro da MASP principalmente para se investigarem as causas das não conformidades que ocorrem em processos e produtos.

A experiência, o *Brainstorming*, a descrição de modificações são instrumentos que utilizados separadamente ou em conjunto com o diagrama de causa e efeito, possibilitam construir uma lista de possíveis causas do problema.

O Diagrama possibilita enumerar as causas potenciais do problema de maneira fácil e organizada, podendo ser utilizado de várias formas.

Num primeiro modo, deve-se anotar do lado direito o problema a ser analisado, e do lado esquerdo, as possíveis causas relacionadas com as variáveis que compõem o processo, ou seja:

- 1- Matéria Prima;
- 2- Mão de Obra;

- 3- Meio Ambiente;
- 4- Máquina;
- 5- Métodos;
- 6- Meio de Medição;
- Outros;

Para que a eficiência desta ferramenta seja alcançada é necessário que a equipe utilize sua experiência e que tenham um bom conhecimento do problema analisado.

Analisar e escolher as causas mais prováveis:

1- As causas assinaladas devem ser reduzidas através da eliminação das causas menos prováveis. Isto poderá ser feito com base nas informações levantadas anteriormente, na experiência dos integrantes da equipe e em informações adicionais que deverão ser coletadas.

Se necessário,

- 2- Deve-se visitar o local onde ocorrem as falhas;
- 3- Deve-se coletar informações;
- 4- Deve-se fazer experimentos, utilizando na medida do possível métodos simples, rápidos e de baixo custo;

Pode-se verificar na figura 2.8 um exemplo de diagrama de causa e efeito e de como pode ser utilizado.

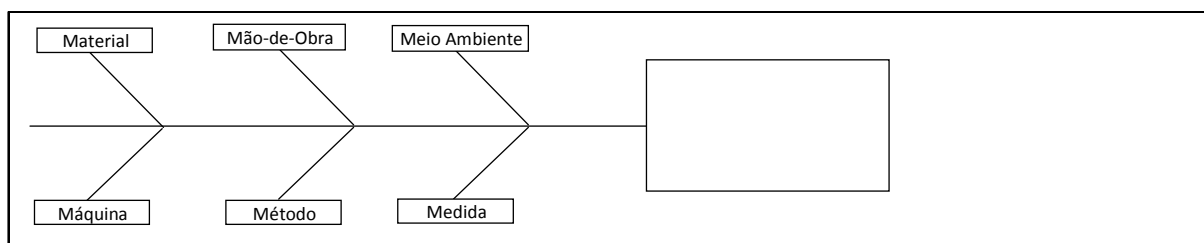


Figura 2.8 - Diagrama de Causa E Efeito
Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

2.4.8. Brainstorming

Segundo Cerqueira (1997), uma coisa é conseguir isolar as causas primárias de um problema. Outra coisa é encontrar o “remédio” que seja eficaz para tratá-lo. Muitas vezes para cada causa isolada surgem diversas soluções alternativas que devem ser analisadas antes de se escolher aquela ou aquelas que devem ser adotadas.

O objetivo deste processo é identificar e selecionar um conjunto de ações capazes de bloquear as causas-raiz do problema.

Para isto deve-se gerar uma lista de ações corretivas, utilizando-se a técnica “*Brainstorming*”.

Neste momento é extremamente importante que a equipe utilize toda a sua criatividade. Isto pode trazer algumas dificuldades, uma vez que a maior parte das pessoas está acostumada a agir e pensar dentro de padrões pré-determinados, o que acaba inibindo o processo criativo.

Para Arioli (1998), o *brainstorming* explora a intuição dos indivíduos dentro de um trabalho coletivo, que depende basicamente da cooperação para atingir bons resultados. Portanto, trata-se de potencializar a eficiência da intuição por meio da sinergia. Esta técnica é indispensável à geração de novas idéias e conceitos em qualquer etapa da MASP.

O *brainstorming* é utilizado para auxiliar um grupo a criar tantas idéias quanto possível, no menor espaço de tempo possível, tendo basicamente duas variações:

a) Estruturado: Nesta forma todas as pessoas do grupo devem dar uma idéia a cada rodada ou “passar” até que chegue sua próxima vez. Isto geralmente obriga até mesmo os tímidos a participarem, mas pode também criar certa pressão sobre a pessoa.

b) Não-estruturado: Nesta forma os membros do grupo simplesmente dão as idéias conforme surgem em suas mentes. Isto tende a criar uma atmosfera mais relaxada, mas também há o risco de dominação pelos participantes mais extrovertidos.

Regras Gerais:

- 1- Nunca criticar idéias;
- 2- Escrever num *flip-chart* ou quadro-negro todas as idéias. A exposição das idéias a todos ao mesmo tempo, evita mal entendidos e serve de estímulos para novas idéias;
- 3- Todos devem concordar com a questão ou ela deve ser repensada;
- 4- Escrever as palavras dos participantes - não interpretar;
- 5- Fazer um *brainstorming* rápido. De 5 a 15 minutos são suficientes.

2.4.9. Carta de Controle

Segundo Arioli (1998), as cartas de controle são gráficos estatísticos cronológicos, que registram o comportamento das variáveis de um processo.

A carta de controle é uma ferramenta que mostra o desempenho de cada fase do processo, indicando ainda quando o mesmo deve prosseguir sem ajustes e qual o momento adequado para se fazer modificações.

Tem como objetivo controlar a variação que ocorre de produto para produto produzido. Tais variações são devidas as próprias variáveis do processo, ou seja, matéria prima, mão de obra, método de trabalho, máquina, meio ambiente e o meio de medição.

As variáveis se dividem em dois tipos: aleatórias ou naturais, e causais.

Variações aleatórias são aquelas que acontecem ao acaso e tem origem numa variedade de causas inerentes ao processo. São usualmente conhecidas como Causas Comuns de Variação.

Variáveis causais são aquelas que aparecem inesperadamente, indicando que alguma irregularidade aconteceu no processo; são normalmente conhecidas por Causas Especiais de Variação.

Para diferenciar claramente as causas especiais das causas comuns de variação, utilizam-se as cartas de controle. Elas são constituídas por três linhas paralelas dispostas na horizontal. As linhas externas são chamadas de limites de controle (superior e inferior) e a linha do meio é chamada de linha central ou média.

Graficamente, a linha média e os limites de especificação são cheios, e as demais são tracejadas, como podemos ver na figura 2.9.

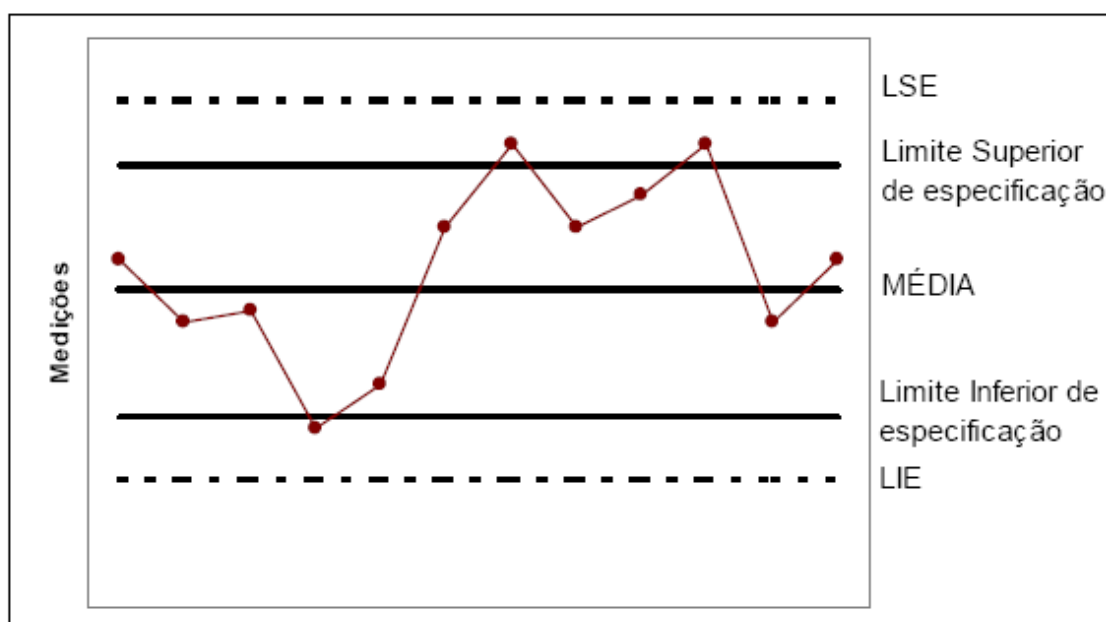


Figura 2.9 - Carta de Controle
Fonte: Adaptado de Gaither(2002)

Os limites de controle são calculados a partir dos dados extraídos do próprio processo.

Interpretação da Carta de Controle

Quando traçados no gráfico, os limites de controle auxiliam a identificar quais são as variações que indicam a ocorrência de problemas no processo (causas especiais).

Isso pode ser facilmente visualizado, observando-se na carta de controle os seguintes sinais estatísticos.

Os limites são calculados, estabelecendo uma fronteira onde existe a probabilidade de praticamente todos os pontos caírem dentro da mesma. Por isso quando um ou mais pontos caírem fora dos limites significa que um eventual problema está ocorrendo no processo. As figuras explicativas dos casos A,B,C e D, são exibidas abaixo

a) Pontos fora dos limites de controle, conforme figura 2.10.

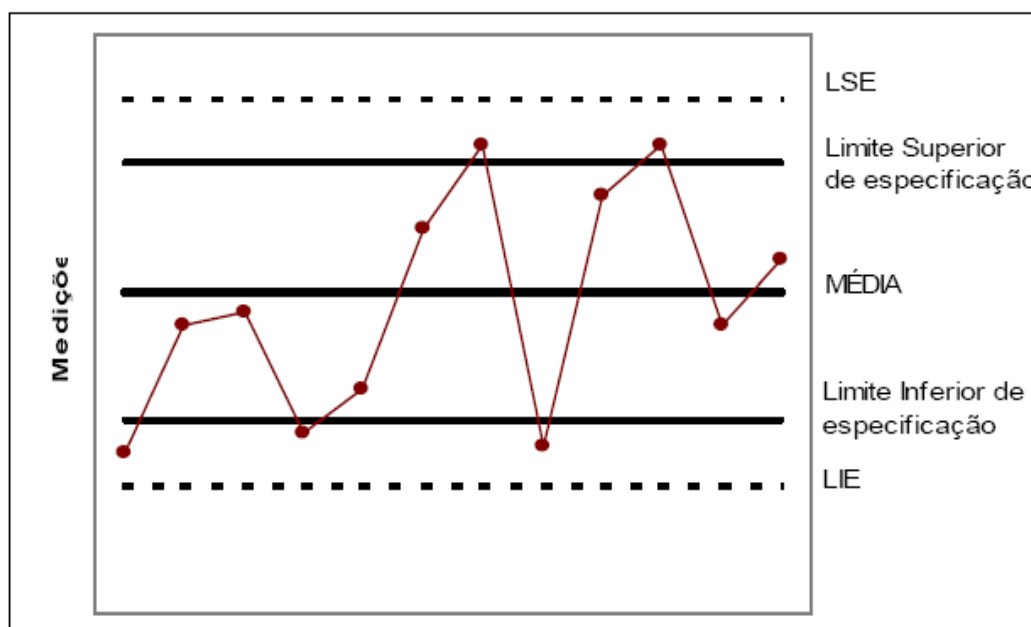


Figura 2.10 - Carta de Controle Pontos Fora
Fonte: Adaptado de Gaither (2002)

b) Sete ou mais pontos consecutivos acima ou abaixo da linha média, pode ser verificado na figura 2.11.

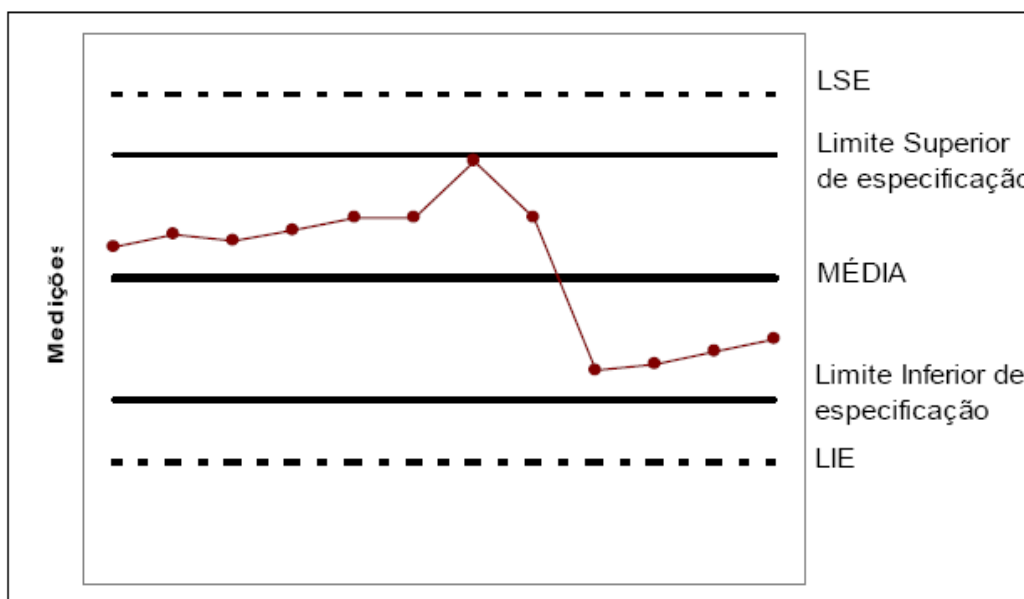


Figura 2.11 - Carta de Controle Sete Pontos Consecutivos

Fonte: Adaptação de Gaither (2002)

c) Sete ou mais pontos consecutivos ascendentes ou descendentes, conforme figura 2.12.

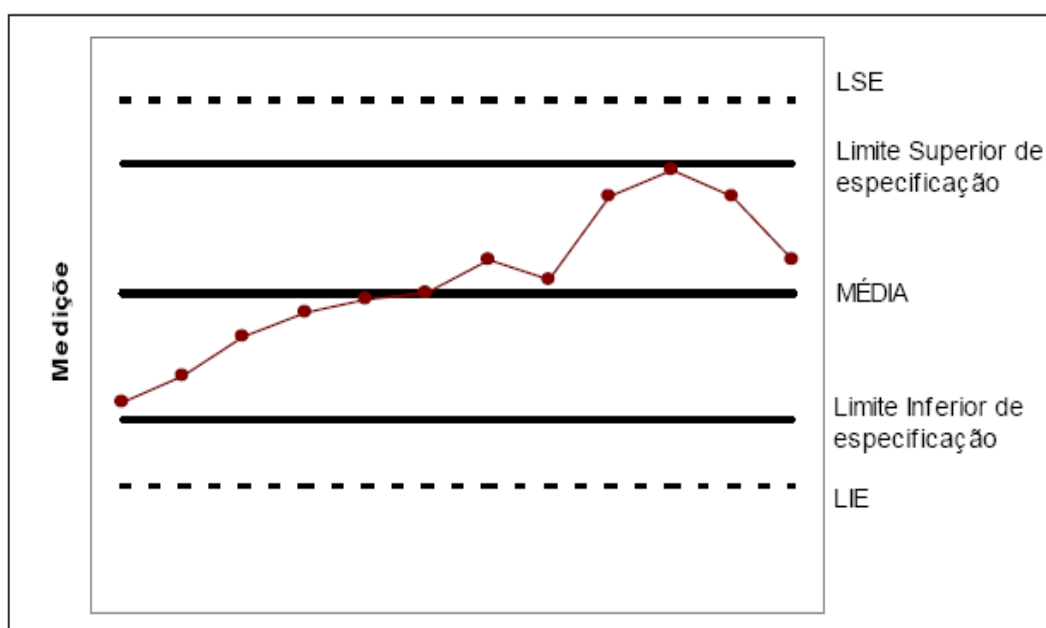


Figura 2.12 - Carta de Controle Pontos Consecutivos Ascendentes ou Descendentes

Fonte: Adaptação de Gaither (2002)

d) Concentração de pontos próximos dos limites de controle ou da linha média. Mesmo quando todos os pontos estiverem dentro dos limites de controle, é de se esperar que eles se distribuam de maneira aleatória ao longo do tempo. Por isso, quando aparecer vários pontos

consecutivos numa mesma posição (caso b) ou direção (caso c) ou uma concentração de pontos máximos da linha média ou dos limites de controle (caso d), essa aleatoriedade fica descaracterizada, indicando que um eventual problema está ocorrendo no processo, conforme pode ser visto na figura 2.13.

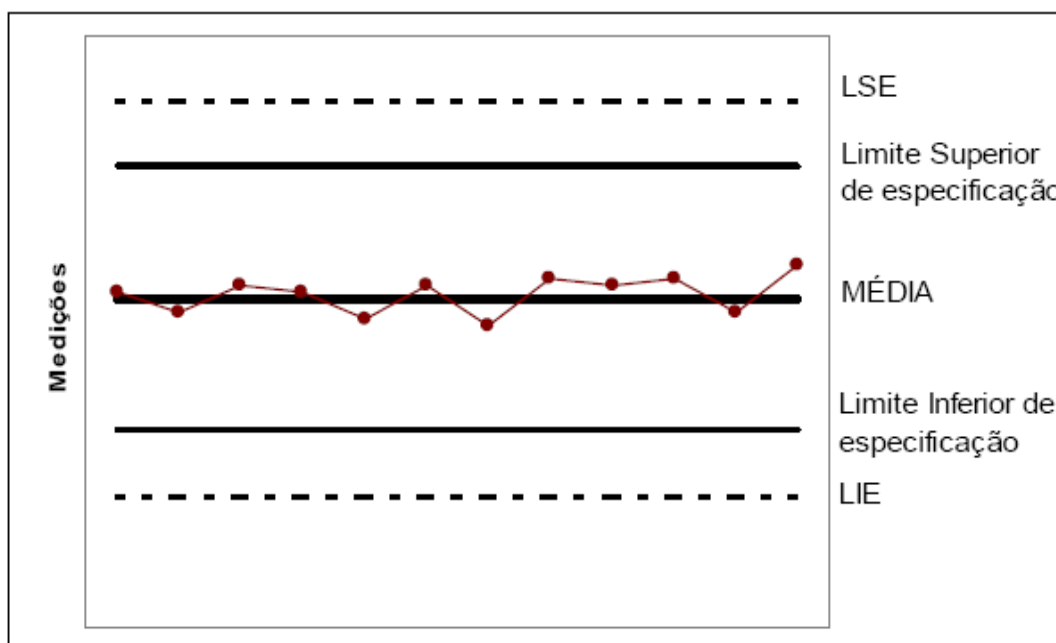


Figura 2.13 - Carta de Controle Pontos Concentrados No Limite
 Fonte: Adaptado de Gaither (2002)

2.4.10. Gravidade, Urgência e Tendência – GUT

Segundo Paladine (2009) a busca da priorização do problema em toda e qualquer organização tem inúmeros problemas para serem resolvidos. No entanto é do conhecimento de todos que não é possível a resolução de todos os problemas ao mesmo tempo. Portanto, é necessário que uma análise seja feita de modo a identificar os problemas prioritários e, deste modo, concentrar os esforços naqueles cuja solução é mais vantajosa ou trará melhores resultados para a organização. Para fazer esta priorização, pode-se utilizar as seguintes ferramentas:

Gravidade, Urgência e Tendência – GUT

É um critério que estabelece uma prioridade na resolução dos problemas, através da avaliação dos fatores: gravidade, urgência e tendência. Somente deve ser utilizado quando os problemas estiverem relacionados entre si (PALADINE, 2009).

✓ Avaliação da Gravidade

Considera a gravidade dos danos causados pela existência do problema. Para tanto se devem responder as seguintes perguntas básicas, com a correspondente pontuação, conforme:

Perguntas / Pontuação

O dano é extremamente grave? 10

O dano é grave? 05

O dano é desprezível? 01

✓ Avaliação da Urgência

Considera a pressão do tempo para se tomar as devidas ações corretivas. Para tanto se devem responder as seguintes perguntas básicas, com a correspondente pontuação, conforme:

Perguntas Pontuação

A ação de ser extremamente urgente ? 10

A ação pode aguardar ? 05

Não há pressa para se tomar a ação ? 01

✓ Avaliação da Tendência

Considera a consequência que o problema trará caso nenhuma ação seja tomada. Para tanto se devem responder as seguintes perguntas básicas, com a correspondente pontuação, conforme:

Perguntas Pontuação

Se não for tomada nenhuma ação, a situação piora? 10

Se não for tomada nenhuma ação, a situação se mantém? 05

Se não for tomada nenhuma ação, a situação normaliza? 01

✓ Procedimento para avaliação

Cada problema deve ser avaliado segundo os fatores gravidade, urgência e tendência, seguindo os critérios de pontuação descritos acima. Essa avaliação deve ser feita através do consenso da equipe para cada problema considerado, ou por média aritmética dos pontos

atribuídos de cada participante. Para que o resultado da avaliação não fique comprometido, devem opinar apenas os participantes que tiverem conhecimento profundo sobre os problemas assinalados. O resultado é obtido através da multiplicação dos fatores (GxUxT), conforme quadro abaixo:

Quadro 2.4 - GUT

Problema / Defeito	G	U	T	Total (GXUXT)
Cor fora padrão	10	10	9	900
Verniz na reserva	4	1	5	20
Camada baixa esmalte	5	1	10	50
Mancha na imagem	10	10	10	1000
Tinta na reserva	1	1	3	3
Desencaixe nos dizeres	10	10	8	800

Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

Os problemas que obtiverem a maior pontuação devem ser considerados prioritários.

2.4.11. O 5W1H

5W1H é mais uma sigla, ou melhor, um mnemograma, que se popularizou na linguagem empresarial. É um micro ckeck list – para nos ajudar a lembrar dos seis pontos principais de um Plano de Ação. Origina-se das seis palavras em inglês: *What, when, who, why, where, how*.

O que será feito (*What*)?

Quando será feito (*When*)?

Quem fará (*Who*)?

Onde será feito (*Where*)?

Por que deve ser feito (*Why*)?

Como será feito (Etapas necessárias para implantação correta da ação) (*How*)?

2.4.12. PDCA

O ciclo PDCA é um método que visa controlar e conseguir resultados eficazes e confiáveis nas atividades de uma organização. É um modo eficiente de planejar e implementar uma melhoria no processo. Padroniza as informações do controle da qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender. Pode também ser usado para facilitar a transição para o estilo de administração direcionada para melhoria contínua (CAMPOS, 1992).

Este ciclo está composto em quatro fases básicas: planejar, executar, verificar e atuar corretivamente. Segundo Campos (1992), é implementada em seis etapas conforme mostrado na figura 2.14.

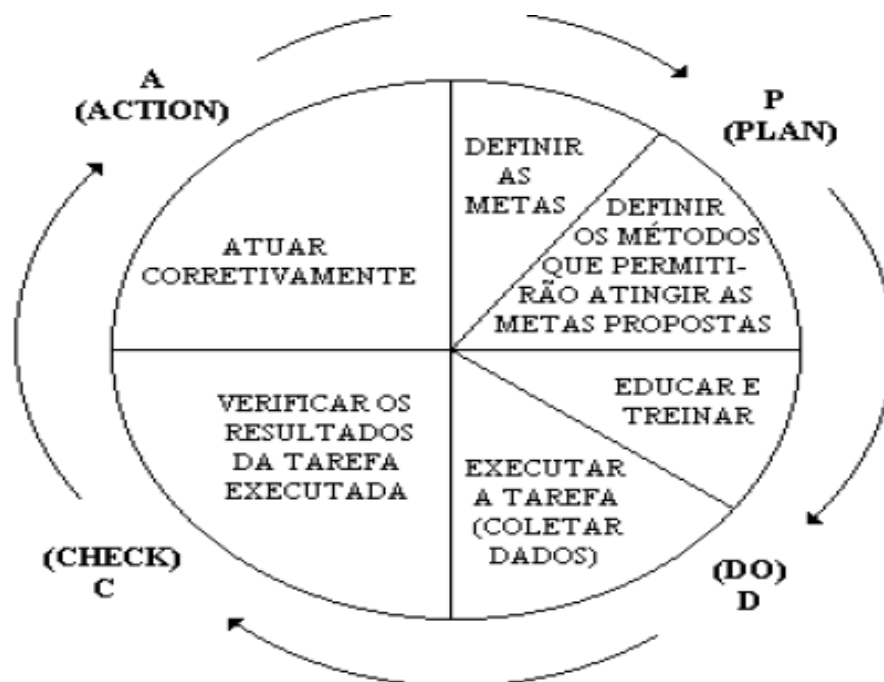


Figura 2.14 - Ciclo PDCA de controle de processos

Fonte: Adaptado de Campos (1992)

O Ciclo PDCA pode ser utilizado tanto para manutenção dos resultados quanto como para melhoria dos mesmos. O Ciclo PDCA para melhorias, definido por Campos (1992) como “o método de análise e solução de problemas” ou MASP e também é conhecido como *QC Story*, segundo este autor, é o método que todos na empresa deveriam dominar para que toda a empresa fosse constituída de exímios solucionadores de problemas. O Ciclo PDCA para melhorias é apresentado na figura 2.15.

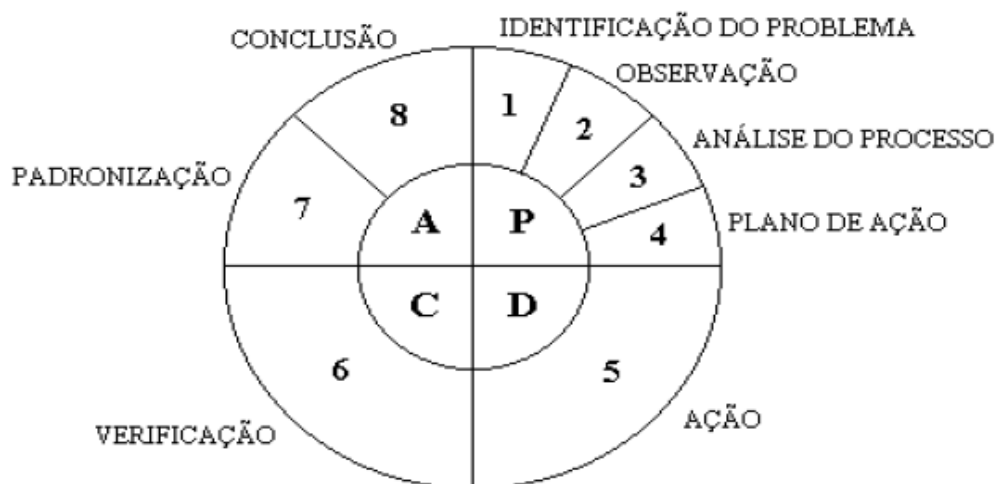


Figura 2.15 - Ciclo PDCA para melhorias “QC Story”
 Fonte: Adaptado de Campos (1992)

2.4.13. Ações de Contenção

Segundo Cerqueira (1997), as ações de contenção ou reativas tratam o efeito ou removem o sintoma, mas não asseguram que ele não possa recorrer. Estas apenas dispõem sobre o que fazer com o efeito indesejado: retrabalhar, corrigir, sucatear entre outros. São ações típicas de decisão operacional.

Se o problema que está sendo analisado é complexo, é provável que se demore um certo tempo para a equipe identificar a causa raiz e implementar a ação corretiva. Com o objetivo de conter ou evitar a propagação do efeito do problema, a equipe pode sentir a necessidade de selecionar e implementar algumas ações de contenção. Elas são frequentemente adotadas somente em situações emergenciais para assim, se “ganhar tempo” e atender com mais rapidez o cliente.

No entanto, essas ações podem apresentar alguns efeitos colaterais, normalmente elevam o custo do produto e não contribuem para o aperfeiçoamento do mesmo, pois atacam somente o efeito, não eliminando a origem do problema (CERQUEIRA, 1997).

✓ Escolher as ações de contenção:

a) Antes de implementar as ações de contenção, a equipe deve assegurar que a ação a ser tomada protegerá o cliente dos efeitos do problema.

b) O fluxograma do processo auxiliará a visualizar quais os clientes internos e externos que serão afetados pela ação de contenção. Com a finalidade de verificar a efetividade dessas ações, a equipe deverá escolher indicadores de desempenho adequados.

✓ Implementar e monitorar a efetividade das ações de contenção:

a) Dependendo da complexidade da situação, a equipe deverá elaborar um plano de ação para implementar as ações de contenção. Este plano poderá ser elaborado conforme através da utilização dos 5w1h.

b) Após a implantação deve-se monitorar a efetividade dessas ações para assim garantir que os efeitos indesejáveis tenham desaparecido e que outros problemas não tenham ocorrido. Esse monitoramento deverá continuar até que a ação de contenção seja substituída definitivamente pela ação corretiva.

✓ Perguntas Guias:

As perguntas abaixo visam auxiliar a equipe no cumprimento deste passo. Quando a equipe puder respondê-las, estará preparada para uma revisão.

- a) Quais ações de contenção foram identificadas?
- b) Por que essa ação de contenção foi selecionada?
- c) Essas ações foram testadas para verificar sua eficiência?
- d) Sabe-se se a implementação da ação de contenção não causará maiores problemas?
- e) Todas as ações de contenção vigorarão até que possam ser implementadas as ações corretivas permanentes?
- f) Estão claras e conhecidas as responsabilidades pelas ações de contenção?
- g) Os apoios/suportes necessários estão disponíveis?
- h) Quando estarão estas ações de contenção totalmente implementadas?
- i) A equipe fez plano de coleta de dados para analisar continuamente a efetividade das ações de contenção?
- j) As ações de contenção foram devidamente documentadas? (Ex.: desvio de engenharia, *standard* de reparos, registros da qualidade, diário de bordo no CEP (Controle estatístico do Processo), fluxograma, entre outros)?
- k) Tem a equipe membros apropriados?

2.4.14. Equipes Multidisciplinares

De forma geral, todas as metodologias de análise e solução de problema trabalham com times ou equipes multidisciplinares (Pagel & LePine, 1999), e o sucesso de uma análise dependerá muito de como a equipe se comportará. Apesar das metodologias tentarem guiar o trabalho do grupo para que este mantenha o foco no resultado e favoreça a participação de todos, muitos outros fatores são importantes. Pagel & LePine (1999) citam como fatores de sucesso para os times a composição, o tamanho, liderança, premiação baseada no resultado entre outros.

O trabalho em um ambiente multidisciplinar a discussão costuma tomar caminhos completamente diferentes abrindo o leque do assunto tratado, uma vez que não há apenas técnicos sobre o assunto, levando a necessidade de uma linguagem menos formal e específica de maneira que todos os integrantes possam passar a discutir o assunto e levantar assim idéias capazes de ir ao foco do problema em questão buscando soluções capazes de serem introduzidas no processo de forma a solucionar o problema. Este processo agrega um conjunto de diferentes necessidades, habilidades e inteligências e transforma-os em uma unidade de trabalho eficaz e integrada. Neste processo de transformação os objetivos e energias individuais se misturam, dando suporte aos objetivos da equipe.

2.5. Considerações Finais sobre este Capítulo

Foram apresentados modelos sistêmicos, levando à escolha de uma ação propositada que é o modelo *soft systems methodology* e suas sete etapas para aplicação que são: a exploração de uma situação problemática não estruturada, a expressão da mesma, a construção das definições sucintas de sistemas relevantes, elaboração dos modelos conceituais desses sistemas, a comparação dos modelos com a situação problemática expressada, a reunião da mudança culturalmente possível e as sistematicamente desejáveis, e a sugestão das ações para transformação da situação problemática.

Com uma avaliação na literatura especializada permitiu a identificação de diversos modelos de MASP, que em suma as metodologias abordam a identificação da não conformidade, quais ações interinas, a identificação da raiz do problema, a implementação das ações corretivas e a verificação da eficácia das mesmas, finalizando com propostas preventivas.

Com o conceito da qualidade e sua evolução ao longo do tempo pode-se identificar ferramentas úteis e capazes a auxiliarem empresas a atuarem de forma a atingirem a solução de seus problemas na causa raiz como: o pareto, curva abc, histograma, folha de verificação, diagrama de dispersão, diagrama de causa e efeito, fluxograma, *brainstorming*, carta de controle, 5w1h, GUT, PDCA.

O conceito e o papel das equipes multidisciplinares são de vital importância para sucesso de uma análise que dependerá muito de como a equipe se comportará.

Com a base conceitual formada poderá nos capítulos que se seguem da utilização dessas ferramentas e modelos para propor a estruturação do problema das perdas e retrabalhos nas Indústrias Reunidas Renda.

3. O PROCESSO LITOGRAFICO DA INDÚSTRIA REUNIDAS RENDA

A seguir a descrição e trajetória da empresa que é a Indústrias Reunidas Renda, descrevendo o histórico e o seu processo litográfico com a utilização da folhas de tipo flandres nas etapas de envernizamento, esmaltamento e impressão, identificando seis perdas de processos e o problema que a empresa detém com os elevados valores das perdas que transformam aço em sucata e gerando assim passivos negativos ao caixa da mesma.

3.1. Breve Descrição da Empresa

Sediada no município de Abreu e Lima, localizado a 20 km da capital pernambucana, as Indústrias Reunidas Renda são uma das mais importantes e tradicionais fábricas de embalagens do País, com atuação e qualidade comprovadas pelos seus clientes nesses quase cem anos de história.

A planta atual está instalada em Abreu e Lima, Pernambuco, é composta de aproximadamente 350 funcionários. As Indústrias Reunidas Renda são voltadas para o mercado de embalagens metálicas, com foco para os segmentos de tintas decorativas, massas corridas, alimentos e bebidas, com forte atuação nas regiões Norte e Nordeste e certa penetração nos mercados do Sul e Sudeste.

Como uma prova da capacidade em oferecer sempre o melhor aos clientes, sem abster-se da responsabilidade com a comunidade e com o meio ambiente em que está inserida, a Empresa foi consagrada, pela primeira vez, em 1997, com o certificado ISO 9002, sendo, recertificados quatro vezes nessa versão.

Graças ao histórico de sucesso, foi certificado, novamente, em 2003 e em 2006, com a versão ISO 9001:2000. E no ano de 2010 passou novamente pela certificação sendo aprovada mais uma vez.

A Empresa de estrutura familiar é administrada por um dos acionistas que busca a cada dia a profissionalização do negócio e maior rentabilidade. A necessidade de investimento no planejamento estratégico tem sido prioridade dos executivos do grupo, tal fator é fortalecido devido aos projetos de exportação e ao grande crescimento da empresa nos últimos 05 anos, com média anual estimada em 25%.

3.2. A Evolução do Processo Litográfico

A litografia (de *lithos*, "pedra" e *graphein*, "escrever") foi descoberta no final do século XVIII por Aloys Senefelder (1771 - 1834), dramaturgo da Bavária que buscava um meio econômico de imprimir suas peças de teatro. Trata-se de um método de impressão a partir de imagem desenhada sobre base, em geral de calcário especial, conhecida como "pedra litográfica". Após desenho feito com materiais gordurosos (lápiz, bastão, pasta etc.), a pedra é tratada com soluções químicas e água que fixam as áreas oleosas do desenho sobre a superfície. A impressão da imagem é obtida por meio de uma prensa litográfica que desliza sobre o papel. A flexibilidade do processo litográfico permite resultados diversos em função dos materiais empregados: em lugar da pedra, cada vez mais são usadas chapas de plástico ou metal, em particular de zinco. O desenho, por sua vez, altera sua fisionomia de acordo com o uso de pena, lápis ou pincel. Testes de cor, texturas, graus de luminosidade e transparência conferem às litografias distintos aspectos.

A Litografia foi usada extensivamente nos primórdios da imprensa moderna no século XIX para impressão de toda sorte de documentos, rótulos, cartazes, mapas, jornais, dentre outros, além de possibilitar uma nova técnica expressiva para os artistas. Pode ser impressa em plástico, metal, madeira, tecido e papel. Sabe-se que o primeiro pintor que se utilizou com sucesso da técnica de litografia foi Goya, em sua série *Touradas*, de 1825. Este experiente artístico atingiu seu apogeu nas últimas décadas do século XIX, quando diversos autores franceses como Gustave Doré, Renoir, Cézanne, Toulouse-Lautrec, Bonnard, dentre outros, promoveram uma renovação da litografia a cores.

3.2.1. As Folhas Flandres Na Litografia

O processo evolui ao longo dos anos passando o modelo litográfico a confeccionar a impressão em folhas de aço tipo *flandres* visando a criação de embalagens para o envase de alimentos, tintas, massas, bebidas e mais diversos tipos de produtos.

A impressão das embalagens é realizada em *flandres* que consiste de uma folha de aço de baixo teor de carbono, revestida em uma ou ambas as faces por uma camada de estanho mais uma camada de passivação, protegido por uma camada de óleo. Ver figura 3.1.



Figura 3.1 - Forma de Revestimento das folhas Flandres
Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010).

3.3. As Fases do Processo Litográfico

O processo de litografia é composto pelas etapas de envernizamento, esmaltamento, passadas de impressão e verniz acabamento das folhas de flandres. Os produtos litografados visam envasar como produto final tintas decorativas, massas corridas, querosenes, produtos químicos, colas, alimentos, rolhas metálicas e pilhas.

Nestas fases de litografia são diagnosticados seis tipos de perdas com os diversos tipos de folhas nas quatro máquinas utilizadas. São elas: Tonalidade fora de padrão, manchas de impressão, desencaixes dos dizeres, camada baixa de esmalte, esmalte na reserva e tinta na reserva.

3.3.1. Envernizamento

Etapa de envernizamento é o processo inicial da litografia onde pelo são transferidos através de um rolo aplicador os vernizes interno para qual o produto final a ser envasado entrará em contato visando a sua proteção e durabilidade no mercado consumidor. A máquina responsável por esta etapa é a Crabtree Envernizadeira.



Figura 3.2 - Linha Envernizadeira
Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

3.3.2. Esmaltamento

Etapa de esmaltamento é a segunda parte do processo da litografia onde pelo são transferidos através de um rolo aplicador os esmaltes externos que servirá como base para a etapa final de impressão das cores. A máquina responsável por está etapa é a Crabtree Envernizadeira.

3.3.3. Impressão Acabada

Etapa de impressão é o processo pelo qual as folhas de flandres com os devidos vernizes internos e esmaltes externos passam pela etapa da transferência de tintas para aço através de um cilindro aplicador formando assim as imagens acordadas com os clientes. Nesta também é aplicado etapa de verniz acabamento, processo este em que a face com tinta leva uma película de verniz para proteção final da face externa do produto no transporte e mercado consumidor. As máquinas responsáveis por esta etapa do processo são três: Crabtree 1290, Crabtree UV e a Toyo.



Figura 3.3 - Linha Crabtree UV
Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

3.3.4. As máquinas Litográficas

A litografia possui as seguintes máquinas:

Crabtree Envernizadeira: Máquina produzida na Inglaterra com velocidade nominal de 4200 folhas por hora, independente da dimensão da folha, onde é responsável pelas etapas de envernizamento, esmaltamento.

Impressora Crabtree 1290: Máquina produzida na Inglaterra com velocidade nominal de 3200 folhas por hora, independente da dimensão da folha, onde é responsável pela etapa da transferência de tinta para aço com secagem da tinta a base de calor fornecido pela queima de gás natural.

Impressora Crabtree 1290 UV: Máquina produzida na Inglaterra com velocidade nominal de 3200 folhas por hora, independente da dimensão da folha, onde é responsável pela etapa da transferência de tinta para aço com secagem da tinta a base de radiação ultravioleta.

Impressora Toyo: Máquina produzida no Japão com velocidade nominal de 2400 folhas por hora, independente da dimensão da folha, onde é responsável pela etapa da transferência de tinta para aço com secagem da tinta a base de calor fornecido pela queima de gás natural.

3.4. Os Tipos de Folhas Flandres

As Indústrias Reunidas Renda trabalham em seu estoque com vinte e oito tipos diferentes de folhas de flandres, todas produzidas pela Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) na unidade de Volta Redonda, estado do Rio de Janeiro.

Os vinte e oito tipos de folhas diferenciam-se em seu formatado dimensional em pelo menos uma das dimensões de espessura, comprimento e largura.

Como exemplo a folha 0,28mm X 902 mm x 711 mm possui o primeiro dimensional corresponde à espessura, o segundo ao seu comprimento e o terceiro a sua largura.

Como anexo 1 todas as vinte e oitos dimensões utilizadas no processo que serviram como base das informações para levantamento das perdas.

3.5. O Problema

Ao longo dos anos de 2008 e 2009 as perdas e refugos gerados pelo setor de litografia somaram 956,6 toneladas de aço desperdiçados ao longo do processo do produtivo, que sem agregar o seu devido valor são transformados em sucatas. Transformando as folhas de flandres em montantes financeiros esse desperdício corresponde no período citado ao valor de R\$ 3.080.252,00 que se tornam sucatas.

As perdas e os retrabalhos no processo produtivo são um dos instrumentos que oneram os custos da manufatura em processo tornando assim a competitividade e saúde financeira da instituição vulnerável para o mercado cada vez mais globalizado, com foco em resultados e com um acirrado em nível de preço e qualidade para decisão do consumidor final em seu ato de compra. A busca na redução das perdas e retrabalhos possibilitará à empresa um grande ganho em competitividade, uma vez que os custos de produção serão menores com a diminuição do refugo no processo litográfico, gerando assim uma maior competitividade ao agregar valor ao seu produto e buscando atender os desejos e necessidades de seus clientes de forma mais eficaz e eficiente, podendo até superar suas expectativas.

3.6. Considerações Finais sobre este Capítulo

Com base na estrutura industrial das Indústrias Reunidas Renda resumida em suas quatro máquinas litográficas, verifica-se um elevado valor de perda de processo em toneladas de aço que é a principal matéria prima que também é traduzido em valores financeiros bastantes significativos. Baseado nos seis tipos de perdas, vinte e oito modelos de folhas

flandres que são processadas nas quatro máquinas de litografia destacadas, busca-se no capítulo que segue o modelo para estruturação do problema das perdas e retrabalhos no setor de impressão utilizando de apoio da base conceitual abordada no capítulo de número 2.

4. PROPOSTA DE MODELO PARA ESTRUTURAÇÃO DO PROBLEMA DAS PERDAS E RETRABALHO

Este capítulo apresenta a proposta do modelo para estruturação do problema das perdas e retrabalhos utilizando-se de equipes multidisciplinares e sua capacitação, com a aplicação de ferramentas de qualidade.

A proposta do modelo é baseada na utilização do *Soft System Methodology* e da aplicação das ferramentas de qualidade dentro do setor litográfico das Indústrias Reunidas Renda, estruturando as atividades em duas partes distintas.

4.1. Da Apresentação do Fluxograma

A proposta do modelo é baseada na utilização do *Soft System Methodology* e da aplicação das ferramentas de qualidade, com as devidas etapas de controle e implementação dentro do setor litográfico das Indústrias Reunidas Renda.

A primeira parte estrutura o problema, utilizando-se do *Soft System Methodology* com a aplicação de ferramentas da qualidade, e a segunda parte contempla o controle e a implementação da proposta.

Da primeira parte se aplica as ferramentas da qualidade com o modelo SSM tem-se:

- ✓ A definição e identificação da equipe multidisciplinar a atuar;
- ✓ Capacitação da equipe multidisciplinar a participar do processo com a utilização das ferramentas da qualidade;
- ✓ Etapa 1 que é a definição da situação problemática não estruturada aplicando *brainstorming* e *5w1h* criando assim a *rich picture*;
- ✓ Etapa 2 que é a expressão da situação problemática;
- ✓ Etapa 3 que são as definições essenciais dos sistemas relevantes;
- ✓ Etapa 4 criação dos modelos conceituais utilizando-se do *brainstorming*;
- ✓ Etapas 5 e 6 que é a comparação do mundo real e a mudança culturalmente aceitável através de um quadro comentando cada caso;
- ✓ Etapa 7 que é são as ações para melhorar a situação problemática;

Da segunda parte, aplicando-se o controle e a implementação tem-se:

- ✓ Etapa 8 com o modelo aprovado uma das ações implementadas é a introdução da Solicitação de Ações Corretivas utilizando do diagrama de causa e efeito e PDCA para o plano de ação e verificação da eficácia;

- ✓ Etapa 9 definição das variáveis investigadas e seus indicadores;
- ✓ Etapa 10 tem-se a coleta e estruturação dos dados das perdas e retrabalhos em informações mediante a utilização do folha de verificação, histogramas, cartas de controle;
- ✓ Etapa 11 é a definição dos itens a serem tratados como prioritários mediante a utilização do GUT, pareto e curva ABC;
- ✓ Etapa 12 tem-se uma requalificação nos conceitos de qualidade e suas ferramentas da equipe multidisciplinar em atuação;
- ✓ Etapa 13 tem-se a aplicação e utilização da Solicitação de Ações Corretivas;
- ✓ Etapa 14 tem-se a geração do plano de ação;
- ✓ Etapa 15 tem-se a execução do plano de ação;
- ✓ Etapa 16 tem-se a verificação da eficácia das ações utilizando do PDCA para sua padronização.

A figura 4.1 contempla o fluxograma da proposta do modelo para estruturação do problema das perdas e retrabalhos.

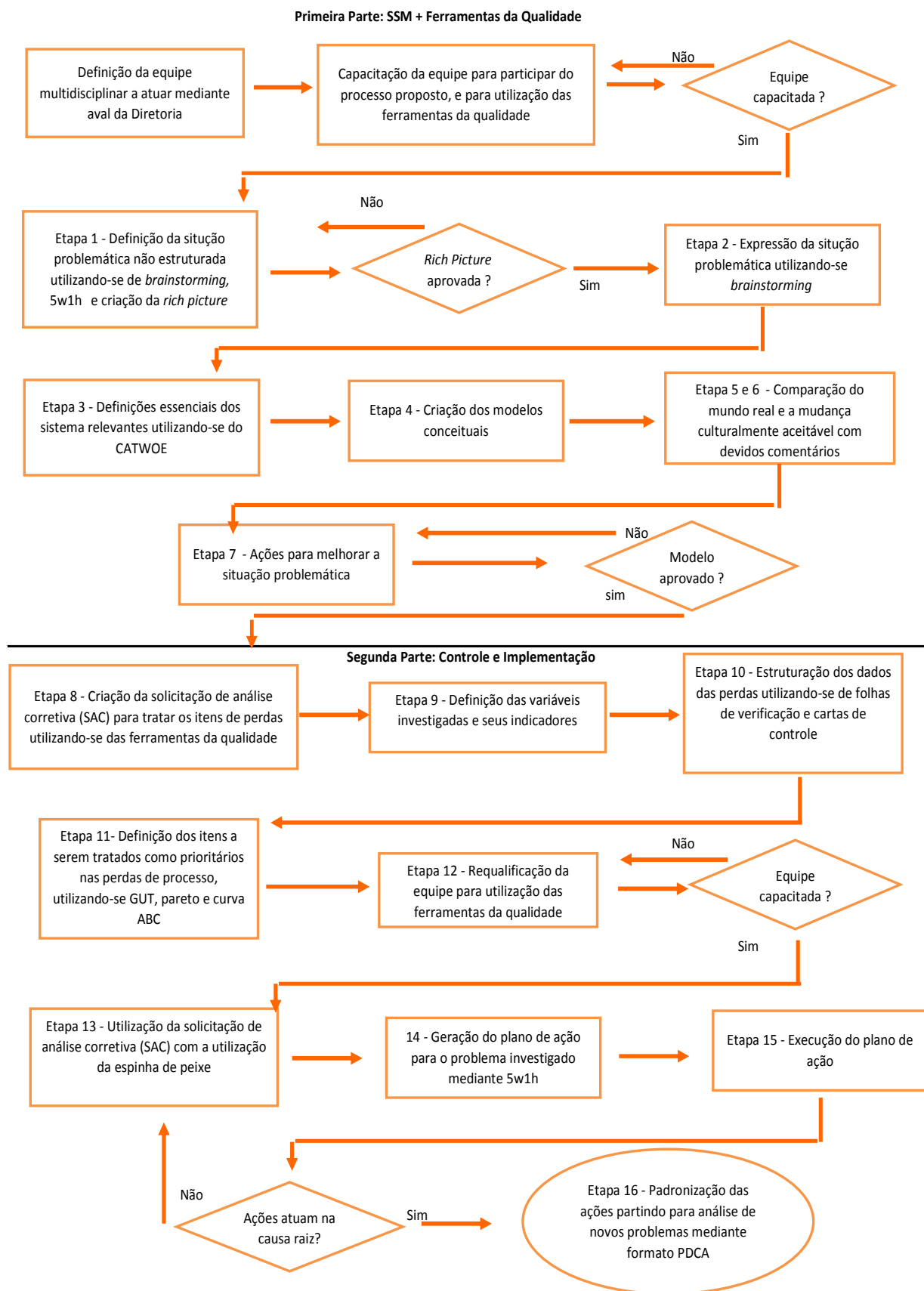


Figura 4.1 - Fluxograma da Proposta
Fonte: O Autor(2010)

4.2. Descrição dos Passos do Fluxograma

Baseado no fluxograma proposto, a seguir será apresentado com mais detalhes cada passo do modelo para estruturação do problema das perdas e retrabalhos dentro da litografia da Renda.

a) A definição e identificação da equipe multidisciplinar

Uma das características principais do modo a se trabalhar tem a ver com a utilização de equipes multidisciplinares. Diversas empresas que dependem de criatividade e inovação vêm utilizando este conceito no seu dia-a-dia.

Num ambiente onde só técnicos discutem, é normal que o raciocínio seja quase sempre lógico, ou da mesma forma. A linguagem também é a mesma, podendo ser bastante técnica. Isso induz às pessoas a enxergarem o projeto, o problema e as soluções pela mesma ótica. O óbvio acaba se tornando quase que um mal necessário

Com o apoio da Diretoria Industrial, parte-se para definição da equipe multidisciplinar que estará à frente do projeto, incluindo neste planejamento os mecânicos, eletricitas, operadores, líderes de impressão, analistas da qualidade, colaboradores de apoio da pré-impressão e a coordenação do setor. Estando assim todos os possíveis defeitos tratados com representantes de cada um dos setores.

b) Capacitação da equipe multidisciplinar

Após a definição e convocação da equipe, é realizada a capacitação e qualificação da mesma sobre os conceitos de SSM e ferramentas da qualidade e o seu entendimento são os passos seguintes a serem executados. Para tal serão utilizados cinco secções de duas horas de duração cada, utilizando de apostilas, quadro negro, apresentação em *power point*, *flip chart* e estudos de casos reais com o Coordenador da Litografia como instrutor.

c) Etapa 1: Definição da situação problemática não estruturada

Com a equipe capacitada à metodologia a ser aplicada segue-se a primeira etapa do modelo que é a caracterização da situação problemática utilizando-se do *brainstorming* e da ferramenta 5w1H. Nesta etapa é feita a *rich picture* com a colaboração das pessoas envolvidas em uma primeira secção de uma hora para a captação da definição inicial, e uma secção de mais trinta minutos visando o fechamento da idéia.

d) Etapa 2: Expressão da situação problemática

Nesta etapa os colaboradores mediante ao *rich picture*, *brainstorming* e 5w1H criados na etapa anterior passam a expressar a situação-problema mais formalmente.

e) Etapa 3: Definições Essenciais dos Sistemas Relevantes

Deste particular sistema, busca-se extrair uma estrutura fundamental, a definição sucinta, que servirá de base para o seu entendimento sistêmico e para possíveis aceitáveis e desejáveis para a situação problemática. A equipe identificará nesta etapa o cliente, o ator, a transformação, a visão do mundo, o proprietário e as restrições ambientais (CATWOE).

f) Etapa 4: Criação dos modelos conceituais

Os modelos conceituais representarão o dispositivo de modelagem do SSM (os outros dois são as figuras ricas e as definições sucintas). Como esta fase é uma fase do pensamento sistêmico, devem ser considerados processos de monitoramento e controle, além de se prever que o sistema se comunique com o mundo exterior através das suas fronteiras. Mais uma vez é utilizado o *brainstorming*.

g) Etapas 5 e 6 : Comparação do mundo real e a mudança culturalmente aceitável

Esta etapa debate e cria novas percepções da realidade, sugere novos sistemas relevantes, e, concentra o pensamento em possíveis mudanças. É realizado com os participantes uma secção de uma hora através de um quadro, comparando o modelo conceitual com a estrutura do mundo real e os seguindo cada caso com os devidos comentários.

h) Etapa 7: Ações para melhorar a situação problemática

São recomendadas e pontuadas as medidas para melhorar a situação, passando entre as sugestões a serem abordadas a criação da Solicitação de Análise Corretiva.

i) Etapa 8: Criação da Solicitação de Análise Corretiva

Com o modelo aprovado pela a Direção das Indústrias Reunidas Renda uma das ações implementadas é a introdução da Solicitação de Ações Corretivas utilizando do diagrama de causa e efeito e PDCA para elaboração do plano de ação e posterior verificação da sua eficácia.

j) Etapa 9: Definição das variáveis investigadas e seus indicadores

Nesta etapa serão definidas junto ao grupo multidisciplinar e com o apoio da diretoria as variáveis a serem investigadas e os seus indicadores visando assim à atuação no problema de forma eficaz e eficiente em sua causa raiz.

k) Etapa 10: Estruturação dos dados das perdas

Os dados das perdas e retrabalhos de processo são coletados mediante a utilização da folha de verificação, histogramas, cartas de controle e transformados em informações em um período de três meses. Para a transformação dos dados em informações será utilizado o sistema de informação gerencial SAP.

l) Etapa 11: Definição dos itens a serem tratados como prioritários

Mediante a utilização do GUT, pareto e curva ABC são identificados os itens a serem tratados como prioritários e em que serão despendidos os esforços iniciais buscando a redução das perdas de processo.

m) Etapa 12: Requalificação da equipe nos conceitos da qualidade

Nesta etapa a equipe multidisciplinar envolvida no processo da proposta do modelo e sua execução retorna a sala de treinamento para uma sessão única de quatro horas visando a revisão dos conceitos aplicados no que tange o uso de ferramentas da qualidade.

n) Etapa 13: Utilização da Solicitação de Ações Corretivas

Com a definição dos itens a serem tratados de forma prioritária é definida a solicitação de análise corretiva (SAC) como instrumento para tratar os itens de perdas e retrabalhos, utilizando-se do diagrama de causa e efeito e com a posterior criação do plano de ação nos moldes do conceito 5w1h.

o) Etapa 14: Geração do plano de ação

O plano de ação é gerado com os dados do responsável, data e ação que o mesmo aplicará seguindo mais uma vez os moldes da ferramenta 5w1h.

p) Etapa 15: Execução do plano de ação

Nesta etapa os colaboradores envolvidos com plano executam as atividades necessárias abordadas no diagrama de espinha de peixe. Neste momento os planos e pensamentos saem do papel tomando corpo em atividades e mudanças reais a serem executadas e realizadas no campo de trabalho.

q) Etapa 16: Padronização das ações

O plano de ação passa a ser executado, com posterior verificação da sua eficácia através de análises dos resultados obtidos, validando e padronizando suas ações caso sejam eficazes ou retornando ao passo da análise inicial caso não surtam o efeito desejado. Com um problema atuado em sua causa raiz e padronizado passa-se então para verificação de outros itens que levem a perdas elevadas seguindo os conceitos do PDCA.

4.3. Considerações Finais sobre este Capítulo

Com proposta da estrutura e montada o passo a passo no capítulo 4, seguirá a aplicação do modelo sugerido no capítulo 5, desenvolvendo cada etapa da proposta junto a utilização das ferramentas de qualidade, e inserindo ao fim com o estudo de quatro casos reais apontados nas Indústrias Reunidas Renda .

5. APLICAÇÃO DO MODELO PROPOSTO

Neste capítulo inicialmente será apresentado a experiência da definição da equipe multidisciplinar a participar da aplicação do modelo proposto indicando os devidos treinamentos e cargas horárias aplicadas aos mesmos, o qual através do modelo SSM composto dos sete passos para estruturação da problemática na indústria objeto de estudo.

Com o modelo proposto para estruturação do problema das perdas e retrabalhos nas Indústrias Reunidas Renda, o próximo passo é o controle e implementação através da aplicação da Solicitação de Análise Corretiva. Será identificado o período do levantamento dos dados de perdas e retrabalhos transformando-os em informações e assim através de ferramentas da qualidade a aplicação de quatro casos reais com as perdas de maior impacto, aplicar-se-ão os planos de ações devidos, e realizando as devidas comparações dos resultados obtidos com os números outrora computados. Na sequência serão apresentados quatro estudos de caso com os devidos valores obtidos e as conclusões evidenciadas durante o período de outubro de 2010.

5.1. Identificação dos Colaboradores

Em um ambiente multidisciplinar a discussão costuma tomar caminhos completamente diferentes. Em primeiro lugar, um designer, ou técnico ou um gerente de projetos não irão utilizar a mesma linguagem que falam entre seus pares.

O fato de outras pessoas com experiências, conhecimentos e pensamentos diferentes estarem ouvindo o problema e raciocinando-o com as suas próprias visões, as idéias que surgirão ultrapassarão a barreira do óbvio. As soluções serão propostas por outros caminhos até então não imaginados. Os resultados geralmente costumam ser demasiadamente criativos e diferenciados.

A equipe multidisciplinar que estará à frente do projeto será composta de mecânicos, eletricitas, operadores, líderes de impressão, analistas da qualidade, colaboradores de apoio da pré-impressão e a coordenação do setor, sendo a mesma aprovada junto a Diretoria Industrial das Indústrias Reunidas Renda.

Uma equipe multidisciplinar é, portanto, uma forma de resolver problemas e trazer soluções de uma forma mais rápida, criativa e eficaz.

5.2. Capacitação da Equipe

A qualificação e treinamento da metodologia para análise e solução de problemas, apresentação das ferramentas da qualidade e exposição do *soft system methodology* para as equipes multidisciplinares foi realizada no mês de setembro de 2010 envolvendo os possíveis colaboradores que participarão da proposta do modelo a ser implementado em cinco seções com duração de duas horas cada, indicando a importância do processo e o método a ser empregado incluindo estudos de casos reais para finalização do programa de formação. Utilizou-se para tal o uso de *flip-chart*, quadro negro, apresentações em *slides* e apostilas e a realização de curso foi conduzida pelo Coordenador da Litografia.

5.3. Descrição dos Passos da Proposta Baseados no SSM

Utilização do modelo proposto em sua primeira etapa que é situação problemática não estruturada será aplicado o *brainstorming* e *5w1h* criando assim a *rich picture*, em seguida o modelo em sua segunda etapa abordará a expressão da situação problemática. Partindo para etapa 3 da proposta que são as definições essenciais dos sistemas relevantes (aplicando o CATWOE). Na etapa 4 será a criação dos modelos conceituais utilizando-se mais uma vez do *brainstorming*. Será focado, na etapa 5 e 6, a comparação do mundo real e a mudança culturalmente aceitável utilizando-se de um quadro com o modelo conceitual, comparando com o mundo real e aplicando os devidos comentários. Na etapa 7, que são as ações para melhorar a situação problemática, será proposto entre outros o modelo de solicitação de análise corretiva e da utilização de mais ferramentas da qualidade. Com o modelo aprovado uma das ações implementadas é a introdução da Solicitação de Ações Corretivas utilizando do diagrama de causa e efeito e PDCA para o plano de ação e verificação da eficácia.

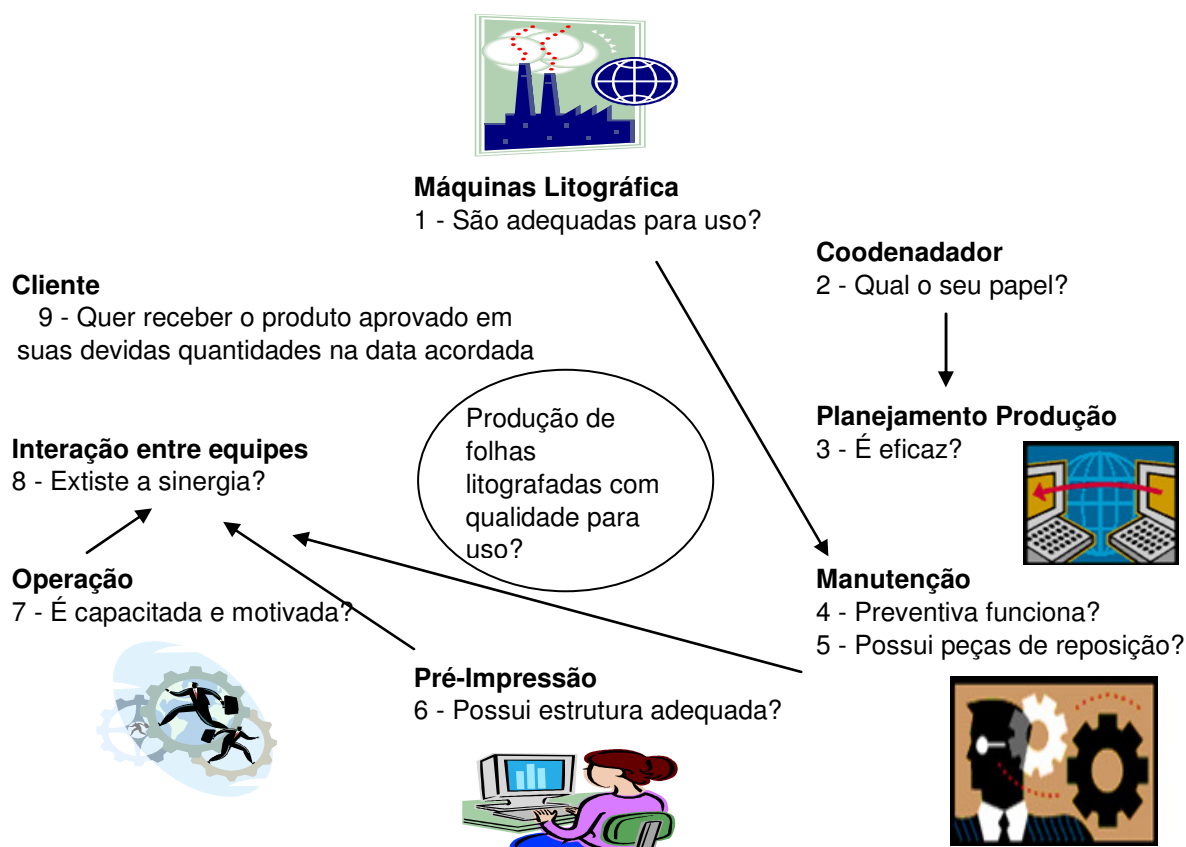
5.3.1. Etapa 1 – Situação Problemática Não Estruturada

A aplicação desta etapa se deu com a utilização de duas técnicas para melhor definir a situação da problemática. Através dos resultados das percepções do grupo formulador, obtidos pelas técnicas *brainstorming* e *5w1h* apresentados no quadro 5.1, tornou-se possível uma modelagem *rich picture* conforme figura 5.1.

Quadro 5.1 - Aplicação 5w1h no SSM

Pergunta	Resposta
O quê?	Diminuir perdas e retrabalhos
Por quê?	Ter maior ganho competitivo e atender melhor os clientes
Onde?	Setor litográfico da Indústria Rena
Quando?	A partir de Outubro de 2010
Quem?	Colaboradores da litografia da renda
Como?	Atacando as causas raízes dos problemas

Fonte: O Autor (2010)

Figura 5.1 - Rich Picture
Fonte: O Autor(2010)

A *rich picture* apresenta o questionamento central realizado pelos colaboradores, que esperam que os clientes recebam os produtos aprovados com qualidade em suas devidas quantidades na data acordada. Porém para que isso ocorra, devem ser considerados intervenientes internos e externos que estão representados através do questionamento: 1. Máquina são adequadas para uso? 2. Qual o papel do coordenador? 3. Planejamento da produção é eficaz? 4. Manutenção preventiva funciona? 5. Possui peças de reposição? 6. A pré-impressão possui estrutura adequada? 7. A equipe de operação é capacitada e motivada?. 8. Existe interação entre equipes?. Tais questionamentos influenciam no processo de

transformação entrada folhas virgens e saídas folhas litografados aptas ao consumo, sendo capaz de responder a questão central: O cliente recebe o produto aprovado em suas quantidades devidas e na data acordada.

5.3.2. Etapa 2 – Expressão da Situação Problemática

Com a etapa 1 concluída, o grupo de trabalho passou a etapa 2 identificando e expressando quatro situações problemáticas.

- 1- Falta de organização e sinergia entre as atividades.
- 2- Desentrosamento entre os setores de operação, pré-impressão, manutenção e planejamento.
- 3- Não conhecimento das perdas estratificadas por problemas, possuindo apenas a visão macro da situação.
- 4- Não recebimento do cliente de seu material com qualidade na quantidade certa e acordada.

5.3.3. Etapa 3 – Definições Essenciais dos Sistemas Relevantes

São identificados os atributos clientes, atores, processo de transformação, visão do mundo, proprietários do sistema e restrições. Durante o processo, utilizou-se a técnica de *brainstorming* e chegou-se às definições do CATWOE segundo modelo Checkland (1981).

Cliente: a) Externos: que são as empresas de médio e grande porte que utilizam de embalagens litografadas. B) Internos: que são as linhas de montagem que utilizam as folhas litografadas para acabamento final.

Atores: Colaboradores da operação, pré-impressão, manutenção, planejamento da produção e coordenação.

Transformação: Proceder a entrada de folhas virgens no processo produtivo saindo folhas litografadas aptas a consumo de forma que as perdas e retrabalhos sejam diminutos

Proprietários: Sócios e acionistas das Indústrias Reunidas Renda.

Visão do mundo: Empresa orienta a atender as necessidades dos clientes de forma a atingir a qualidade, prazos e quantidades de desejos dos parceiros.

Restrições: Falta de cultura para controle de perdas, motivação dos atores envolvidos.

5.3.4. Etapa 4 – Modelos Conceituais

Aplicando-se na quarta etapa da proposta o grupo identificou os seguintes modelos conceituais:

Coordenador para o projeto de redução de perdas e retrabalhos.

1- Planejamento da produção como base de toda a informação a ser seguida em máquina, identificando os gargalos e identificando oportunidades de melhor programação para o processo produtivo reduzindo *setups* e otimizando as entradas de máquinas dos produtos ao longo do mês, evitando assim que o mesmo produto entre mais de uma vez em máquina gerando perdas de acertos para o mesmo.

2- Calendário da manutenção preventiva, tornando a manutenção ativa e não permitindo o sucateamento das máquinas e geração de mais refugos.

3- Estoque de peças de reposição de manutenção controlado e ajustado a realidade de cada máquina e aos custos da empresa.

4- Estrutura adequada do setor de pré-impressão que é responsável pelo fornecimento dos insumos de tintas, vernizes e chapas para o processo produtivo, bem como total controle do desenvolvimento de novos produtos

5- Equipe de operação capacitada e motiva para identificar, prevenir e solucionar problemas.

6- Sinergia entre os diferentes grupos visando à melhor eficácia do processo produtivo como um todo.

7- Modelo de trabalho a ser seguido visando à solução dos problemas em sua causa raiz.

5.3.5. Etapa 5 e 6 – Comparação dos Modelos Com o Mundo Real e Mudanças Culturalmente Aceitáveis

Foi construído, pela equipe participante, para uma melhor visualização e entendimento o quadro 5.2, cuja função, é fazer um comparativo entre o modelo conceitual, o mundo real e comentários.

Quadro 5.2 - Modelo Conceitual X Mundo Real

Modelo Conceitual	Mundo Real	Comentários
Coordenador para o projeto	Sim	A empresa possui a Coordenação de Litografia com autonomia para gerir esforços e obtenção de recursos
Planejamento da produção	Sim	Existe equipe de planejamento de produção, porém a mesma necessita de maior interação com o setor de litografia, visando um programa mais eficaz que atenda as máquinas e os clientes
Calendário de manutenção preventiva	Sim	Apesar de possuir o calendário o mesmo não é cumprido, ocasionado intervenções corretivas nas máquinas, paradas e perdas de processo.
Estoque peças de reposição	Não	Não existe pessoa dedicada a esta atividade nem controle, o que em muitos casos geram desgastes de peças e comprometem a qualidade final do produto.
Estrutura Pré-impressão	Sim	Existe a estrutura, com equipamentos laboratoriais dos mais modernos no mercado
Operação Capacitada	Sim	Apesar da qualificação da equipe existe a falta de um cronograma de treinamento que auxilie a melhoria contínua da <i>expertise</i> dos colaboradores.
Sinergia entre equipes	Não	Individualismo entre as áreas o que só atrapalha o processo final que a etapa de produção.
Busca da solução do problema em sua causa raiz.	Não	Falta da estruturação para busca da solução de problema em sua causa raiz.

Fonte: O Autor (2010)

5.3.6. Etapa 7 – Ações Para Melhorar a Situação Problemática

A partir da montagem da matriz apresentada na etapa anterior, foram desenvolvidos, pela equipe participante, diagnósticos e sugestões para a solução dos problemas identificados.

O Coordenador da Litografia deve passar a ter um papel mais atuante na solução dos problemas envolvendo toda a equipe e capacitando os colaboradores a terem a visão da solução em conjunto e atuando na causa raiz do problema.

O planejamento de produção é peça chave passando a realizar diariamente com as áreas de manutenção, pré-impressão, operação e coordenação uma reunião para verificação de resultado do dia anterior e o vislumbamento do dia que se segue durante trinta minutos no início de cada manhã.

O cronograma de manutenção preventiva passa a ser aprovado de comum acordo com a área de planejamento de produção, sendo realizada reunião semanal durante trinta minutos nas tardes das quartas-feiras para detalhamento do plano manutenção e sua execução ao longo da semana que se segue.

A manutenção passa a ter o Supervisor de Manutenção como responsável pela elaboração do *chek list* das peças necessárias para as máquinas, suas devidas quantidades e ponto de reposição, de forma a ter-se um melhor controle da vida da máquina e do produto que é manufaturado.

A estrutura de Pré-impressão além de ser fornecedor de serviços para operação passa ser o elo entre o setor comercial e o desenvolvimento de novos produtos, visando um melhor fluxo de informação dos novos produtos e os demais setores atuantes.

Na busca da solução definitiva a estrutura da empresa passará a contar com a Solicitação de Ação Corretiva, SAC, criado pela equipe participante, visando à solução do problema em sua causa raiz. A busca será pelo levantamento de dados e a posterior solução do problema utilizando-se de dados internos fornecidos e das ferramentas da qualidade como a folha de contagem, o gráfico de pareto, o *brainstorm*, a ferramenta 5w1h, diagrama de causa e efeito, cartas de controle, o ciclo PDCA.

A Solicitação de Ação Corretiva, SAC, será realizada com os colaboradores das mais diversas áreas e equipes, buscando desta forma a maior interação dos funcionários e um leque mais abrangente de possíveis causas que levem a solução do problema. Esta será composta da equipe multidisciplinar capacitada.

5.4. Criação da Solicitação de Análise Corretiva

A Solicitação de Análise Corretiva (SAC) é criada mediante as propostas do grupo multidisciplinar o qual a consolida como instrumento para tratamento dos problemas em sua causa raiz.

A mesma possui a data da análise, e uma sequência numérica em ordem crescente à medida que são abertas as SAC'S, sendo cada identificada por este número.

Em seguida tem-se o campo para identificação da origem do problema, podendo o mesmo partir de uma auditoria interna, uma auditoria externa, do processo, de fornecedores ou de reclamação de clientes.

O campo seguinte é a descrição do produto, onde se pode observar sua descrição, a quantidade recebida, a quantidade não conforme, o número na nota fiscal caso haja, e a ordem de produção para rastreabilidade.

O campo da identificação do problema utiliza-se do diagrama de causa e efeito e a descrição das possíveis causas.

O campo que segue é o das ações, onde nos molde do 5w1h tem-se o que vai ser feito, quem será o responsável e qual será o prazo para realização.

A seguir tem-se o campo onde os envolvidos pela análise assinam a SAC indicando assim sua participação e o seu comprometimento para tratamento da mesma.

Os dois últimos campos são os das verificações das implementações, onde se pode observar se as ações foram executadas dentro do prazo e se alcançaram a eficácia esperada.

No anexo 3 pode-se verificar o modelo sugerido.

5.5. Variáveis Investigadas e Seus Indicadores

As variáveis investigadas para fim deste trabalho foram definidas baseadas no foco de produção visando a maior competitividade da empresa.

Foram investigadas as seguintes variáveis:

- a) Perdas de folhas flandres no processo produtivo da impressão.
- b) Retrabalhos gerados pelas perdas das folhas flandres.

Foram escolhidos os seguintes indicadores

1. Índice de perdas

Índice de perdas corresponde ao montante de folhas perdidas no processo de impressão. Para cada quantidade de lotes de folhas produzidas, será gerado um montante perdido no processo proveniente de perdas nas máquinas ou reprovada pela qualidade ao longo do processo produtivo.

2. Índice de retrabalhos

Este índice corresponde à entrada novamente em máquina de um lote de folhas de produto já finalizado, visando a sua correção para a adequação de seu padrão junto às necessidades dos clientes ou ao fato de ser produzido a menos o lote devido as elevadas perdas na produção.

Ou seja, um produto que já passou pelas etapas de envernizamento, esmaltamento, passadas de impressão e verniz acabamento e finalizou fora do padrão do cliente, poderá ser recuperado através de uma entrada extra em máquina, o que além de ocasionar custos ao processo produtivo poderá ocasionar atraso de entrega do mesmo junto ao cliente final. Para tal processo o setor de planejamento de produção gera uma nova ordem de produção via sistema SAP e adiciona no programa semanal a ser cumprido.

5.6. Instrumentos de Coleta de Dados

Escolhidos os indicadores, as equipes multidisciplinares e a visão baseada no modelo aplicado, passou-se a etapa da estruturação da coleta dos dados na etapa de impressão.

Os dados primários de perdas e retrabalhos são coletados através dos boletins de produção diários, onde foram apontados hora a hora as produções, suas perdas e os possíveis retrabalhos gerados. Os dados apontados nos boletins foram apontados via coletores eletrônicos para o SAP dando baixa nas entradas, saídas e perdas de materiais no processo de impressão dentro das Indústrias Reunidas Renda. Os dados no sistema foram checados por uma equipe de analistas de forma a ser realizado o duplo cheque.

O setor de Garantia da Qualidade em suas atribuições pode necessitar que para a liberação do produto os mesmos entrem em etapa de retrabalhos, o que só ocorre mediante a geração de uma ordem de produção extra gerada pelo setor de Planejamento de Produção. Os rótulos retrabalhados saiam da estrutura específica do produto necessitando uma ordem exclusiva no sistema, que ao serem finalizadas no processo produto e apontadas no boletim eram transferidas para o sistema via coletores eletrônicos.

Os dados a serem apresentados no estudo de caso foram coletados durante o período de 1 de julho do ano de 2010 e finalizados no 30 de setembro de 2010, indicando todos os possíveis motivos de perdas e suas devidas quantidades. Para tal foi utilizado folhas de verificação, histogramas e cartas de controle.

Os dados de perdas no sistema de informação SAP e no *bussines plan* nos últimos cinco anos foram apresentados apenas em toneladas gerais os seus números, não sendo identificando e destrinchando por tipo de folha, máquina e tipo de problema que levou ao sucateamento. Os dados apresentados nesse estudo de caso indicaram todos os possíveis motivos de perdas e suas devidas quantidades, indicando que tipo de folha está sendo desperdiçada, em qual máquina e qual o motivo, possibilitando atuar na causa raiz.

Para coleta dos dados de perdas foi utilizado a folha de contagem ou verificação que é um formulário onde são registrados os problemas de maneira organizada sendo anotados os

índice de ocorrência. Em cada máquina uma das quatro máquinas do processo produtivo há o boletim diário de produção onde são anotados os registros de produção e conseqüentes perdas de produção podendo-se desta forma quantificar e identificar por máquina, tipo de folha e tipo não conformidade o número de peças defeituosas envolvidas no processo. Os dados ordenados neste formato são lançados no sistema de informação gerando assim o histórico do período por máquina, folha e sua não conformidade. Ao serem fechados os números no boletim e buscando um maior grau de confiabilidade no processo de coleta de dados, os números de folhas perdidos contabilizados foram confrontados com o peso em balança, realizando-se assim um duplo cheque da informação.

Para a verificação da tonalidade e tintas dentro do padrão de cor passou-se a utilizar-se da carta de controle com os números fornecidos pelo espectrodensitômetro.

5.7. Definição dos Itens a Serem Tratados como Prioritários

Definição do problema: Elevado índice de perdas de aço no processo produtivo da litografia nas Indústrias Reunidas Renda representado em 28 tipos de folhas, 4 máquinas e 6 tipos diferentes de não conformidades conforme levantamento do setor de qualidade as quais são:

- 1- Manchas de impressão
- 2- Desencaixes nos dizeres legais
- 3- Tonalidade fora do padrão
- 4- Tinta na reserva
- 5- Camada baixa de esmalte
- 6- Esmalte na reserva.

5.7.1. Descrição da Não Conformidade

A não conformidade mancha de impressão impedia que o produto fosse fornecido ao cliente, uma vez que a imagem dos produtos apresentava manchas de tintas, sendo assim sucateando assim o material.

A não conformidade desencaixe do dizer legal impedia que o produto fosse fornecido ao cliente, uma vez que as informações relativas ao produto em alguma parte encontravam-se ilegível, sucateando assim o material.

A não conformidade tonalidade fora do padrão impedia que o produto fosse fornecido ao cliente, uma vez que a variação de cores fora do grau especificado entre mínimo e máximo para o recebimento do cliente, sucateando assim o material.

A não conformidade camada baixa de esmalte impedia que o produto fosse litografado em sua etapa seguinte uma vez que a tinta aplicada não tinha a cobertura necessária para o processo produtivo, sucateando assim o material.

A não conformidade tinta na reserva impedia que a lata fosse montada, uma vez que na etapa de montagem era utilizada solda elétrica e caso tivesse algum vestígio de tinta na região da reserva transversal a mesma não conseguiria soldar a lata, sucateando assim o material.

A não conformidade esmalte na reserva impedia que a lata fosse montada, uma vez que na etapa de montagem era utilizada solda elétrica e caso tenha algum vestígio de esmalte na região da reserva transversal a mesma não conseguiria soldar a lata, sucateando assim o material.

Utilizou-se da ferramenta GUT para a identificação. Os problemas que obtiverem a maior pontuação foram considerados prioritários conforme apresentado no quadro 2.4.

Os materiais foram estruturados de acordo com a máquina produzida, o tipo de folha e o tipo da não conformidade, conforme quadro 5.3.

Quadro 5.3 - Variação Máquina, folhas, não conformidade

ITEM	QUANTIDADE
Máquinas	4
Tipos de folhas	28
Tipos de Não Conformidades	6

Fonte: O Autor (2010)

Como as máquinas que processam os materiais possuem sistemas mecânicos, elétricos, eletrônicos, modelos de secagens, pigmentos de tinturas, anos e fornecedores diferentes, fez com que não necessariamente uma determinada não conformidade para um tipo de folha terá o mesmo tratamento e solução apenas mudando a máquina. Desta forma ao longo deste período foram identificadas 243 formas de combinações diferentes de problemas quando se intercalou máquina, tipo de folha e não conformidade. Como exemplo observou-se que a máquina Crabtree 1290 utilizando-se das folhas 0,28mm x 902mm x 711mm com problemas de manchas de impressão correspondeu a 6,55% dos materiais sucateados e refugados em todo o processo de impressão, conforme quadro 5.4.

Quadro 5.4 - Item de Maior Perda

Máquina	Tipo de Folha	Não Conformidade	% Perda Geral Processo
Crabtree 1290	0,28x902x711mm	Mancha de Impressão	6,55

Fonte: O Autor (2010)

Com os dados coletados no período citado foi montada a planilha da curva ABC visando identificar os itens de maior relevância e importância a serem primeiramente investigados para solução do problema.

Dos 243 itens passíveis de perdas no processo litográfico listados, os 27 primeiros itens com maior valor percentual de perda classificados conforme a metodologia da Curva ABC foram itens tipo A e correspondiam a 80,57% dos refugos no processo litográfico. Os próximos 32 itens classificados com maiores valores percentuais de perdas correspondiam a 14,55% das perdas sendo classificados conforme método na Curva ABC como itens tipo B. Os demais 185 itens listados corresponderam a 4,88% das perdas da etapa de impressão sendo assim classificados como itens tipo C, conforme quadro 5.5.

Quadro 5.5 - Distribuição de itens refugados

Quantidades Itens	% Acumulativo Perdas	Classificação ABC
27	80,57%	A
31	95,12%	B
185	100%	C

Fonte: O Autor (2010)

No quadro 5.6 pode-se verificar que os 4 itens problemáticos a serem trabalhados no estudo de caso com seus devidos percentuais no processo de perdas, foram os itens de maior perda de processo. No anexo 2 encontram-se os 243 itens identificados como perdas do processo factíveis de retrabalhos.

Quadro 5.6 - Itens problemáticos estudados

Máquina	Problema	Dimensional (mm)	% do valor total	% cumulativo do valor total	Classificação ABC
Crabtree 1290	Mancha de impressão	0,28x902x711	6,55	6,55	A
Crabtree 1290	Desencaixes dos dizeres	0,18x893x942	4,46	11,01	A
Crabtree 1290	Tonalidade fora padrão	0,28x902x711	4,45	15,46	A
Crabtree 1290	Tonalidade fora padrão	0,21x768x1072	4,39	19,85	A

Fonte: O Autor (2010)

5.8. Requalificação da Equipe

A equipe multidisciplinar retornou no período de 22 de setembro por quatro horas para revisão dos conceitos e usos das ferramentas da qualidade, utilizando mais uma vez da apostila, apresentação, estudo de caso, quadro negro e *flip chart*, mediante a presença do Coordenador do projeto que foi mais uma vez o instrutor.

5.9. Solicitação de Análise Corretiva: Utilização, Geração, Execução e Padronização

Foi utilizado o diagrama da causa e efeito (Ishikawa) para designação dos problemas e suas possíveis variáveis da causa conforme modelo abaixo designado, conforme figura 5.2.

As análises das solicitações para solução de problemas foram estipuladas mediante a direção da empresa todas as quartas-feiras as 10:00 horas da manhã com os devidos participantes convocados com quarenta e oito horas de antecedência pelo Analista da Qualidade, compondo-se assim uma equipe multidisciplinar para o tratamento do problema em questão.

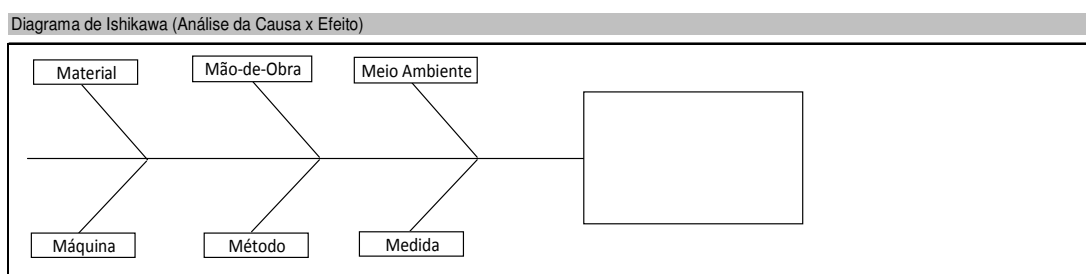


Figura 5.2 - Diagrama Ishikawa
Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

Mediante possíveis causas verificadas foram e realizadas as ações corretivas com os devidos responsáveis e seus determinados prazos para implementação buscando solucionar o problema verificado, conforme figura 5.3.

Descrição das Ações		Data:
Ações	Responsável	Prazo

Figura 5.3 - Modelo das Ações Corretivas
Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

As ações propostas no diagrama de causa e efeito foram verificadas conforme a data indicada no prazo sendo checada pelo analista da qualidade, e após o período de 30 dias da implementação foi observada a eficácia da mesma, fechando como procedente o estudo, ou convocando novamente a equipe para verificação dos possíveis erros pelo o não atendimento da eficácia das mesmas. As ações ditas como procedentes e que atingiam seus objetivos eram padronizadas, partindo assim para análise de novos problemas. Figura 5.4 aponta as verificações da implementação e eficácia.

Verificação da Implementação		Verificado por:	Data:
☐ Ações foram Implementadas	☐ Ações foram Implementadas no prazo	☐ Ações não foram Implementadas no prazo	
Verificação da Eficácia		Verificado por:	Data:
☐ Ações Implementadas são eficazes	☐ Ações Implementadas não são eficazes		

Figura 5.4 - Verificação da Eficácia
Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

Seguirá como anexo 3 o modelo final definido a ser utilizado pela Indústrias Reunidas para análise e solução de problemas.

5.10. Números do Estudo Caso Real

Mediante o Diagrama de Pareto verificado anteriormente neste capítulo foram promovidos as análises dos quatros itens de maiores valores percentuais de perdas no processo litográfico.

Item 1: Problemas de manchas nas folhas 0,28mm x 902 mm x 711mm na impressora Crabtree 1290 que corresponderam nos três meses verificados a 6,55% das perdas com média mensal de 2,62 toneladas desperdiçadas, passou após a utilização do solicitação de análise corretiva conforme os dados coletados no mês outubro de 2010 a 2,45% das perdas do setor litográfico com 0,85 toneladas de perda, uma redução de 67%.

Item 2: Problema de desencaixes dos dizeres nas folhas 0,18mm x 893 mm x 942mm na impressora Crabtree 1290 que corresponderam nos três meses verificados a 4,46% das perdas com média mensal de 1,78 toneladas desperdiçadas, passou após a utilização do solicitação de análise corretiva conforme os dados coletados no mês outubro de 2010 a 1,35% das perdas do setor litográfico com 0,47 toneladas de perda, uma redução de 73%.

Item 3: Problema de tonalidade fora de padrão nas folhas 0,28mm x 902 mm x 711mm na impressora Crabtree 1290 que corresponderam nos três meses verificados a 4,45% das

perdas com média mensal de 1,79 toneladas desperdiçadas, passou após a utilização do solicitação de análise corretiva conforme os dados coletados no mês outubro de 2010 a 1,55% das perdas do setor litográfico com 0,54 toneladas de perda, uma redução de 69%.

Item 4: Problema de tonalidade fora de padrão 0,21mm x 768 mm x 1072mm na impressora Crabtree 1290 que corresponderam nos três meses verificados a 4,39% das perdas com média mensal de 1,76 toneladas desperdiçadas, passou após a utilização do solicitação de análise corretiva conforme os dados coletados no mês outubro de 2010 a 2,42% das perdas do setor litográfico com 0,84 toneladas de perda, uma redução de 52%.

A figura 5.5 indica a solicitação de ação corretiva para o problema de mancha na folha 0,28mm x 902 mm x 711 mm na impressora Crabtree 1290.

	SAC	Data: 01/10/10
	Solicitação de Ação Corretiva	☒ SAC
		Nº 001

Identificação da Origem

☐ Auditoria Externa
 ☐ Auditoria Interna
 ☒ Processo
 ☐ Fornecedor
 ☐ Reclamação

Dados do Produto

Descrição do Produto: Folhas 028x902x711

Qde Recebida		Qde Não conforme	Média mensal 2,62 toneladas de julho a setembro	Nº Nota Fiscal		Ordem de Produção	Diversas
--------------	--	------------------	--	----------------	--	-------------------	----------

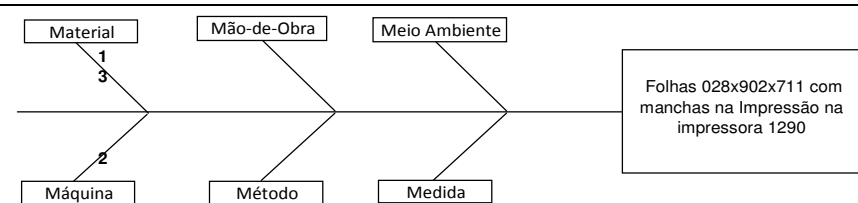
Identificação do Problema

Diversa folhas com dimensional 0,28mm x 902mm x 711mm com problema de mancha de impressão na impressora Crabtree 1290

Descrição das Causas

- 1 - Chapas desgastando com menos de 10.000 folhas produzidas
- 2 - Desgaste do rolo de impressão da segunda unidade
- 3 - Tinta com dureza elevada dificultando a transmissão tinteiro e folhas

Diagrama de Ishikawa (Análise da Causa x Efeito)



Descrição das Ações

Ações	Responsável	Data:
1 - Entregas de chapas formato CTP cuja durabilidade é de 30.000 passes	Andeia Araujo	2/10/2010
2 - Manutenção corretiva do rolo da unidade II	Josimário Edson	5/10/2010
3 - Ajusta do fonecedor Premiata paara tintas com dureza mais baixa	Janilson Ailton	15/10/2010

Envolvidos:

Nome: Josimário Edson	Nome: Andreia Araujo	Nome: Jamerson Antônio	Nome: Adriano Dias
Nome: Janilson Ailton	Nome: Rodrigo Xavier	Nome: Dominique Marinho	Nome:

Verificação da Implementação

Verificado por: Dominique Data: 20/10/10

☒ Ações foram Implementadas
 ☐ Ações foram Implementadas no prazo
 ☐ Ações não foram Implementadas no prazo

Verificação da Eficácia

Verificado por: Dominique Data: 15/11/10

☒ Ações Implementadas são eficazes
 ☐ Ações Implementadas não são eficazes

Figura 5.5 - SAC 001
 Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

A figura 5.6 indica a solicitação de ação corretiva para o problema desencaixe nos dizeres na folha 0,18mm x 893 mm x 942 mm na impressora Crabtree 1290.

	SAC	Data: 04/10/10
	Solicitação de Ação Corretiva	SAC
		Nº 002

Identificação da Origem

☐ Auditoria Externa
 ☐ Auditoria Interna
 ☒ Processo
 ☐ Fornecedor
 ☐ Reclamação

Dados do Produto

Descrição do Produto: Folhas 018x893x942

Qde Recebida		Qde Não conforme	Média mensal 1,78 toneladas de julho a setembro	Nº Nota Fiscal		Ordem de Produção	Diversas
--------------	--	------------------	--	----------------	--	-------------------	----------

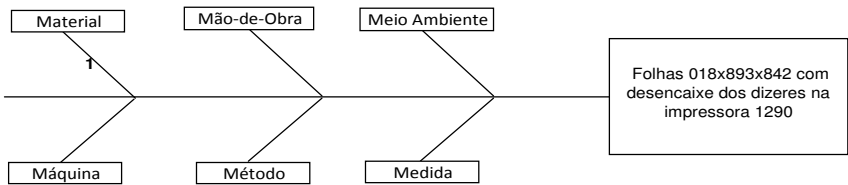
Identificação do Problema

Crabtree 1290 desencaixe dos dizeres nas folhas 0,18mm x 893 mm x 942mm

Descrição das Causas

1 - Chapas com as sobreposições próximas

Diagrama de Ishikawa (Análise da Causa x Efeito)



Descrição das Ações

Ações	Responsável	Data:
1 - Revisão dos arquivos de alimentos estourando a passada magenta	Andeia Araujo	8/10/2010

Envolvidos:

Nome: Alexsandro José	Nome: Andreia Araujo	Nome: Maurício Maia	Nome: Adailton Bandeira
Nome: Janilson Ailton	Nome: Rodrigo Xavier	Nome: Dominique Marinho	Nome:

Verificação da Implementação

Verificado por: Dominique Data: 11/10/10

☒ Ações foram Implementadas
 ☐ Ações foram Implementadas no prazo
 ☐ Ações não foram Implementadas no prazo

Verificação da Eficácia

Verificado por: Dominique Data: 08/11/10

☒ Ações Implementadas são eficazes
 ☐ Ações Implementadas não são eficazes

Figura 5.6 - SAC 002
Fonte: Indústrias Reundias Renda (2010)

A figura 5.7 indica a solicitação de ação corretiva para o problema de tonalidade fora de padrão nas folhas 0,28mm x 902 mm x 711 mm na impressora Crabtree.

	SAC Solicitação de Ação Corretiva	Data: 06/10/10  SAC Nº 003
---	--	---

Identificação da Origem
☐ Auditoria Externa ☐ Auditoria Interna ☒ Processo ☐ Fornecedor ☐ Reclamação

Dados do Produto
 Descrição do Produto: **Folhas 028x902x711**

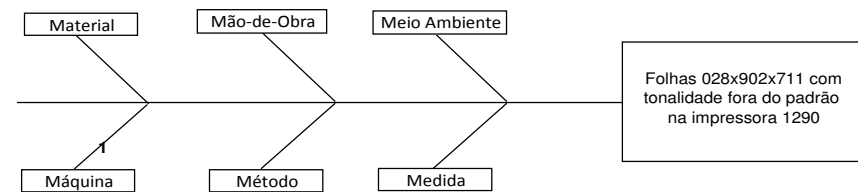
Qde Recebida		Qde Não conforme	Média mensal 1,78 toneladas de julho a setembro	Nº Nota Fiscal		Ordem de Produção	Diversas
--------------	--	------------------	--	----------------	--	-------------------	----------

Identificação do Problema

Tonalidade fora de padrão nas folhas 0,28mm x 902 mm x 711mm na impressora Crabtree 1290

Descrição das Causas

1 - Tinteiro eletrônico quebrado na unidade II

Diagrama de Ishikawa (Análise da Causa x Efeito)


Descrição das Ações	Data:						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">Ações</th> <th style="width: 20%;">Responsável</th> <th style="width: 30%;">Prazo</th> </tr> <tr> <td style="border-bottom: 1px solid black;">1 - Conserto do tinteiro eletrônico da unidade II</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">Alexsandro</td> <td style="border-bottom: 1px solid black;">11/10/2010</td> </tr> </table>	Ações	Responsável	Prazo	1 - Conserto do tinteiro eletrônico da unidade II	Alexsandro	11/10/2010	
Ações	Responsável	Prazo					
1 - Conserto do tinteiro eletrônico da unidade II	Alexsandro	11/10/2010					

Envolvidos:

Nome: Alexsandro José	Nome: Andreia Araujo	Nome: Maurício Maia	Nome: Adriano Dias
Nome: Janilson Ailton	Nome: Rodrigo Xavier	Nome: Dominique Marinho	Nome:

Verificação da Implementação

Verificado por: Dominique	Data: 11/10/10
---------------------------	----------------

☒ Ações foram Implementadas
 ☐ Ações foram Implementadas no prazo
 ☐ Ações não foram Implementadas no prazo

Verificação da Eficácia

Verificado por: Dominique	Data: 11/11/10
---------------------------	----------------

☒ Ações Implementadas são eficazes
 ☐ Ações Implementadas não são eficazes

Figura 5.7 - SAC 003
 Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

A figura 5.8 indica a solicitação de ação corretiva para o problema de tonalidade fora de padrão 0,21mm x 768 mm x 1072 mm.

	SAC Solicitação de Ação Corretiva	Data: 06/10/10  SAC Nº 004
---	--	--

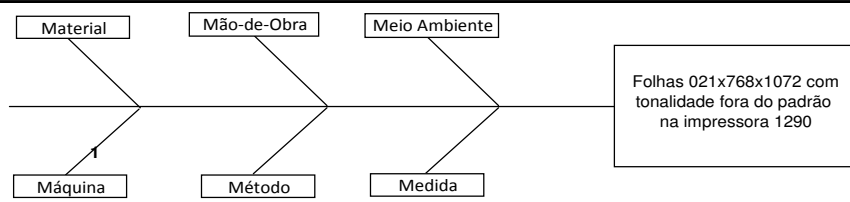
Identificação da Origem
☐ Auditoria Externa ☐ Auditoria Interna ☒ Processo ☐ Fornecedor ☐ Reclamação

Dados do Produto
 Descrição do Produto: Folhas 021x768x1072

Qde Recebida		Qde Não conforme	Média mensal 1,76 toneladas de julho a setembro	Nº Nota Fiscal		Ordem de Produção	Diversas
--------------	--	------------------	--	----------------	--	-------------------	----------

Identificação do Problema
 Tonalidade fora de padrão 0,21mm x 768 mm x 1072mm na impressora Crabtree 1290

Descrição das Causas
 1 - Tinteiro eletrônico quebrado na unidade II

Diagrama de Ishikawa (Análise da Causa x Efeito)


Descrição das Ações		Data:
Ações	Responsável	Prazo
1 - Conserto do tinteiro eletrônico da unidade II	Alexsandro	11/10/2010

Envolvidos:

Nome: Alexsandro José	Nome: Andreia Araujo	Nome: Maurício Maia	Nome: Adriano Dias
Nome: Janilson Ailton	Nome: Rodrigo Xavier	Nome: Dominique Marinho	Nome: _____

Verificação da Implementação

Verificado por: Dominique	Data: 11/10/10
---------------------------	----------------

☒ Ações foram Implementadas
 ☐ Ações foram Implementadas no prazo
 ☐ Ações não foram Implementadas no prazo

Verificação da Eficácia

Verificado por: Dominique	Data: 11/11/10
---------------------------	----------------

☒ Ações Implementadas são eficazes
 ☐ Ações Implementadas não são eficazes

Figura 5.8 - SAC 004
 Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

5.11. Resultados

Mediante as análises, foi possível identificar a situação atual do setor de litografia na empresa aplicando inicialmente o modelo proposto, junto com as ferramentas da qualidade buscando assim análise e solução de problemas, empregando o conceito de equipes multidisciplinares.

Após o estudo da metodologia SSM e MASP apresentada e verificação do modelo adotado e aplicado nas Indústrias Reunidas Renda, o possível sucesso dos números iniciais apresentados no caso real de apenas quatro itens deve-se, sem sobra de dúvidas, a grande relevância para proporcionar um melhor resultado industrial.

Como fator relevante ao sucesso pode-se destacar:

a) Treinamento aplicado a todos os possíveis participantes das solicitações de análises corretivas em todos os turnos com carga horária necessária a conseguir repassar toda a metodologia e aplicação de casos reais.

b) A melhor prática recomendada na fase de identificação contemplando o uso de dados e fatos para identificação do problema. Dados estes que vieram através da utilização da folha de verificação, gráficos de Pareto, e diagramas de causa e efeito.

c) A prática apresentada para análise de um problema sempre iniciando através de *brainstorming* facilitou a condução para a solução do problema.

d) A distinção da equipe como um grupo de trabalho, e sua de colaboração nas atividades permitiu verificar que as equipes multidisciplinares onde os profissionais envolvidos se unem com o objetivo de aprimorar os serviços a serem executados, facilitaram a integração das fases de projeto e execução, reduzindo a diferenciação horizontal do processo de projeto, através da comunicação eficiente entre os profissionais das diversas especialidades, inclusive clientes, representados na multidisciplinar. Podem-se discutir assuntos de mecânica, eletrônica, elétrica, operacional, tintas e pré-impressão envolvendo o trabalho no formato das equipes multidisciplinares.

e) Instituição de reuniões regulares compostas por esta equipe multidisciplinar.

Com o resultado dos 4 itens de maiores valores analisados com as equipes multidisciplinares, foi possível neste período de trabalho reduzir as 7,95 toneladas geradas por esses quatro problemas citados em mês, passando para 2,70 toneladas, o que representa uma redução de 66% das perda, após o fechamento dos resultados. As aplicações das ações propostas e verificação da eficácia das mesmas demonstraram uma redução de 5,25 toneladas o

que gerou um ganho financeiro de R\$ 16.905,00 só no primeiro mês da aplicação. O quadro 5.7 sumariza a redução das perdas.

Quadro 5.7 - Sumário da Redução de Perdas

Máquina	Problema	Dimensional (mm)	Média das perdas 3 últimos meses (T)	Valor das perdas após aplicação SAC (T)	% Redução
Crabtree 1290	Mancha de impressão	0,28x902x711	2,62	0,85	67%
Crabtree 1290	Desencaixes dos dizeres	0,18x893x942	1,85	0,47	73%
Crabtree 1290	Tonalidade fora padrão	0,28x902x711	1,79	0,54	69%
Crabtree 1290	Tonalidade fora padrão	0,21x768x1072	41,76	0,84	52%

Fonte: Indústrias Reunidas Renda (2010)

5.12. Considerações Finais sobre este Capítulo

Pode-se verificar que o elevado grau de sucesso da proposta de estruturação do problema e atuação em sua causa raiz nos quatro itens de estudo, deveu-se principalmente a atuação de vários colaboradores dos mais diversos cargos, os quais compreenderam, propuseram e compartilharam de forma integrada das informações e conhecimentos visando a colaboração do processo produtivo como um todo. Conseguindo assim uma redução inicial das perdas em 66%.

6. CONCLUSÕES

A busca da redução das perdas no processo produtivo é uma das maneiras mais eficazes para o equilíbrio dos custos nas empresas, elevando assim a rentabilidade das mesmas, e as tornando mais competitivas num mercado globalizado que a cada dia é mais duro, predador e que não aceita erros excessivos.

A dissertação frisou envolver o *Soft System Methodology (SSM)* e corresponder aos métodos e sistêmicas de análise e solução de problemas envolvendo as ferramentas da qualidade, abordados no cenário de uma indústria de embalagens metálicas, especificamente no setor de litografia. O objetivo principal foi investigar, comparar, sugerir e aplicar a utilização do modelo SSM e os métodos de análise e solução comparando-os com modelos teóricos existentes e descrevendo a metodologia a ser adotada na área de impressão das Indústrias Reunidas Renda.

Pode-se verificar com os resultados encontrados que a aplicação da metodologia e modelo adotado pela litografia, após o árduo trabalho realizado, foi extrema positividade, demonstrando claramente o ganho financeiro e a motivação gerada aos colaboradores, que passaram nitidamente a terem maior cuidado na operação e por sua vez se envolvem mais com o processo produtivo.

Através da ferramenta SSM observa-se a praticidade na busca da resolução de um problema intangível. O enfoque sistêmico proporciona todo o respaldo teórico necessário para o desdobramento da complexidade e visão do todo. Com isso a resolução do problema se mostra bastante efetiva e de fácil compreensão e implementação. Além disso, o *brainstorming* dos funcionários mostrou a importância de se administrar problemas danosos e ao mesmo tempo tão invisíveis.

Assim, o SSM mostrou-se um processo iterativo de aprendizagem sobre a situação problemática, caracterizada por constantes debates e participação de todos os envolvidos. A utilização da figura rica, como forma de representar o mundo real e o modelo conceitual, permitiu os participantes chegarem a um entendimento comum do problema proposto.

Quanto a sua aplicabilidade, mostrou-se bastante voltado aos interesses práticos. Embora seja necessário o cumprimento de todas as etapas para a aplicação do SSM, a sua execução não é obrigatoriamente seqüencial, tendo como características próprias a possibilidade de serem executadas ao mesmo tempo uma ou mais etapas, quando necessário. Cada etapa pode ser aperfeiçoada ou modificada visando à melhoria contínua do processo.

A metodologia conseguiu cumprir seu papel demonstrando sua validade na intervenção organizacional.

A aplicação da metodologia para solução de problema adotada nas Indústrias Reunidas Renda poderá ser aprimorada na frequência das reuniões buscando sempre a melhoria contínua do processo como um todo.

O trabalho deve ser continuado com os demais itens e problemas identificados visando assim reduzir ainda mais as perdas e retrabalhos gerados na impressão. Inicialmente mantendo o foco nos itens classificados como “A” da curva e em posterior partindo para os itens tipo “B”.

Ainda dentro das propostas de melhorias é sugerido que a organização deva incorporar em sua cultura a intolerância às soluções apressadas e sem uma profunda análise que só geram ineficácia, expandindo assim as solicitações de análises corretivas em processo aos demais setores como um todo, passando a ser uma metodologia da empresa como um todo e não apenas utilizada pelo setor de impressão.

Com a redução das perdas a empresa passa a ter ganhos financeiros diante das mesmas, reduzindo retrabalhos e atendendo melhor os seus clientes. A evolução do processo de Solicitação de Análise Corretiva após o seu amadurecimento pode ser ampliado e melhorado com foco a ações preventivas passando a ser incorporado como Solicitação de Análise Preventiva.

Como dificuldade é destacada a pouca literatura ainda vigente sobre a metodologia SSM, possuindo no âmbito acadêmico e na esfera prática poucos casos de aplicação.

Não foi possível comparar o trabalho com outras metodologias ditas como *soft*, uma vez que o trabalho foi pautado no modelo SSM, restringindo assim os resultados obtidos ao estudo aplicado.

6.1. Sugestões para Futuros Trabalhos

Como sugestão para estudos futuros identifica-se como prioritária a caracterização da realidade das Indústrias Reunidas Renda como um todo, e não apenas de um setor da litografia, podendo assim comparar com o trabalho realizado e buscando a melhoria contínua. Também se sugere que outros meios de modelagens de situações complexas sejam empregados nas Indústrias Reunidas Renda, em especial, nos mesmos moldes dos sistemas discutidos, e que se comparem os resultados com os do presente aplicados com o SSM e suas derivações propostas.

Como sugestão também fica um cálculo do custo do trabalho envolvendo não só o valor da matéria prima folha, mas alocando os valores de estoques e mão de obra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIOLI, E.E. *Análise e Solução de Problemas – O Método da Qualidade Total com Dinâmica de Grupo*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. 340p
- BEER, S. *Diagnosing The System For Organization*. John Wiley & Sons, 1985.
- BAUER, J.E; DUFFY, G.L.; WESTCOTT, R.T. *The quality improvement handbook*. EUA: ASQ, 2002
- BRASSARD, M. *Qualidade – Ferramentas para uma melhoria contínua*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2000. 88p
- CERQUEIRA, J.P. *A Metodologia de Análise e Solução de Problemas / Equipe Grifo*. 2.ed. São Paulo:Pioneira, 1997. 64p.
- CAMPOS, V. F. *Controle da qualidade total (no estilo japonês)*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.
- CHECKLAND, P. *System Thinking, System Practice*. Chichester: John Wiley & Sons, 1981.
- CHECKLAND, P; SCHOLLES, J. *Soft systems Methodology in Action*, Toronto: John Wiley & Sons, 1990.
- CLARKE, S.A; LEHANY, B. Human Centered Research and Practice in Information System. *Journal of End User Computing* v3-n4, 1999
- CORDIOLI, S. *Enfoque Participativo: um processo de mudança: conceitos, instrumentos e aplicação prática*. Porto Alegre: Genesis, 2001.
- EDEN, C; ACKERMANN, F. *SODA - The Principles, from Rosenhead & Mingers, Rational Analysis for a Problematic World Revisited*, John Wiley & Sons, 2001.
- FEIGENBAUN, A.V. *Controle da qualidade total*. V. 1. São Paulo: Makro Books, 1994
- FLEMMING, D. A. *Seis sigma um estudo aplicado ao setor eletrônico*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção 2003.
- FRIEND, J; HICKLING, A. *Planning Under Pressure, The Strategic Choice approach*, Elsevier, 1987.
- GAITHER, N; FRAIZER, G.: *Administração da Produção e Operações*, Cengage Learning , 2002.
- GHOSH, M.; SOBEK, D.K. A test of the design rules in health care. Paper presented at the Industrial Engineering Research conference, Orlando, FL, 2006.
- INDÚSTRIAS REUNIDAS RENDA, *Sistema da Qualidade*, 2005 – 2010

- JORGE, Alice & GABRIEL, Morid. *Técnica da gravura artística, xilogravura, linóleo, calcografia, litografia*. Livro Horizonte: 1986
- JURAN, J. M. *Quality control handbook*. New York: McGraw-Hill, 1974
- JUSE - JAPANESE UNION OF CIENTISTS AND ENGINEERS. TQC Solutions - The 14-Step Process. Cambridge, MA, Productivity Press, Inc., 1991.
- KEPNER, Charles H. & TREGOE, Benjamin B.. *O Administrador Racional: Uma Abordagem Sistemática à Solução de Problemas e Tomada de Decisões*; 2ª Edição. São Paulo, Editora Atlas, 1980
- KEPNER-TREGOE INC.. *Análise de Problemas e Tomada de Decisão*. São Paulo, Proação Consultoria, 1977.
- LE BOTERF, G. *Construire les compétences individuelles et collectives: les réponses à 80 questions*. Paris: Éditions D'Organization, 2004.
- LE BOTERF, G. *Desenvolvendo a competência dos profissionais*. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.
- LIKER, J. K. *The Toyota way*. New York: McGraw-Hill, 2004
- LIKER, J. K. *O Talento Toyota – O modelo Toyota aplicado ao desenvolvimento de pessoas*, São Paulo, Bookman. 2008
- LONGO, R.M.J. *A revolução da qualidade total: histórico e modelo gerencial*. — Brasília: IPEA, 1994
- MARANHÃO, Mauriti *ISO série 9000: manual de implementação*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1993
- MOREIRA, Daniel Augusto. *Administração da produção e operação*. São Paulo: Cengage Learning, 2008
- PAGEL, M.; LEPINE, J. A. Characteristics of the manufacturing environment that influence team success. v.4 n.3 Production and Inventory Management Journal: 1999
- PALADINI, E. P. *Gestão da Qualidade: Teoria e Prática*. Ed. Atlas , 2009.
- PALADINI, E. P. *Gestão da Qualidade no Processo: A Qualidade na Produção de Bens e Serviços*. Ed. Atlas, 1995.
- PALADINI, E. P.; CARVALHO, M. M.. *Gestão da Qualidade: Teoria e Casos*. Ed. Elsevier, 2006.
- PALADY, P.; OLYAY, N. The status quo's failure in problem solving. V35 n.8 Milwaukee: Quality Progress, 2002.
- PIDD, M. *Modelagem Empresarial: Ferramentas para tomada de decisão*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

- PINTO, S. H. B.; CARVALHO, M. M.; HO, L. L. *Implementação de programas de qualidade: um survey em empresas de grande porte no Brasil*. Gestão & Produção, Mai/Ago. 2006, vol.13, no.2, p.191-203.
- POWELL, T. C. total Quality Management as Competitive Advantage: A Review and Empirical Study. Strategic Management Journal, v.16, 1, p. 15-37, 1995
- PROBERT, S. K. Logic and conceptual modelling in Soft Systems Methodology. Proceedings of the Conference on the Theory, Use and Integrative Aspects of IS Methodologies. British Computer Society Information Systems Methodologies Specialist Interest Group, 1993.
- PUJO, P.; PILLET, M. Control by quality: proposition of a typology. Quality Assurance, Vol.9, 2002, p.99-125
- ROONEY, J.; HOPEN, D. *On the trial to a solution: part 2 – what is in? what is out? Defining your problem*. The Journal for Quality and Participation, Vol. 27, No. 4, 2004, p. 34-37.
- SIPPER, D. & BULFIN JR.; R.L. *Production : Planning, Control and Integration*, New York: Mc Graw Hill, 1997.
- SCHOEDER, R. G.; LIDERMAN, K.; ZHANG, D. Evolution of Quality: First Fifty Issues of Production and Operations Management. Production and Operations Management, v. 14, n, 4, p 468-481, 2005.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; *Administração da Produção*. São Paulo: Editora Atlas 2008.
- WALTON, M. *O Método Deming de Administração*. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1989.
- XAVIER, A.C. da R. *Rompendo paradigmas: A implantação da gestão da qualidade total nas escolas municipais de Cuiabá*. — Brasília: IPEA, 1994

ANEXO 01



GESTÃO DE FOLHAS

DIMENSÕES FOLHAS				REVESTIMENTO	FARDO PADRÃO (Unid)	PESO FOLHA (kg)	PESO DO FARDO (kg)
	0,15	965	942	2.0/2.0	1.500	1,070	1606
	0,15	924	926	2.8/2.8	1.500	1,007	1511
	0,15	965	926	2.0/2.0	1.500	1,052	1578
	0,18	893	926	2.0/1.0	1.500	1,168	1753
	0,18	893	942	2.0/1.0	1.500	1,189	1783
	0,18	818	926	2.8/2.8	1.500	1,070	1605
	0,19	893	942	2.0/1.0	1.500	1,255	1882
	0,19	893	926	2.0/1.0	1.500	1,233	1850
ROLHA	0,21	764	887	CR	1.500	1,117	1676
	0,22	764	887	CR	1.500	1,170	1755
QUÍMICOS	0,19	938	845	CR	1.500	1,182	1773
	0,19	893	845	2.0/1.0	1.500	1,125	1688
	0,19	833	826	2.8/2.8	1.500	1,026	1539
	0,19	893	688	2.0/1.0	1.500	0,916	1375
	0,19	956	1000	2.0/1.0	1.400	1,426	1996
	0,19	938	1013	2.0/1.0	1.400	1,417	1984
	0,19	829	845	BR	1.500	1,045	1567
	0,21	945	952	CR	1.300	1,483	1928
	0,21	945	935	CR	1.300	1,457	1894
	0,21	768	762	2.0/2.0	1.500	0,965	1447
	0,21	768	1072	2.0/2.0	1.500	1,357	2036
	0,24	836	1050	CR	1.300	1,654	2150
	0,24	768	1024	CR	1.300	1,482	1926
	0,25	768	1024	CR	1.300	1,543	2006
	0,25	919	982	2.0/2.0	1.000	1,771	1771
	0,27	768	1024	2.8/2.2	1.300	1,667	2167
	0,27	768	1024	CR	1.200	1,667	2000
	0,28	902	711	2.8/2.2	1.300	1,410	1833

ANEXO 02

Item	Máquina	Problema	Dimensional			% do Valor Total	% Cumulativo do valor Total	Classificação ABC
1	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,28	902	711	6,55	6,55	A
2	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,18	893	942	4,46	11,01	A
3	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,28	902	711	4,45	15,46	A
4	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,21	768	1072	4,39	19,85	A
5	Toyo	Tonalidade Fora Padrão	0,28	902	711	4,35	24,20	A
6	Toyo	Mancha de Impressão	0,21	768	1072	4,18	28,38	A
7	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,28	902	711	3,75	32,13	A
8	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,19	938	1013	3,39	35,52	A
9	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,21	764	887	3,35	38,87	A
10	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,19	956	1000	3,25	42,12	A
11	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,28	902	711	2,97	45,09	A
12	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,15	965	926	2,92	48,01	A
13	Crabtree 1290	Tinta Na Reserva	0,28	902	711	2,74	50,75	A
14	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,21	768	1072	2,53	53,28	A
15	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,22	764	887	2,36	55,64	A
16	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,15	924	926	2,35	57,99	A
17	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,19	956	1000	2,32	60,31	A
18	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,18	893	926	2,32	62,63	A
19	Toyo	Tonalidade Fora Padrão	0,21	768	1072	2,29	64,92	A
20	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,15	965	926	2,22	67,14	A
21	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,21	768	762	2,15	69,29	A
22	Toyo	Mancha de Impressão	0,28	902	711	2,03	71,32	A
23	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,22	764	887	1,99	73,31	A
24	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,21	764	887	1,96	75,27	A
25	Toyo	Tinta Na Reserva	0,28	902	711	1,78	77,05	A

Continuação do Anexo 02

Item	Máquina	Problema	Dimensional			% do Valor Total	% Cumulativo do valor Total	Classificação ABC
26	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,19	938	1013	1,77	78,82	A
27	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,15	924	926	1,75	80,57	A
28	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,18	893	926	1,18	81,75	B
29	Crabtree 1290 COM	Desencaixe dos Dizeres	0,15	965	942	1,15	82,90	B
30	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,18	893	942	1,09	83,99	B
31	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,21	768	762	1,05	85,04	B
32	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,15	965	942	1,05	86,09	B
33	Crabtree 1290	Tinta Na Reserva	0,15	924	926	1,02	87,11	B
34	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,19	833	826	0,79	87,90	B
35	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,19	833	826	0,75	88,65	B
36	Toyo	Desencaixe dos Dizeres	0,28	902	711	0,55	89,20	B
37	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,15	965	942	0,42	89,62	B
38	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,18	893	942	0,39	90,01	B
39	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,24	836	1050	0,39	90,40	B
40	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,15	924	926	0,37	90,77	B
41	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,15	965	926	0,36	91,13	B
42	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,21	768	1072	0,35	91,48	B
43	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,18	893	942	0,35	91,83	B
44	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,21	768	1072	0,35	92,18	B
45	Toyo	Desencaixe dos Dizeres	0,21	768	1072	0,32	92,50	B
46	Crabtree UV	Tinta Na Reserva	0,28	902	711	0,29	92,79	B
47	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,18	893	926	0,25	93,04	B
48	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,18	893	926	0,25	93,29	B
49	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,18	893	926	0,23	93,52	B
50	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,18	893	942	0,23	93,75	B

Continuação do Anexo 02

Item	Máquina	Problema	Dimensional			% do Valor Total	% Cumulativo do valor Total	Classificação ABC
51	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,19	893	688	0,22	93,97	B
52	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,19	893	688	0,21	94,18	B
53	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,19	833	826	0,19	94,37	B
54	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,19	833	826	0,16	94,53	B
55	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,15	965	942	0,15	94,68	B
56	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,15	965	942	0,15	94,83	B
57	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,15	965	942	0,15	94,98	B
58	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,18	893	926	0,14	95,12	B
59	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,18	893	942	0,11	95,23	C
60	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,24	836	1050	0,11	95,34	C
61	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,19	956	1000	0,11	95,45	C
62	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,24	768	1024	0,11	95,56	C
63	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,15	924	926	0,11	95,67	C
64	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,15	924	926	0,11	95,78	C
65	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,19	956	1000	0,11	95,89	C
66	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,24	836	1050	0,11	96,00	C
67	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,24	768	1024	0,09	96,09	C
68	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,15	924	926	0,09	96,18	C
69	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,19	893	845	0,08	96,26	C
70	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,19	833	826	0,07	96,33	C
71	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,21	945	952	0,07	96,40	C
72	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,24	836	1050	0,07	96,47	C
73	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,19	938	845	0,07	96,54	C
74	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,21	945	952	0,07	96,61	C
75	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,27	768	1024	0,06	96,67	C

Continuação do Anexo 02

Item	Máquina	Problema	Dimensional			% do Valor Total	% Cumulativo do valor Total	Classificação ABC
76	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,19	829	845	0,06	96,73	C
77	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,27	768	1024	0,06	96,79	C
78	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,19	893	845	0,05	96,84	C
79	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,19	893	845	0,05	96,89	C
80	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,25	919	982	0,05	96,94	C
81	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,19	938	1013	0,05	96,99	C
82	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,21	945	935	0,05	97,04	C
83	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,19	938	845	0,05	97,09	C
84	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,25	919	982	0,05	97,14	C
85	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,19	893	688	0,04	97,18	C
86	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,19	956	1000	0,04	97,22	C
87	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,25	768	1024	0,04	97,26	C
88	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,19	893	845	0,04	97,30	C
89	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,22	764	887	0,04	97,34	C
90	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,19	956	1000	0,04	97,38	C
91	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,19	938	1013	0,04	97,42	C
92	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,19	893	926	0,03	97,45	C
93	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,19	938	845	0,03	97,48	C
94	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,19	829	845	0,03	97,51	C
95	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,21	945	935	0,03	97,54	C
96	Crabtree UV	Tinta Na Reserva	0,15	965	942	0,03	97,57	C
97	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,24	768	1024	0,03	97,60	C
98	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,19	893	942	0,03	97,63	C
99	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,19	938	1013	0,03	97,66	C
100	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,21	945	935	0,03	97,69	C

Continuação do Anexo 02

Item	Máquina	Problema	Dimensional			% do Valor Total	% Cumulativo do valor Total	Classificação ABC
101	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,21	768	762	0,03	97,72	C
102	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,28	902	711	0,03	97,75	C
103	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,19	893	926	0,03	97,78	C
104	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,19	893	688	0,03	97,81	C
105	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,19	829	845	0,03	97,84	C
106	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,21	764	887	0,03	97,87	C
107	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,21	945	935	0,03	97,90	C
108	Crabtree 1290	Tinta Na Reserva	0,15	965	942	0,03	97,93	C
109	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,19	833	826	0,03	97,96	C
110	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,24	836	1050	0,03	97,99	C
111	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,24	768	1024	0,03	98,02	C
112	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,21	945	935	0,03	98,05	C
113	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,22	764	887	0,03	98,08	C
114	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,25	768	1024	0,03	98,11	C
115	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,15	965	942	0,02	98,13	C
116	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,15	965	926	0,02	98,15	C
117	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,18	818	926	0,02	98,17	C
118	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,19	956	1000	0,02	98,19	C
119	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,21	945	952	0,02	98,21	C
120	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,21	768	762	0,02	98,23	C
121	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,28	902	711	0,02	98,25	C
122	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,15	965	926	0,02	98,27	C
123	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,18	893	926	0,02	98,29	C
124	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,18	818	926	0,02	98,31	C
125	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,19	893	942	0,02	98,33	C

Continuação do Anexo 02

Item	Máquina	Problema	Dimensional			% do Valor Total	% Cumulativo do valor Total	Classificação ABC
126	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,19	893	926	0,02	98,35	C
127	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,19	893	845	0,02	98,37	C
128	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,19	956	1000	0,02	98,39	C
129	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,21	945	935	0,02	98,41	C
130	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,21	768	1072	0,02	98,43	C
131	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,22	764	887	0,02	98,45	C
132	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,27	768	1024	0,02	98,47	C
133	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,19	893	942	0,02	98,49	C
134	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,21	764	887	0,02	98,51	C
135	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,21	945	952	0,02	98,53	C
136	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,22	764	887	0,02	98,55	C
137	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,25	768	1024	0,02	98,57	C
138	Crabtree UV	Tinta Na Reserva	0,15	924	926	0,02	98,59	C
139	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,19	893	688	0,02	98,61	C
140	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,19	938	1013	0,02	98,63	C
141	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,21	945	935	0,02	98,65	C
142	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,24	836	1050	0,02	98,67	C
143	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,25	919	982	0,02	98,69	C
144	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,18	818	926	0,02	98,71	C
145	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,19	938	845	0,02	98,73	C
146	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,19	829	845	0,02	98,75	C
147	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,21	764	887	0,02	98,77	C
148	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,21	945	952	0,02	98,79	C
149	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,22	764	887	0,02	98,81	C
150	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,24	768	1024	0,02	98,83	C

Continuação do Anexo 02

Item	Máquina	Problema	Dimensional			% do Valor Total	% Cumulativo do valor Total	Classificação ABC
151	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,27	768	1024	0,02	98,85	C
152	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,18	818	926	0,02	98,87	C
153	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,21	945	952	0,02	98,89	C
154	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,25	768	1024	0,02	98,91	C
155	Crabtree 1290	Tinta Na Reserva	0,18	893	926	0,02	98,93	C
156	Crabtree 1290	Tinta Na Reserva	0,18	893	942	0,02	98,95	C
157	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,15	965	926	0,02	98,97	C
158	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,18	818	926	0,02	98,99	C
159	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,19	938	845	0,02	99,01	C
160	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,19	893	845	0,02	99,03	C
161	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,19	893	688	0,02	99,05	C
162	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,21	768	762	0,02	99,07	C
163	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,21	768	1072	0,02	99,09	C
164	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,25	919	982	0,02	99,11	C
165	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,15	965	926	0,02	99,13	C
166	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,18	818	926	0,02	99,15	C
167	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,19	893	942	0,02	99,17	C
168	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,19	829	845	0,02	99,19	C
169	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,21	764	887	0,02	99,21	C
170	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,21	945	952	0,02	99,23	C
171	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,21	768	762	0,02	99,25	C
172	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,24	768	1024	0,02	99,27	C
173	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,27	768	1024	0,02	99,29	C
174	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,28	902	711	0,02	99,31	C
175	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,15	924	926	0,01	99,32	C

Continuação do Anexo 02

Item	Máquina	Problema	Dimensional			% do Valor Total	% Cumulativo do valor Total	Classificação ABC
176	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,18	893	926	0,01	99,33	C
177	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,18	893	942	0,01	99,34	C
178	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,19	893	942	0,01	99,35	C
179	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,19	893	926	0,01	99,36	C
180	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,19	938	845	0,01	99,37	C
181	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,19	893	845	0,01	99,38	C
182	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,19	833	826	0,01	99,39	C
183	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,19	893	688	0,01	99,40	C
184	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,19	938	1013	0,01	99,41	C
185	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,19	829	845	0,01	99,42	C
186	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,21	764	887	0,01	99,43	C
187	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,21	945	935	0,01	99,44	C
188	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,21	768	1072	0,01	99,45	C
189	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,22	764	887	0,01	99,46	C
190	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,24	836	1050	0,01	99,47	C
191	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,24	768	1024	0,01	99,48	C
192	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,25	768	1024	0,01	99,49	C
193	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,25	919	982	0,01	99,50	C
194	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,27	768	1024	0,01	99,51	C
195	Envernizadeira	Esmalte na Reserva	0,27	768	1024	0,01	99,52	C
196	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,15	965	942	0,01	99,53	C
197	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,15	924	926	0,01	99,54	C
198	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,18	893	942	0,01	99,55	C
199	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,19	938	845	0,01	99,56	C
200	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,19	833	826	0,01	99,57	C

Continuação do Anexo 02

Item	Máquina	Problema	Dimensional			% do Valor Total	% Cumulativo do valor Total	Classificação ABC
201	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,19	893	688	0,01	99,58	C
202	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,19	938	1013	0,01	99,59	C
203	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,21	764	887	0,01	99,60	C
204	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,21	768	762	0,01	99,61	C
205	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,24	836	1050	0,01	99,62	C
206	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,24	768	1024	0,01	99,63	C
207	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,25	768	1024	0,01	99,64	C
208	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,25	919	982	0,01	99,65	C
209	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,27	768	1024	0,01	99,66	C
210	Envernizadeira	Camada Baixa Esmalte	0,28	902	711	0,01	99,67	C
211	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,18	818	926	0,01	99,68	C
212	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,25	919	982	0,01	99,69	C
213	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,27	768	1024	0,01	99,70	C
214	Crabtree UV	Tonalidade Fora Padrão	0,27	768	1024	0,01	99,71	C
215	Crabtree UV	Tinta Na Reserva	0,15	965	926	0,01	99,72	C
216	Crabtree UV	Tinta Na Reserva	0,18	893	926	0,01	99,73	C
217	Crabtree UV	Tinta Na Reserva	0,18	893	942	0,01	99,74	C
218	Crabtree UV	Tinta Na Reserva	0,18	818	926	0,01	99,75	C
219	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,15	965	926	0,01	99,76	C
220	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,18	818	926	0,01	99,77	C
221	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,19	893	942	0,01	99,78	C
222	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,19	893	926	0,01	99,79	C
223	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,19	938	845	0,01	99,80	C
224	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,19	893	845	0,01	99,81	C
225	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,19	829	845	0,01	99,82	C

Continuação do Anexo 02

Item	Máquina	Problema	Dimensional			% do Valor Total	% Cumulativo do valor Total	Classificação ABC
226	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,21	768	762	0,01	99,83	C
227	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,21	768	1072	0,01	99,84	C
228	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,25	768	1024	0,01	99,85	C
229	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,27	768	1024	0,01	99,86	C
230	Crabtree UV	Mancha de Impressão	0,27	768	1024	0,01	99,87	C
231	Crabtree UV	Desencaixe dos Dizeres	0,19	893	926	0,01	99,88	C
232	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,19	893	942	0,01	99,89	C
233	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,25	919	982	0,01	99,90	C
234	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,27	768	1024	0,01	99,91	C
235	Crabtree 1290	Tonalidade Fora Padrão	0,27	768	1024	0,01	99,92	C
236	Crabtree 1290	Tinta Na Reserva	0,15	965	926	0,01	99,93	C
237	Crabtree 1290	Tinta Na Reserva	0,18	818	926	0,01	99,94	C
238	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,19	893	942	0,01	99,95	C
239	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,19	893	926	0,01	99,96	C
240	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,25	768	1024	0,01	99,97	C
241	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,27	768	1024	0,01	99,98	C
242	Crabtree 1290	Mancha de Impressão	0,27	768	1024	0,01	99,99	C
243	Crabtree 1290	Desencaixe dos Dizeres	0,19	893	926	0,01	100,00	C

ANEXO 03

	SAC Solicitação de Ação Corretiva	Data: 01/10/10
		 SAC
		Nº 001

Identificação da Origem

☐ Auditoria Externa
 ☐ Auditoria Interna
 ☐ Processo
 ☐ Fornecedor
 ☐ Reclamação

Dados do Produto

Descrição do Produto:

Qde Recebida

Qde Não conforme

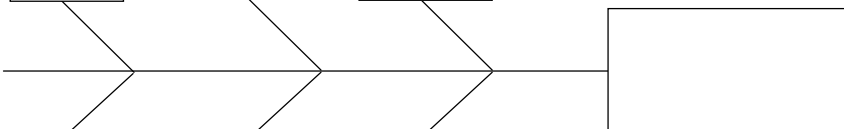
Nº Nota Fiscal

Ordem de Produção

Identificação do Problema

Descrição das Causas

Diagrama de Ishikawa (Análise da Causa x Efeito)

Material	Mão-de-Obra	Meio Ambiente	
			
Máquina	Método	Medida	

Descrição das Ações

Data:

Ações	Responsável	Prazo

Envolvidos:	Nome:	Nome:	Nome:	Nome:
	Nome:	Nome:	Nome:	Nome:

Verificação da Implementação

Verificado por:

Data:

☐ Ações foram Implementadas
 ☐ Ações foram Implementadas no prazo
 ☐ Ações não foram Implementadas no prazo

Verificação da Eficácia

Verificado por:

Data:

☐ Ações Implementadas são eficazes
 ☐ Ações Implementadas não são eficazes