

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”  
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

**MAIARA PEREIRA DE ALMEIDA  
SABRINA COLOMBO GOMES  
YASMIN APARECIDA LOURENÇO**

**A UTILIZAÇÃO DE MÚLTIPLAS FERRAMENTAS NA GESTÃO DA  
QUALIDADE TOTAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA  
DE GRANDE PORTE DO SEGMENTO DE TRANSFORMAÇÃO DE  
PLÁSTICO NO INTERIOR DE SÃO PAULO**

MARÍLIA  
2016

MAIARA PEREIRA DE ALMEIDA  
SABRINA COLOMBO GOMES  
YASMIN APARECIDA LOURENÇO

**A UTILIZAÇÃO DE MÚLTIPLAS FERRAMENTAS NA GESTÃO DA  
QUALIDADE TOTAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA  
DE GRANDE PORTE DO SEGMENTO DE TRANSFORMAÇÃO DE  
PLÁSTICO NO INTERIOR DE SÃO PAULO**

Trabalho de curso apresentado ao Curso de Administração da Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília – UNIVEM, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador:  
Prof. LUIZ EDUARDO ZAMAI

MARÍLIA  
2016



FUNDAÇÃO DE ENSINO "EURÍPIDES SOARES DA ROCHA"  
Mantenedora do Centro Universitário Eurípides de Marília - UNIVEM  
Curso de Administração

Maiara Pereira de Almeida - 53412-9

Sabrina Colombo Gomes - 52635-5

Yasmin Aparecida Lourenço - 53394-7

TÍTULO "A Utilização de Múltiplas Ferramentas na Gestão da Qualidade Total:  
Um Estudo de Caso em uma Empresa de Grande Porte do Segmento de  
Transformação de Plástico no Interior de São Paulo."

Banca examinadora do Trabalho de Curso apresentada ao Programa de Graduação em Administração  
da UNIVEM, F.E.E.S.R, para obtenção do Título de Bacharel em Administração.

Nota: 10,0

ORIENTADOR:   
Luiz Eduardo Zamai

EXAMINADOR:   
Vânia Erica Herrera

EXAMINADOR:   
Roberia Ferreira Brondani

Marília, 01 de dezembro de 2016.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecemos a Deus por ter nos dado saúde, força e paciência para superar toda e qualquer dificuldade que tenha surgido ao longo dessa caminhada.

Ao Centro Universitário “Eurípides de Marília” - UNIVEM, juntamente com o seu corpo docente, direção, administração e todos os colaboradores, nossos sinceros reconhecimentos e agradecimentos por todo conhecimento e apoio dedicado a nós.

Ao nosso orientador Luiz Eduardo Zamai, pelo suporte, sabedoria, paciência e dedicação nas orientações e correções ao longo de todo o trabalho.

Aos nossos pais, irmãos, namorados, famílias e amigos pelo amor, carinho, compreensão, apoio, dedicados a nós, onde sem eles não teríamos força para seguir em frente.

Aos nossos colegas de turma, em especial, Rosemar, que nos apoiou auxiliando na visita técnica e elaboração do estudo de caso de essencial importância para o desenvolvimento deste trabalho.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, os nossos sinceros agradecimentos.

## **EPÍGRAFE**

*“Faça o teu melhor, na condição que você tem, enquanto você não tem condições melhores, para fazer melhor ainda!”*

*Mário Sérgio Cortella*

ALMEIDA, Maiara Pereira de; GOMES, Sabrina Colombo; LOURENÇO, Yasmin Aparecida. **A UTILIZAÇÃO DE MÚLTIPLAS FERRAMENTAS NA GESTÃO DA QUALIDADE TOTAL: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE DO SEGMENTO DE TRANSFORMAÇÃO DE PLÁSTICO NO INTERIOR DE SÃO PAULO.** 2016. 102 f. Trabalho de Curso Bacharel em Administração – Centro Universitário Eurípides de Marília, Fundação de Ensino “Eurípides Soares da Rocha”, Marília, 2016.

## RESUMO

Um assunto de grande discussão atualmente é a questão da qualidade na vida das pessoas, principalmente em relação às organizações. As empresas têm buscado cada vez mais certificações de qualidade para reconhecimento, mas também para melhoria dos processos, bem como utilização das ferramentas de qualidade e desenvolvimento da mentalidade dos colaboradores. A literatura mostra que não se trata somente de conhecer os métodos e ferramentas, mas também colocá-las em prática, pois todas são voltadas a um mesmo propósito de buscar ausência dos defeitos, atender às conformidades com o que é exigido pelos clientes, buscar agregar valores e planejar todo o produto, desde o projeto até chegar ao cliente. Dessa forma, o presente trabalho tem como proposta abordar e apresentar as formas como são aplicadas as ferramentas da qualidade e os métodos na prática. O seu conteúdo contempla conceitos em relação à qualidade de forma geral, o sistema de Gestão da Qualidade e o conceito de cada uma das vinte e cinco ferramentas listadas, sendo elas: 5's, Fluxograma, Cartas de Controle, Diagrama de *Ishikawa*, Folha de verificação, Histograma, PDCA e SDCA, Controle estatístico do processo, *Poka-Yoke*, *Brainstorming*, MASP, CCQ, Seis *Sigma* – DMAIC, *Genchi Genbutsu*, TPM, Diagrama de dispersão, IQF, Engenharia Reversa, 5W2H, *Kaizen*, MFV, 3M, QFD, *Andon* e FMEA. A pesquisa caracteriza-se como exploratória, analítica e descritiva, por meio de levantamento de literatura e estudo de caso em uma empresa do segmento de transformação de plástico situada no interior de São Paulo. A instituição estudada é referência em aplicação do Sistema de Gestão da Qualidade, onde por meio dela foi possível concluir e verificar que a eficácia da utilização das ferramentas da qualidade é algo pertinente, desde que seja feito com organização e planejamento, assim traz resultados muito positivos e de grande relevância para a organização.

**Palavras-chave:** Qualidade nos Processos. Ferramentas da Qualidade. Sistema de Gestão da Qualidade Total.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3M- *Mura, Muda, Muri*

5'S- *Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke*

8D- 8 disciplinas da qualidade

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas

ASTM- *American Society for Testing & Materials*

CCQ- Círculos de Controle de Qualidade

CEP- Controle estatístico do processo

CP e CPK- *Capacity Process Index*

DCE- Diagrama de Causa Efeito

DMAIC- *Define, Measure, Analyse, Improve e Control*

DOE- *Design of Experiments*

DPMO- Defeitos por Milhão de Oportunidades

ERP- *Enterprise Resource Planning*

EUA- Estados Unidos da América

FMEA- *Failure Mode and Effect Analysis*,

IQF- Índice de Qualificação do Fornecedor

ISO- *International Organization for Standardization*

JUSE- *Union of Japanese Scientists and Engineers*

LIC- Limite Inferior de Controle

LSC- Limite Superior de controle

MASP- Método de Análise e Solução de Problemas

MFV- Mapeamento do Fluxo de Valor

NBR- Norma Brasileira Regulamentadora

PCP- Planejamento e Controle da Produção

PDCA- *Plan, do, check, act*

PDI- Plano de Desenvolvimento Individual

QFD- Desdobramento da Função Qualidade

RAC- Requisição de Ação Corretiva.

RH- Recursos Humanos

SAP- *Software* empresarial

SDCA- *Standart, do, check, act*

SGQ- Sistema de gestão de qualidade

TPM- *Total Productive Maintenance*

TQC- *Total Quality Control*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Evolução da qualidade .....	16
Figura 2- Relação dos custos das falhas com os gastos da qualidade .....	22
Figura 3- Processo Bom .....	29
Figura 4- Processo Ruim .....	29
Figura 5- Elementos do Diagrama.....	30
Figura 6- Diagrama de <i>Ishikawa</i> .....	31
Figura 7- Folha de Verificação.....	33
Figura 8- Exemplo de Histograma .....	34
Figura 9- Ciclo PDCA .....	35
Figura 10- Exemplos de <i>Poka-Yoke</i> .....	38
Figura 11- Exemplo de <i>Poka-Yoke</i> em linha de produção .....	39
Figura 12- Regras do <i>Brainstorming</i> .....	41
Figura 13- Modelo de MASP, baseado no PDCA.....	42
Figura 14- DMAIC e o Ciclo PDCA .....	45
Figura 15- Os oito Pilares da TPM.....	48
Figura 16- Correlação Positiva, Negativa e Nula .....	50
Figura 17- Tradução 5W2H.....	53
Figura 18- Exemplo de MFV .....	55
Figura 19- Exemplo de <i>Muri/Mura/Muda</i> e Equilíbrio.....	56
Figura 20- Casa da Qualidade - QFD .....	58
Figura 21- Metodologia QFD .....	59
Figura 22- <i>Andon</i> e Plataformas eletrônicas de controle.....	60
Figura 23- Etapas para execução do FMEA .....	61
Figura 24- Estratégia Auditoria Escalonada da Empresa analisada .....	72
Figura 25- Sinalizações de segurança do parque fabril .....	85

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Objetivo das empresas.....	18
Tabela 2- Princípios e modo de execução do TQC .....	18
Tabela 3- Componentes de Custos de Prevenção e avaliação .....	20
Tabela 4- Componentes dos Custos de Falhas Internas e Externas.....	21
Tabela 5- Tradução dos termos do 5S .....	24
Tabela 6- Fases da implantação do 5S .....	26
Tabela 7- Exemplo de simbologia de fluxogramas utilizados para processos industriais ..	28
Tabela 8- Níveis do <i>Sigma</i> .....	44
Tabela 9- Conceito dos 08 Pilares da TPM .....	49
Tabela 10- <i>Timeline</i> da Qualidade na Empresa analisada .....	67

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
CAPÍTULO 1 – QUALIDADE NOS PROCESSOS .....	15
1.1 Compreendendo o conceito de qualidade .....	15
1.2 Gestão de qualidade ao longo do tempo .....	15
1.3 Processos: conceito e gestão .....	17
1.4 Aplicação e controle de qualidade total nos processos .....	17
1.5 Custo da qualidade e da não- qualidade .....	20
1.6 Investimentos em qualidade .....	22
1.7 Tecnologia e qualidade .....	23
CAPÍTULO 2 – FERRAMENTAS DE QUALIDADE .....	24
2.1 Programa 5's .....	24
2.2 Fluxograma .....	26
2.3 Cartas de controle.....	28
2.4 Diagramas de causa-efeito (espinha de peixe ou diagrama de <i>Ishikawa</i> ).....	30
2.5 Folha de verificação .....	32
2.6 Histograma .....	33
2.7 PDCA e SDCA.....	35
2.8 Controle estatístico do processo .....	36
2.9 <i>Poka-yoke</i> .....	37
2.10 <i>Brainstorming</i> .....	39
2.11 MASP- método de análise e solução de problemas .....	41
2.12 Círculos de controle de qualidade .....	43
2.13 Seis <i>sigma</i> - DMAIC .....	44
2.14 <i>Genchi Genbutsu</i> .....	46
2.15 TPM- manutenção produtiva total .....	47
2.16 Diagrama de dispersão .....	49
2.17 IQF- índice de qualificação do fornecedor.....	51
2.18 Engenharia Reversa.....	52
2.19 5W2H .....	53
2.20 <i>Kaizen</i> .....	54
2.21 MFV- Mapeamento do Fluxo de Valor.....	54
2.22 3M- <i>Muda, Mura e Muri</i> .....	55
2.23 QFD- desdobramento da função qualidade.....	57
2.24 <i>Andon</i> .....	59
2.25 FMEA- análise do modo de falhas e seus efeitos .....	60
CAPÍTULO 3 – ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE .....	62
3.1 Histórico da empresa.....	63
3.2 Descrição da <i>timeline</i> .....	64
3.3 Estrutura do sistema de gestão de qualidade.....	68
3.3.1 Metrologia.....	68
3.3.2 Melhoria contínua .....	69
3.3.3 Atendimento ao cliente .....	69
3.3.4 Qualidade da fábrica .....	69
3.3.5 Sistema de qualidade geral .....	69

3.4	Certificações de qualidade .....	70
3.5	Manuais de qualidade.....	70
3.6	Sistema ERP.....	71
3.7	Implantação 5'S .....	71
3.8	Realização dos produtos e processos produtivos .....	73
3.8.1	Necessidade de mercado .....	73
3.8.2	Ações corretivas.....	74
3.8.3	Novos produtos .....	74
3.8.4	Normas regulamentares dos produtos.....	75
3.8.5	Testes de Validação .....	75
3.8.6	Engenharia Reversa .....	76
3.9	Ferramentas do processo produtivo .....	76
3.9.1	Aplicação do PDCA.....	76
3.9.2	Aplicação do MFV.....	77
3.9.3	Aplicação do <i>genchi genbutsu</i> .....	77
3.9.4	Aplicação do CCQ.....	78
3.9.5	Aplicação do <i>check-List</i> .....	78
3.9.6	Aplicação do diagrama de <i>Ishikawa</i> .....	78
3.9.7	Aplicação do 5W2H.....	79
3.9.8	Aplicação do <i>Poka-Yoke</i> .....	79
3.9.9	Aplicação do <i>Andon</i> .....	79
3.9.10	Aplicação do TPM.....	80
3.10	Monitoramento e controle da qualidade.....	80
3.10.1	Correlação/ dispersão, histograma e CEP.....	80
3.10.2	IQF- índice de qualificação de fornecedores .....	81
3.10.3	MASP: método de análise e solução de problemas .....	81
3.10.4	RNC: registro de não-conformidades .....	82
3.10.5	Instrumentos de medição/aferição .....	82
3.10.6	Pesquisa de satisfação do cliente .....	82
3.10.7	Metas da qualidade .....	82
3.11	Desenvolvimento da mentalidade dos colaboradores para a qualidade .....	83
3.11.1	Recursos humanos .....	83
3.11.2	Ergonomia e segurança no trabalho.....	84
3.11.3	Resultados.....	85
3.12	Considerações finais do estudo de caso .....	86
	CONCLUSÃO.....	88
	REFERÊNCIAS .....	90
	APÊNDICES .....	99
	ANEXOS.....	101

## INTRODUÇÃO

Atualmente, uma forma de inserir as empresas no mercado para que elas participem de forma efetiva é utilizando de maneira fundamental a gestão de qualidade. Para isso, são reconhecidas diversas técnicas e ferramentas para a aplicação da qualidade nas organizações.

Como explica Indezeichak (2005), o gerenciamento da qualidade objetiva satisfazer os clientes, pois garante à empresa a melhoria dos seus processos, produtos e serviços, além do aumento da sua competitividade no mercado. A qualidade reduz significativamente os custos organizacionais, pois reduz e elimina desperdícios e aumenta significativamente a produtividade.

As considerações que mais se relacionam com esse tema são aquelas que se referem ao padrão de produção dos produtos e serviços e também ao atendimento das necessidades dos clientes. Dessa forma, a satisfação das necessidades das pessoas pode ser considerada a razão da existência de cada organização, pois seu objetivo deve ser suprir tais necessidades por meio do que é oferecido aos clientes e ao mercado.

Pensando nisso, é fato que a qualidade já é conhecida, porém suas ferramentas e métodos por muitas vezes são desconhecidos, isso faz com que os produtos e serviços não sejam aceitos e não tenham a qualidade esperada.

É importante ressaltar que o mercado a todo o momento apresenta novidades e mudanças. Dessa forma, uma empresa que não evolui e não se adéqua aos novos métodos e movimentações que ocorrem neste mercado em que está inserida, não aprende, não estabelece um padrão, não se consolida, e torna difícil alcançar seus objetivos.

Por essa razão, a aplicação das ferramentas da qualidade tem como foco a melhoria dos processos, a diminuição dos defeitos, além de contribuir para a eficácia e conseqüentemente o aumento dos lucros e da competitividade da organização.

O estudo deu-se pelo levantamento bibliográfico por meio de livros, artigos científicos e publicações a respeito do assunto para embasamento teórico, com a utilização de autores como Falconi, Juran, Kotler e também por um estudo de caso realizado em uma empresa de grande porte por meio de dados coletados em uma visita técnica, entrevista com a equipe de qualidade e informações apresentadas no site.

O presente Trabalho de Curso está estruturado em três capítulos, sendo eles: qualidade nos processos; Ferramentas de qualidade; estudo de caso em uma empresa de grande porte.

Primeiramente são apresentados os conceitos sobre a gestão da qualidade e gestão da qualidade total. A partir de então são apontados os conceitos de vinte e cinco ferramentas de qualidade que são utilizadas e conhecidas, bem como suas utilizações e seus efeitos. Em seguida, são apresentados o processo, características, aplicações e curiosidades sobre o sistema de qualidade total utilizados na prática, por meio de um estudo de caso sobre a empresa analisada.

O estudo propõe o levantamento da temática de gestão da qualidade total e ferramentas de qualidade, onde no primeiro capítulo é apresentado os conceitos sobre a história da qualidade, evoluções ao longo do tempo, aplicações, custos e tecnologia em relação a gestão qualidade total.

Em seguida, e com base na evolução do tema gestão da qualidade total, o capítulo dois aborda a conceituação das ferramentas de qualidade, sendo elas: 5's, Fluxograma, Cartas de Controle, Diagrama de *Ishikawa*, Folha de verificação, Histograma, PDCA e SDCA, Controle estatístico do processo, *Poka-Yoke*, *Brainstorming*, MASP, CCQ, Seis *Sigma* – DMAIC, *Genchi Gembutsu*, TPM, Diagrama de dispersão, IQF, Engenharia Reversa, 5W2H, *Kaizen*, MFV, 3M, QFD, *Andon* e FMEA.

Por fim, para exemplificar a utilização das ferramentas na prática por uma empresa que realizasse e fosse referência em qualidade, o capítulo três vem apresentar um estudo de caso sobre uma empresa de grande porte que possui uma longa caminhada em busca de melhorias em função da qualidade para com seus produtos, processos e pessoal.

### **Objetivo geral e específico**

O presente trabalho tem por Objetivo Geral analisar a importância da utilização das principais ferramentas da Qualidade Total por meio dos métodos e práticas adotados em uma indústria de injeção de plásticos.

Para atingir o Objetivo Geral do trabalho, são necessários os seguintes Objetivos Específicos:

- Pesquisar na literatura os principais conceitos de Técnicas e Ferramentas da Qualidade Total;
- Realizar uma revisão bibliográfica acerca destas Técnicas e Ferramentas da Qualidade Total;

- Apontar, por meio de pesquisa na indústria estudada, as principais Técnicas e Ferramentas da Qualidade Total utilizadas, analisando as principais barreiras na adoção e também as principais estratégias para garantir a eficiência na implantação;
- Estudar a metodologia utilizada para a implantação;
- Apontar e analisar os resultados da implantação, bem como os benefícios trazidos à indústria estudada, considerando os investimentos mensurados.

### **Delimitação do problema e justificativa**

Diante do exposto, propõe-se o seguinte problema de pesquisa: De que forma são conhecidos os conceitos e são aplicadas as ferramentas da qualidade para padronização e melhoria dos processos nas organizações?

A qualidade não se trata de mais uma opção de melhoria das Instituições, se trata de um procedimento fundamental e primordial nas organizações, pois a concorrência também utiliza-se de métodos e ferramentas, não sendo mais um grande diferencial e sim uma grande necessidade.

As ferramentas da Qualidade Total são simples e muito eficazes, que auxiliam grandemente o gestor na identificação, análise e solução de problemas, pois por meio delas é possível também a melhoria das condições de vida dos colaboradores, não apenas no chão de fábrica, mas também em suas vidas em sociedade e na família.

O trabalho justifica-se pela importância de se conhecer e implantar as ferramentas de qualidade com o objetivo da melhoria dos processos, qualidade dos produtos e o sucesso das organizações.

### **Metodologia**

Quanto à abordagem, a presente pesquisa pode ser definida como qualitativa. O autor Goldenberg (1997, p.34) a define como uma representatividade numérica, mas, sim, com o estudo aprofundado da compreensão de um determinado grupo.

A abordagem qualitativa opõe-se à defesa de um modelo unificado de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, ou seja, possuem uma metodologia própria. Assim, os pesquisadores qualitativos recusam o modelo positivista, visto que o pesquisador não deve julgar nem permitir que seus preconceitos e crenças distorçam a pesquisa.

Quanto à natureza, pode-se caracterizar a pesquisa deste trabalho como básica.

A pesquisa básica é definida como um tipo de ciência voltada para determinado assunto sem, necessariamente, apresentar alguma relação com a maneira com que está aplicada tecnologicamente. Caracteriza-se pela busca de conhecimentos básicos para apoio de definição de hipóteses em relação ao problema de pesquisa, assim, estando diretamente ligada ao desenvolvimento científico e influência nas pesquisas aplicadas por meio das aplicações de seus conhecimentos (SONODA, 2008).

Quanto aos objetivos, a pesquisa que será utilizada no presente trabalho é pesquisa exploratória, e tem como objetivo proporcionar relação com o problema, para torná-lo mais explícito e/ou para definir hipóteses. Em tese, as pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas de conhecimento sobre o assunto, bem como as que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que auxiliem na compreensão (GIL, 2007).

Portanto, as pesquisas podem ser classificadas em pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GIL, 2007).

Para que seja possível estudar como na prática a teoria se aplica, com vistas a estudar a adoção de técnicas e ferramentas da Qualidade Total, utilizar-se-á o ferramental metodológico do Estudo de Caso. Conforme Fonseca (2002, p.33):

Um estudo de caso pode ser caracterizado como um estudo de uma entidade bem definida como um programa, uma instituição, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o como e o porquê de uma determinada situação que se supõe ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico. O pesquisado não pretende intervir sobre o objeto a ser estudado, mas revelá-lo tal como ele o percebe. O estudo de caso pode decorrer de acordo com uma perspectiva interpretativa, que procura compreender como é o mundo do ponto de vista dos participantes, ou uma perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador.

Este trabalho permitirá as empresas conhecer detalhadamente as diversas ferramentas que podem ser utilizadas para alcançar um padrão de qualidade superior.

## **CAPÍTULO 1 - QUALIDADE NOS PROCESSOS**

### **1.1 Compreendendo o conceito de qualidade**

O conceito de qualidade se encontra cada vez mais em evidência, pois não se trata somente de uma característica de um bom produto ou serviço, tampouco apenas ao crescimento de produtividade nas empresas. A qualidade torna-se um item de abrangência muito maior, considerando itens como qualidade de vida, qualidade de serviços, qualidade da água e do ar, entre outros.

Nas organizações, a qualidade mostra-se como um ponto muito importante a ser sempre aprimorado, afinal é visto que vive-se em uma época de alta concorrência, e a qualidade passa a ser um dos principais diferenciais competitivos das empresas da atualidade. Dessa forma, a qualidade é definida como valor, conformidade das especificações e requisitos prévios, exigências dos clientes e usuários, redução de perdas e gargalos, melhor atendimento e principalmente superação das expectativas dos consumidores. (REEVES, 1994, traduzido pelos autores)

Segundo Kotler (2000 p. 58) “A qualidade também depende da qualidade de produtos e serviços. O que exatamente significa qualidade? Vários especialistas a definem como adequada para o uso”.

Portanto, não basta realizar um serviço, é preciso desenvolver um serviço de qualidade buscando a fidelidade do cliente. O cliente é o foco principal da empresa, pois é ele que inspira o desenvolvimento do empreendimento.

Dessa forma, é entendido que oferecer qualidade não é só obrigação, mas também estratégia de mercado na luta contra a concorrência. Com o objetivo de tornar o cliente fiel aos produtos e serviços, visando o crescimento e reconhecimento da organização.

### **1.2 Gestão de qualidade ao longo do tempo**

A preocupação com a qualidade não se trata de um assunto recente. Desde que os processos de compra e troca existem, os consumidores sempre procuraram observar com cuidado se os bens e serviços que lhe eram oferecidos estavam dentro das exigências consideradas ideais para sua satisfação. Isso foi caracterizado como *era da inspeção*,

reconhecido e assimilado hoje como processos de inspeção de qualidade. Onde não é garantida a qualidade do produto final, mas sim a identificação de defeitos.

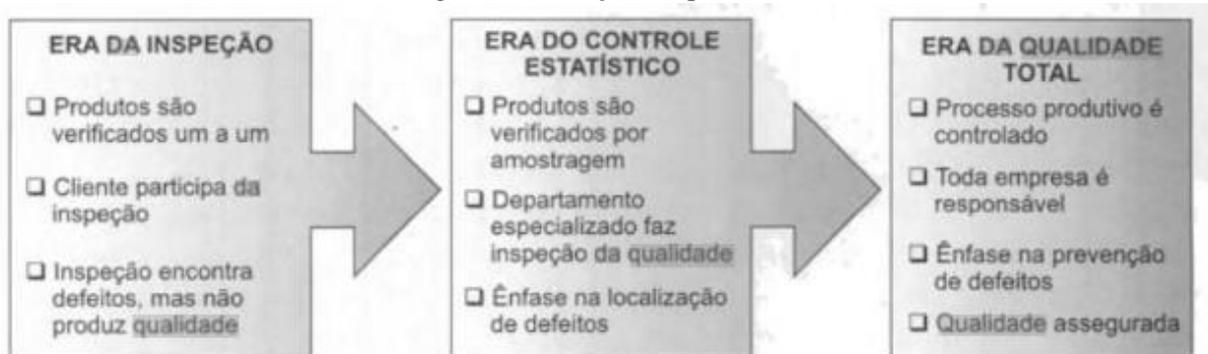
A partir da década de 1930, nos EUA e no Japão, o mundo passava pelo conflito de maior magnitude já ocorrido, a Segunda Guerra Mundial, muitos países precisaram passar por processos de reconstrução devido ao desastre da guerra. Segundo Longo (1996, p.08) essa época também foi marcada pelo surgimento da produção em massa, técnicas de amostragem e controles estatísticos, e os sistemas de controle de qualidade foram então pensados, melhor esquematizados e melhorados, expandindo para vários outros países do mundo.

Longo (1996, p.08) afirma ainda que na década de 1950, surgiu então uma preocupação com a implantação da gestão de qualidade, pensando na nova realidade que se vivia na época, por meio do desenvolvimento, aplicação de conceitos, métodos e técnicas. Dessa forma, a qualidade deixa de ser um aspecto ligado somente ao produto, ou a um departamento específico na empresa, passa então a ser uma preocupação de todos na organização.

O surgimento das primeiras ferramentas de qualidade se deu a partir deste momento, surge então o CEP (Controle Estatístico do Processo), ciclo PDCA (*Plan, Do, Check e Action*), entre outros, abordados mais detalhadamente nos próximos capítulos.

A qualidade passou por evoluções ao longo do tempo passando por três importantes fases: a era da inspeção, a era do controle estatístico e a era da qualidade total. A seguir, a Figura 1, abordará as principais características dessas fases.

Figura 1- Evolução da qualidade



Fonte: Oliveira, (2003, p. 4)

A globalização trouxe para as organizações a possibilidade de fazer com que seus produtos e serviços cheguem aos diversos países do planeta. No entanto, sabe-se que um bem produzido no Brasil, passa por uma análise de qualidade diferente da que é realizada em outro determinado país. Devido a isso, foram criados mecanismos de padronização da qualidade

aplicados aos produtos e serviços fabricados e executados ao redor do mundo, conhecidos como certificação de qualidade, entre elas, pode-se citar as certificações ISO (*International Organization For Standardization*), especificamente a ISO 9000 que esta diretamente ligada à gestão da qualidade.

### **1.3 Processos: conceito e gestão**

A seguir será abordado o conceito de processos, que é o conjunto de fatores para a realização de um determinado trabalho, produto ou serviço, que movem uma organização.

Werkema (1995, p. 6), define o processo como:

Uma combinação dos elementos equipamentos, insumos, métodos ou procedimentos, condições ambientais, pessoas e informações do processo ou medidas, tendo como objetivo a fabricação de um bem ou o fornecimento de um serviço.

Dentro de uma organização, o processo trata-se de uma sequência de acontecimentos e conjuntos de procedimentos relacionados que juntos formam o fluxo de produção e fornecimento de serviços que são acompanhados constantemente.

Este acompanhamento, ou controle de processo para Campos (1992, p. 17):

É a essência do gerenciamento em todos os níveis da empresa. O primeiro passo no entendimento do controle de processo é a compreensão do relacionamento causa-efeito sempre que ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ter influenciado. Observando a importância da separação das causas de seus efeitos no gerenciamento e como nós temos a tendência de confundi-los, os japoneses criaram o diagrama de causa e efeito.

Dessa forma, entende-se que a gestão por processos é uma estrutura em que todos na organização, enquanto projetam seu trabalho, buscam inspecionar os resultados gerados e os sistemas de trabalho a fim de alcançar melhores resultados.

### **1.4 Aplicação e controle de qualidade total nos processos**

O maior desafio da gestão da qualidade encontra-se em manter o padrão na produção em massa, seja ela voltada para bens de consumo ou para prestação de serviços, pois a busca

de toda a organização baseia-se no aumento da produtividade para conseqüentemente garantir um lucro maior.

De acordo com Campos (1992), um produto ou serviço de qualidade é aquele que atende perfeitamente, de forma confiável, acessível e segura, no tempo certo as necessidades dos clientes. Em outras palavras, trata-se de um projeto perfeito, sem defeitos, baixo custo, segurança do cliente, entrega no prazo certo, no local certo e na quantidade certa. Valorizando a exigência e preferência do consumidor.

Isso é o objetivo das empresas, que apresenta-se na tabela 1 a seguir.

Tabela 1- Objetivo das empresas

<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	<b>PESSOAS</b>	<b>MEIOS</b>
Satisfação das necessidades das pessoas	CONSUMIDORES	Qualidade
	EMPREGADOS	Crescimento do ser humano
	ACIONISTAS	Produtividade
	VIZINHOS	Contribuição social

Fonte: Campos (1992, p. 13).

Este pode ser atingido pela prática do Controle da Qualidade Total TQC é o controle exercido por todas as pessoas para a satisfação das necessidades. A seguir, a Tabela 2 apresenta os princípios que compõem o controle da qualidade total, e meios de realizá-los.

Tabela 2- Princípios e modo de execução do TQC

<b>PRINCÍPIOS</b>	<b>COMO FAZER</b>
<b>ORIENTAÇÃO PELO CLIENTE</b> Produzir e fornecer serviços e produtos que sejam requisitados pelo consumidor.	-Modernizar novos produtos/desenvolver serviços; -Fortalecer a implementação de novas tecnologias; -Prevenir e evitar defeitos em cada estágio; -Instalar uma rede de serviços para total satisfação; -Resolver qualquer problema de forma precisa.
<b>QUALIDADE EM PRIMEIRO LUGAR</b> Domínio da qualidade.	-Identificar as futuras necessidades dos clientes; -Prever os requisitos exigidos pelo consumidor; -Garantir qualidade na produção;
<b>AÇÃO ORIENTADA POR PRIORIDADES</b> Identificar o problema mais crítico e solucioná-lo.	-Priorizar problemas críticos; -Estabelecer metas a serem alcançadas; -Identificar os problemas pela sua origem;
<b>AÇÃO ORIENTADA POR FATOS E DADOS</b> Falar, raciocinar e decidir com dados e com base em fatos.	-Especificar quais dados coletar em quais características da qualidade; -Coletar dados; -Analisar os dados com técnicas estatísticas;

<p><b>CONTROLE DE PROCESOS</b></p> <p>Controle da empresa durante o processo</p>	<p>-A qualidade é integrada no produto durante o processamento</p>
<p><b>CONTROLE DA DISPERSÃO</b></p> <p>Observar a dispersão dos dados e isolar a causa fundamental da dispersão.</p>	<p>-Identificar forma, valor médio, variação e causa da distribuição; -Realizar análise para reduzir a dispersão;</p>
<p><b>PROXIMO PROCESSO É O CLIENTE</b></p> <p>Satisfazer desejos dos clientes. Não oferecer produtos/serviços defeituosos.</p>	<p>-Identificar clientes; -Identificar características da qualidade que são críticas para o seu cliente; -Melhorar ou eliminar operações prejudicial ao cliente; -Ter auto controle pra decisões;</p>
<p><b>CONTROLE A MONTANTE</b></p> <p>A satisfação do cliente se baseia em funções a montante. As contribuições a jusante são pequenas.</p>	<p>-Identificar as verdadeiras necessidades do cliente; -Assegurar a qualidade; -Prevenir possíveis falhas; -Adotar procedimentos que controlem a montante</p>
<p><b>AÇÃO DE BLOQUEIO</b></p> <p>Não permitir o mesmo erro, não tropeçar na mesma pedra. Prevenir para que o mesmo problema não volte a ocorrer.</p>	<p>-Prever problemas através: -Desdobramento da qualidade; -Análise do efeito e modo de falhas; -Análise de risco; -Estudo das situações do concorrente e problemas passados;</p>
<p><b>RESPEITO PELO EMPREGADO</b></p> <p>Respeitar os empregados como seres independentes.</p>	<p>-Educar, treinar e familiarizar os empregados; -Melhorar rotina diária; -Desenvolvimento de funcionários</p>
<p><b>COMPROMETIMENTO DA ALTA DIREÇÃO</b></p> <p>Entender a definição da missão da empresa e a visão e estratégia da alta direção e executar as diretrizes e metas existentes.</p>	<p>-Executar diretrizes; -Melhorar continuamente o gerenciamento da rotina; -Publicar a definição da missão da empresa; -Estabelecer a visão estratégica da alta direção;</p>

Fonte: Campos (2004), adaptado pelos autores

Desta forma, seguindo estes mandamentos, a empresa garantirá uma boa organização e controle de suas atividades e procedimentos, reduzindo as falhas, despesas, tempo, ociosidade, gargalos, entre outros fatores que atrapalham o desenvolvimento de uma organização.

### 1.5 Custo da qualidade e da não - qualidade

A ausência da qualidade acarreta para a empresa os custos da não qualidade. Isto acontece, pois a empresa não consegue obter controle dos seus processos, assim os desperdícios aumentam devido a problemas que deixaram de ser solucionados.

Como aponta Garvin (1992, p.94), os custos da qualidade são definidos como quaisquer despesas de fabricação ou de serviço que ultrapassem as que teriam havido se o produto ou serviço tivesse sido feito com perfeição da primeira vez.

Segundo Juran (1995, p.2), os custos do baixo nível de qualidade são imensos, de 20% a 40% do trabalho de uma empresa é gasto para refazer o que não foi feito certo da primeira vez devido à má qualidade. Por isso, a qualidade precisa ser medida e expressa em termos monetários, porque falhas, rejeitos e desperdícios representam grandes somas em dinheiro.

De acordo com Feigenbaun (1990, traduzido pelos autores), os custos da qualidade são classificados como custo de prevenção e custo de avaliação, que evitam a não qualidade. Os custos de prevenção são obtidos para evitar o acontecimento de erros, já o custo de avaliação é um controle para detectar possíveis falhas. A Tabela 3 a seguir, aponta de forma detalhada os referidos custos.

Tabela 3- Componentes de Custos de Prevenção e avaliação

<b>CUSTOS DE PREVENÇÃO</b>	<b>CUSTOS DE AVALIAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Planejamento da qualidade;</li> <li>- Revisão de novos produtos;</li> <li>- Treinamento;</li> <li>- Controle de processo;</li> <li>- Análise e aquisição de dados;</li> <li>- Relatórios de qualidade;</li> <li>- Planejamento e administração dos sistemas de qualidade;</li> <li>- Controle do projeto;</li> <li>- Obtenção das medidas de qualidade e controle do equipamento;</li> <li>- Suporte aos recursos humanos;</li> <li>- Manutenção do sistema de qualidade;</li> <li>- Custos administrativos da qualidade;</li> <li>- Gerenciamento da qualidade;</li> <li>- Estudo de processos;</li> <li>- Informação da qualidade;</li> <li>- Outros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspeção de Matéria-prima;</li> <li>- Inspeção e teste;</li> <li>- Testes de equipamento;</li> <li>- Material consumido nos testes;</li> <li>- Avaliação de estoques;</li> <li>- Custos de preparação para inspeção e teste;</li> <li>- Custos de controle de compras;</li> <li>- Operações de laboratório;</li> <li>- Aprovações de órgãos externos como governo, seguro, laboratórios;</li> <li>- Envio dos produtos testados para a produção;</li> <li>- Demonstração de qualidade, relatórios de qualidade;</li> <li>- Manutenção e setup;</li> <li>- Testes de produção.</li> </ul>

Fonte: Feigenbaun (1990), adaptado pelos autores

Quando a empresa registra esses custos de prevenção e avaliação, em contrapartida, ela obtém ganhos, pois garante maior produtividade, padronização, cliente satisfeito e sua marca se torna forte.

O custo da não-qualidade acontece quando a empresa deixa de investir e controlar a qualidade, assim, as falhas e defeitos ocorrem com mais frequência e conseqüentemente aumentam, pois deixam de ser evitados. Podem ser classificados como custos de falhas internas, que acontecem dentro da organização, ou seja, nos processos, produtos, serviços; e custos de falhas externas que ocorrem quando o produto ou serviço chega ao mercado. Abaixo na Tabela 4, será apresentado esses custos.

Tabela 4- Componentes dos Custos de Falhas Internas e Externas.

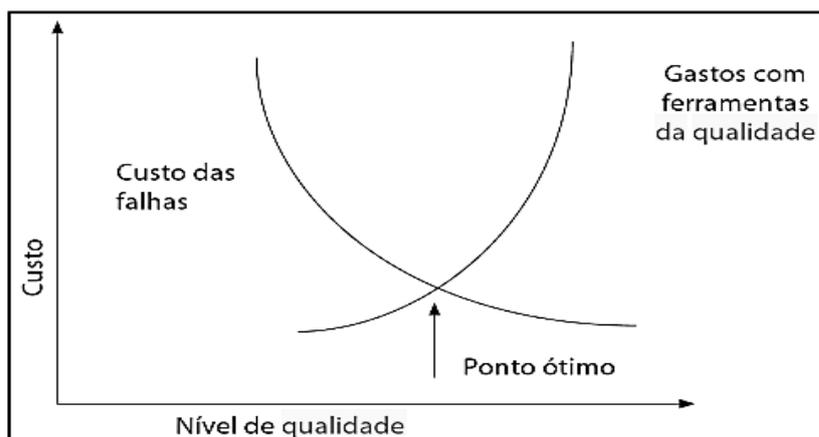
<b>CUSTO DE FALHAS INTERNAS</b>	<b>CUSTOS DE FALHAS EXTERNAS</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Refugos;</li> <li>- Retrabalho;</li> <li>- Retestes;</li> <li>- Paradas;</li> <li>- Esperas;</li> <li>- Falhas do fornecedor;</li> <li>- Utilização de material rejeitado para outras finalidades;</li> <li>- Ações corretivas derivadas de materiais e processos;</li> <li>- Outros .</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atendimento a reclamações;</li> <li>- Material devolvido;</li> <li>- Custos com garantia;</li> <li>- Custos de concessões dadas aos clientes, descontos;</li> <li>- Custos com falhas externas, após garantia;</li> <li>- Serviço de atendimento ao cliente.</li> <li>- Depreciação da marca;</li> <li>- Outros.</li> </ul>

Fonte: Feigenbaun (1990), adaptado pelos autores

A partir do momento em que a empresa registra essas falhas, ela passa a ter perda de rentabilidade e também de competitividade, desta forma, sua situação no mercado é de grande risco.

A Figura 2 abaixo é um gráfico que representa o custo das falhas e o gasto com ferramentas da qualidade associados aos custos da empresa e o seu nível de qualidade.

Figura 2- Relação dos custos das falhas com os gastos da qualidade.



Fonte: Guelbert (2012, p.26)

É possível observar que o nível da qualidade diminui com o aumento do custo das falhas, porém o nível aumenta quando registrado maior gastos com ferramentas da qualidade, que na verdade é um investimento para a empresa.

Crosby (1994) defende que a qualidade não custa pois é um investimento com retorno garantido. Portanto as organizações devem estar cientes da importância em investir na qualidade para consequentemente reduzir custos desnecessários causados pela não qualidade.

## 1.6 Investimentos em qualidade

A gestão da qualidade garante à empresa maior economia, pois acarreta a redução de desperdício e consequentemente de custos. Existem outros fatores favoráveis como o aumento da competitividade, oferta de produtos com maior excelência com características padronizadas e ausência de defeitos, melhoria no desempenho de funcionários, agilidade nos processos, boa certificação, mudança na cultura da empresa, satisfação do cliente, entre outros.

Esses e muitos outros fatores mostram como é importante a empresa investir em qualidade, pois os inúmeros benefícios de uma boa gestão são refletidos por muitos anos em uma organização e o retorno deste investimento muitas vezes se dá em um curto período e garantem a sobrevivência da empresa no mercado.

Coral (1996) afirma que os investimentos em qualidade devem trazer retorno para a organização para se justificarem. Assim, os programas de qualidade devem ser guiados por medidas que forneçam suporte para transformar perdas em ganhos de produtividade e lucratividade.

Esses investimentos ocorrem também com a manutenção da qualidade para proporcionar uma melhoria constante em sua gestão.

### **1.7 Tecnologia e qualidade**

Com o avanço tecnológico os processos se modernizaram significativamente tendo grande impacto dentro das instituições. Desta forma, a qualidade pôde ser mais explorada, expandindo e facilitando a sua aplicação dentro das empresas. Por isso, a relação da tecnologia com a qualidade é de grande importância.

A era tecnológica possibilitou o aperfeiçoamento da qualidade, trazendo benefícios que transformaram a execução dos procedimentos das empresas. Como exemplo desses benefícios observa-se a modernização das máquinas que dispensou grande parte da mão de obra humana e passou a receber comandos numéricos computadorizados, fazendo com que os processos se tornassem mais rápidos e padronizados.

O desenvolvimento tecnológico tem atingido diretamente as organizações na atualidade, tendo em vista que esse avanço, oferece às empresas a possibilidade de fornecer produtos e serviços de maior qualidade à seus consumidores.

A tecnologia dentro das corporações tornou a execução das tarefas mais precisas, ágeis, eficientes e com uma perspectiva menor de erros, falhas e defeitos, indo assim ao encontro do que busca a qualidade.

A alta competitividade no mercado também é um fator essencial que exige das empresas tecnologia de ponta em seus processos, conforme Oliveira (2004, p. 170):

São constantes as transformações decorrentes da utilização de novas tecnologias, de automação, robotização e informatização. Essas transformações afetam diretamente as empresas pois aumentam sua produtividade e eficiência, características, alias, fundamentais para o seu desempenho e permanência em um mercado cada vez mais globalizado e altamente competitivo.

Os investimentos em tecnologia para o aumento da qualidade trazem muitos resultados positivos para as organizações e segundo Oliveira (2004), qualidade e tecnologia são instrumentos indissociáveis na busca constante pela excelência que move o mundo dos negócios.

## CAPÍTULO 2- FERRAMENTAS DA QUALIDADE

A busca constante pela qualidade trouxe a necessidade do desenvolvimento de mecanismos que viessem para instruir e controlar tais objetivos. Devido a isso, ao longo do tempo foram criadas várias ferramentas para serem aplicadas aos processos nas organizações, e são essas ferramentas que serão abordadas no presente capítulo.

### 2.1 Programa 5S

O programa 5S surgiu no Japão por volta dos anos 1950 após a Segunda Guerra mundial, com o intuito de auxiliar a país a reerguer-se, principalmente para combater a sujeira e desorganização nas fábricas.

Conforme Lapa (1998, p.2), pode ser definido como "um conjunto de cinco conceitos simples que, ao serem praticados, são capazes de modificar o seu humor, o seu ambiente de trabalho, a maneira de conduzir suas atividades rotineiras e as suas atitudes."

A expressão 5S deriva de cinco palavras de origem japonesa, sendo elas:

- *Seiri*
- *Seiton*
- *Seisou*
- *Seiketsu*
- *Shitsuke*

Cada uma das palavras, traduzidas para o português receberam a denominação "Senso", que significa exercitar a capacidade de apreciar, julgar e entender, conforme Tabela 5.

Tabela 5- Tradução dos termos do 5S

	JAPONÊS	INGLÊS	PORTUGUÊS
1° S	Seiri	Sorting	Senso de <b>Utilização</b>
			Arrumação
			Organização
			Seleção
2° S	Seiton	Systematizing	Senso de <b>Ordenação</b>
			Sistematização
			Classificação
3° S	Seisou	Sweeping	Senso de <b>Limpeza</b>
			Zelo
4° S	Seiketsu	Sanitizing	Senso de <b>Asseio</b>
			Higiene
			Saúde
			Integridade
5° S	Shitsuke	Self-disciplining	Senso de <b>Autodisciplina</b>
			Educação
			Compromisso

Fonte: Lapa (1998, p. 2)

Cada elemento do 5S possui um objetivo específico na busca da excelência em qualidade nas empresas.

**Seiri (Senso de Utilização):** O Primeiro dos sentidos busca deixar no ambiente somente o que é necessário para a execução das atividades. Segundo Aildefonso (s.d, p. 4), neste passo:

Separa-se o que é necessário para as atividades mais imediatas, deixando próximo, à mão, é identificar materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações e dados necessários e desnecessários, descartando ou dando a devida destinação àquilo considerado desnecessário ao exercício das atividades. Os objetos que forem desnecessários devem ser removidos para serem guardados, consertados ou descartados.

O seu principal objetivo é deixar no ambiente espaços que eram ocupados por objetos desnecessários, que poluíam visualmente o ambiente. Com sua aplicação o ambiente torna-se mais claro e a facilidade de se localizar algo é maior.

**Seiton (Senso de Ordenação):** Ter senso de ordenação de acordo com Lapa (1998, p. 4):

é definir locais apropriados e critérios para estocar, guardar ou dispor materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações e dados de modo a facilitar o seu uso e manuseio, facilitar a procura, localização e guarda de qualquer item. Popularmente significa "cada coisa no seu devido lugar.

Mantendo-se a organização do ambiente de trabalho, o manuseio dos equipamentos e a localização de documentos e objetos, torna-se tarefa fácil.

**Seisou (Senso de Limpeza):** O senso de limpeza relaciona-se com a ausência de sujeira em objetos, armários, paredes, piso, entre outros. É um conceito que vai além do ato de limpar, mas busca identificar a causa da sujeira. De acordo com Aildefonso (s.d.) o que tem destaque nesse conceito não é o ato de limpar, mas a atitude de “não sujar”.

**Seiketsu (Senso de Asseio):** O quarto senso tem em vista a execução dos três sentidos anteriores, ou seja, utilização, ordenação e limpeza. Além disso, ele visa criar no ambiente condições que favoreçam a saúde física e mental de seus envolvidos. Conforme Lapa (1998) é essencial garantir um meio livre de poluentes, que não seja agressivo, higienizado nas áreas de comum uso, cuidar da higiene pessoal e da comunicação clara. Quer transmitir ainda, a importância de se ter um comportamento ético e cultivar relações saudáveis no âmbito profissional, familiar e social.

**Shitsuke (Senso de Autodisciplina):** O senso de Autodisciplina objetiva a execução dos outros quatro S do programa de qualidade.

O autor Aildefonso (s.d., p. 6), afirma que:

Ter Senso de Autodisciplina é desenvolver o hábito de observar e seguir normas, regras, procedimentos, atender especificações, sejam elas escritas ou informais. Este hábito é o resultado do exercício da força mental, moral e física. Poderia ainda ser traduzido como desenvolver o "querer de fato", "ter vontade de", "se predispor a."

É importante que se desenvolva o autocontrole diante da situação, e agir de forma a se respeitar e respeitar o próximo.

A implantação do programa 5S de qualidade segue algumas fases, que podem ser observadas na Tabela 6.

Tabela 6- Fases da implantação do 5S

SENSOS	FASES DA IMPLANTAÇÃO		
	PREPARAÇÃO	IMPLANTAÇÃO	MANUTENÇÃO
UTILIZAÇÃO	<u>Identificar o que é necessário</u> para execução das tarefas e por que necessitamos daquilo.	<u>Prover o que é necessário</u> para execução das tarefas e descartar aquilo julgado desnecessário ou em excesso.	
ORDENAÇÃO	<u>Definir onde e como</u> dispor os itens necessários para a execução das tarefas.	<u>Guardar, acondicionar e sinalizar</u> de acordo com as definições feitas na fase anterior.	<u>Consolidar os ganhos</u> obtidos na fase de implantação de forma a garantir que os avanços e ganhos serão mantidos.
LIMPEZA	<u>Identificar as fontes de sujeira</u> , identificar causas, limpar e planejar a eliminação das fontes de sujeira.	<u>Eliminar as fontes de sujeira.</u>	<u>Padronizar as ações de bloqueio</u> que se mostraram eficazes na eliminação das causas.
ASSEIO	<u>Identificar os fatores higiênicos de risco</u> nos locais de trabalho e planejar ações para eliminá-los.	<u>Eliminar os riscos do ambiente</u> de trabalho ou atenuar seus efeitos.	Promover ações de bloqueio contra reincidência (mecanismo à prova de bobearias).
AUTO-DISCIPLINA	<u>Identificar não-conformidades com os padrões</u> existentes e as oportunidades de melhorias para os 4 outros sentidos.	<u>Eliminar as não-conformidades</u> encontradas na fase anterior.	

Fonte: Lapa (1998, p. 8)

O Programa 5S quando implantado e controlado em uma organização, traz incontáveis benefícios e um diferencial competitivo de grande valor, em um mercado que busca cada vez mais a qualidade nos produtos e serviços procurados.

## 2.2 Fluxograma

As ferramentas de qualidade existem para ajudar a resolver problemas e também aumentar a eficácia dos processos. Essas ferramentas quando realizadas de forma adequada ajudam a visualizar melhor um processo, para que se consiga detectar problemas, descobrir as causas e definir as melhores soluções, avaliando também as mudanças que foram propostas.

Segundo Lins (1993), o fluxograma destina-se à descrição de processos. Um processo, portanto vem a ser uma união de equipamentos, pessoas, métodos, ferramentas e matéria-prima, que geram um produto ou serviço.

Como explica Peinado (2007), fluxogramas são formas de representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência dos passos de um trabalho facilitando sua análise. Um fluxograma é um recurso visual utilizado pelos gerentes de produção para analisar sistemas produtivos, buscando identificar oportunidades de melhorar a eficiência dos processos.

Para Oliveira (2009), fluxograma trata-se de uma técnica de representação gráfica que se utiliza de símbolos já anteriormente selecionados, permitindo a descrição clara, objetiva e precisa do fluxo ou até mesmo a sequência de um processo, bem como sua análise e reestruturação.

Os principais aspectos de um fluxograma, segundo Oliveira (2002) são: (1) Padronizar a representação dos métodos e os procedimentos administrativos; (2) Maior rapidez na descrição dos métodos administrativos; (3) Facilitar a leitura e o entendimento; (4) Facilitar a localização e a identificação dos aspectos mais importantes; (5) Maior flexibilidade; (6) Melhor grau de análise.

Segundo Grimas (2008), o fluxograma apresenta uma série de benefícios, que podem ser resumidos em:

- Apresentação verdadeira do funcionamento dos componentes de um processo produtivo. Processo este que proporciona e facilita a análise da eficiência do sistema;
- Possibilidade de uma apresentação de filosofia de administração;
- Levantamento e a análise de qualquer método produtivo, desde o mais simples ao mais complexo, desde o mais específico ao mais abrangente.

A análise do fluxograma, portanto se dá por intermédio de símbolos padronizados na maioria das vezes, que servem para visualizar o fluxo de trabalho nas organizações.

Conforme Oliveira (2002), a simbologia utilizada nos fluxogramas objetivam evidenciar origem, processo e destino, por meio da informação escrita e/ou verbal, de elementos de um sistema administrativo.

A Tabela 7 a seguir apresenta a simbologia utilizada nos fluxogramas.

Tabela 7- Exemplo de simbologia de fluxogramas utilizados para processos industriais.

<b>Símbolo</b>	<b>Processo</b>	<b>Descrição</b>
	Início/Final	Identifica pontos de início ou de conclusão de um processo.
	Operação	Ocorre quando se modifica um objeto em qualquer de suas características físicas ou químicas, ou também quando se monta ou desmontam componentes e partes.
	Transporte	Ocorre quando um objeto ou matéria-prima é transferido de um lugar para o outro.
	Espera	Ocorre quando um objeto ou matéria-prima é colocado intencionalmente parado. O material fica aguardando processamento.
	Inspeção	Ocorre quando um objeto ou matéria-prima é examinado.
	Armazenagem	Ocorre quando um objeto ou matéria-prima é mantido em estoque.

Fonte: Peinado (2007), adaptado pelos autores

### 2.3 Cartas de controle

As cartas de controle são gráficos utilizados para acompanhar o processo e suas variações, sendo visualmente possível observar as mudanças ocorridas.

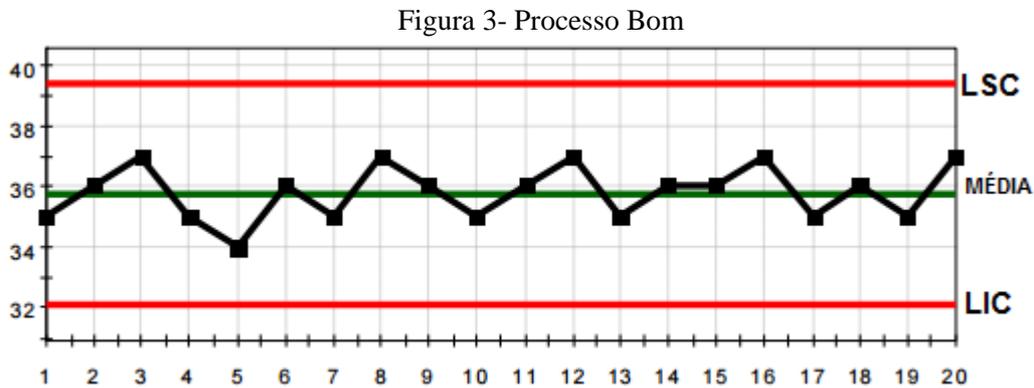
Segundo Magalhães (2007), a carta de controle é uma ferramenta muito útil na identificação das variáveis observadas no processo. Dependendo do comportamento do gráfico, é possível identificar se as variações são decorrentes de causas comuns, de pouca significância, ou de causas especiais de variação, de grande significância, que precisam ser identificadas e eliminadas do processo.

As cartas de controle podem ser definidas em duas categorias: variáveis e atributos. De acordo com Marshall (2015) as cartas por variáveis baseiam-se em medidas em uma escala contínua, por exemplo, diâmetro (mm) e pressão (psi). Por atributos baseiam-se na presença ou não do atributo, por exemplo, presença ou ausência de trinca, presença ou ausência de folga.

Cierco (2010) afirma que as causas comuns identificadas nas variações dos processos são chamadas comuns e especiais. As causas comuns estão relacionadas ao funcionamento do próprio sistema (por exemplo, projeto e equipamentos), enquanto as causas especiais refletem ocorrências fora dos limites do controle (por exemplo, falha humana, queda de energia e matéria prima não conforme).

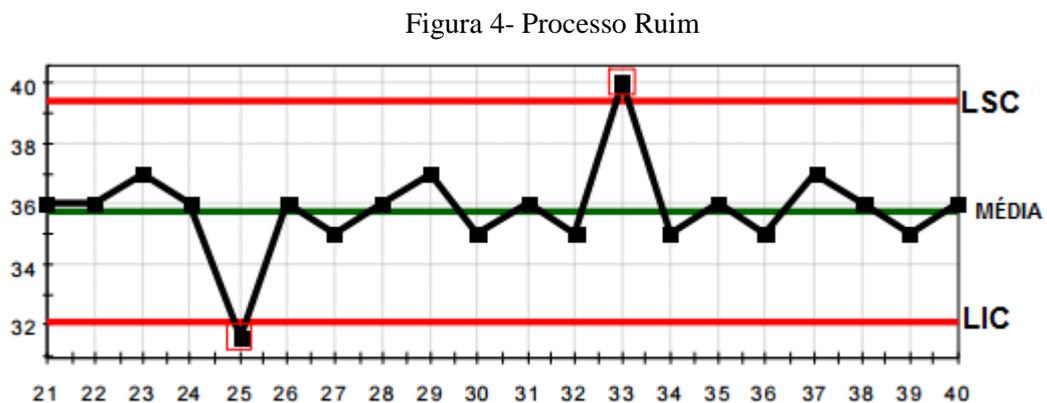
Para elaborar o gráfico é necessário se calcular os limites de controles, que são inferiores (LIC) e superiores (LSC) que são baseados na necessidade do cliente. Se os pontos

do gráfico ultrapassarem estes limites, então o processo está fora do controle e necessita de mudanças para reduzir as variabilidades. A Figura 3 apresenta um gráfico de dispersão, onde o processo encontra-se dentro dos limites de controle.



Fonte: Ribeiro (2012), adaptada pelos autores

A Figura 4 demonstra um processo com variações, pois não atende aos limites de controle. As linhas do gráfico ultrapassam o LIC e LSC desta forma, as necessidades do cliente não estão sendo atendidas pela empresa.



Fonte: Ribeiro (2012), adaptada pelos autores

Quando se verifica que um processo necessita de mudanças para alcançar o controle especificado, é necessário realizar ações corretivas. É importante que as ações tomadas sejam anotadas para que se tenha um bom domínio, até porque elas servirão de análises para outro eventual processo.

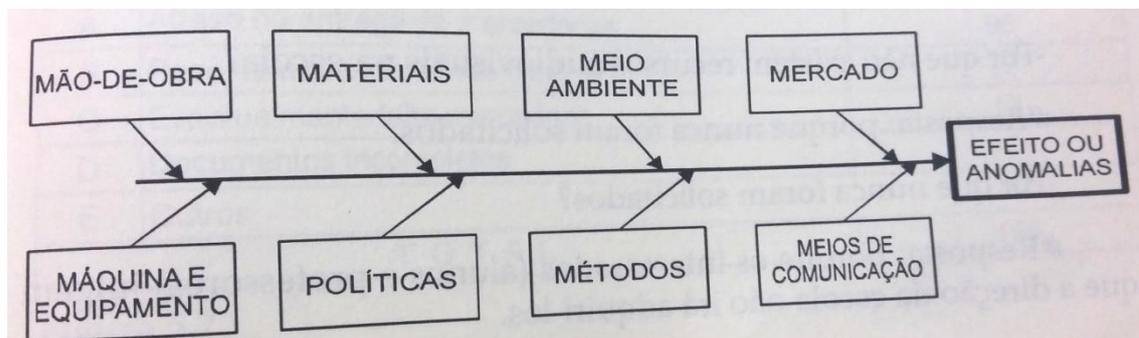
## 2.4 Diagramas de causa-efeito (espinha de peixe ou diagrama de *Ishikawa*)

De acordo com Paladini (2004), o diagrama de *Ishikawa*, criado pelo japonês *Kaoru Ishikawa*, também pode ser denominado como diagrama causa efeito ou diagrama espinha de peixe, devido ao seu formato. Este consiste em uma ferramenta gráfica utilizada na análise de problemas como na estruturação de decisões relativas a situações que devem ser eliminadas.

Oliveira (1995) afirma que o Causa-Efeito permite identificar, com razoável clareza, a relação entre o efeito, sob investigação, e suas possíveis causas. A partir deste ponto, identificam-se mais prováveis e merecedores de maior atenção. A identificação das causas exige a realização de uma sequência de perguntas que evidenciem a ligação entre os fatos, normalmente, retroagindo-se a partir do efeito estudado, da direta (cabeça de peixe) para a esquerda (espinhas).

As categorias que geralmente compõem o diagrama de *Ishikawa* são, meio ambiente, máquina, mão de obra, medida, método e materiais, componentes básicos de qualquer processo e mais utilizados como causa. No entanto, não é necessário que as 06 categorias sejam apontadas no diagrama, pois isso será definido de acordo com cada situação. A Figura 5 mostra a distribuição destes elementos.

Figura 5- Elementos do Diagrama



Fonte: Colenghi (2006, p.209)

De acordo com o Marshall (2015) as etapas para a elaboração do diagrama causa efeito são as seguintes:

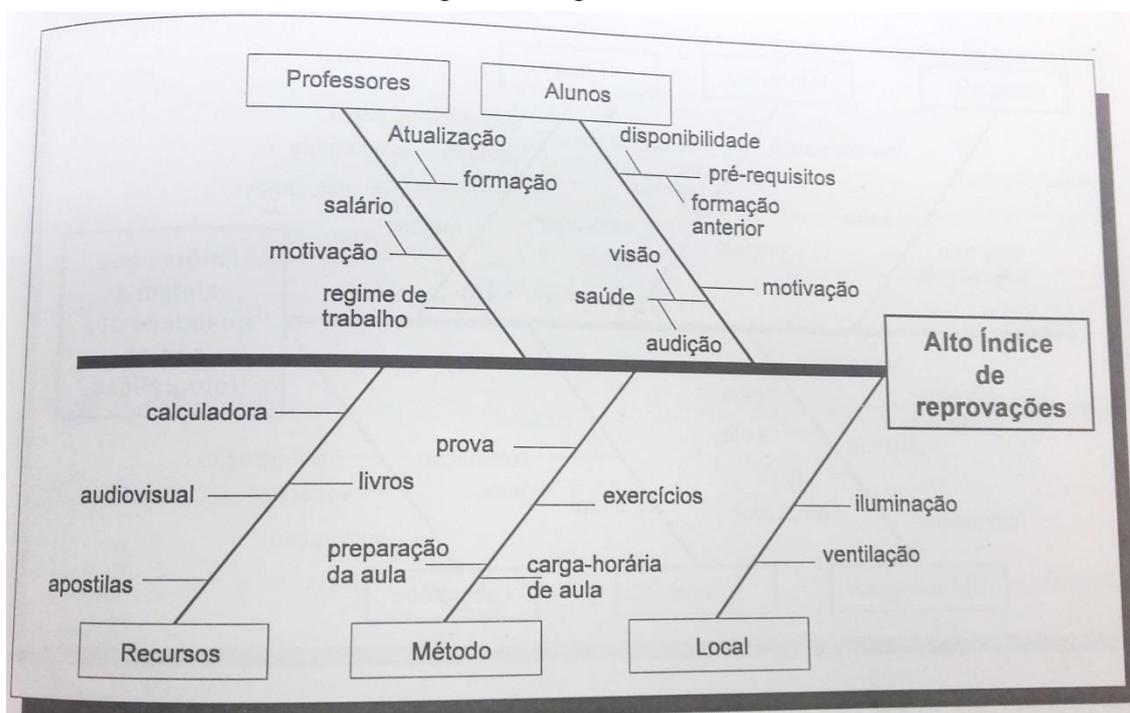
- Discussão do assunto a ser analisado, atentando-se ao seu processo, como ocorre, onde ocorrem, áreas que estão envolvidas e escopo;

- Descrição do efeito no lado direito no diagrama, levantamento das possíveis causas e seu agrupamento por categorias, e por fim, análise do diagrama elaborado e posterior coleta de dados para que seja determinada a periodicidade de ocorrência das diferentes causas.

Slack (2002) afirma que são quatro fases necessárias para a montagem do diagrama. A primeira deve ser a colocação do problema na caixa de efeito/problema, logo após será a identificação das principais categorias para as possíveis causas do problema, a terceira consiste na busca de fatores em discussões de grupos que irão gerar possíveis causas para o problema realmente, e por último o registro de todas as causas potenciais no diagrama, discutindo cada item e procurando esclarecimento das causas.

Abaixo, a Figura 6 retrata um exemplo de DCE sobre um estudo iniciado por uma equipe de professores, interessados em descobrir as causas de reprovações numa determinada disciplina.

Figura 6- Diagrama de *Ishikawa*



Fonte: Oliveira (1995, p. 35)

De acordo com a Figura 6 é possível ver como o diagrama de *Ishikawa* mostra perfeitamente os problemas encontrados em cada categoria apontada. Neste caso, são professores, alunos, recursos, métodos e local. Desta forma, é possível analisar os fatores para encontrar uma possível solução e conseqüentemente eliminá-los.

## 2.5 Folha de verificação

Meireles (2001) define que a folha de verificação ou *check-list* é uma ferramenta administrativa muito simples e destina-se a receber apontamentos que mostram a frequência de certos eventos. Presta-se a responder a questões do tipo- “com que frequência ocorre determinado evento”.

Para Cunha (2001), as folhas de verificação são formulários planejados com respostas fáceis e concisas, registrando os dados a serem verificados, sendo assim uma rápida interpretação da situação, ajudando a diminuir erros e confusões. Essa ferramenta são folhas que questionam o processo e são relevantes para alcançar a qualidade.

De acordo com Marshall (2015), existem duas formas de se analisar a folha de verificação, horizontalmente como ocorre normalmente, e também verticalmente, quando se deseja analisar o impacto do período de tempo considerado. No entanto, a folha de verificação não considera pesos ou ainda níveis de importância relativa entre os eventos, o que pode ser fundamental para uma análise mais apurada.

Segundo Meireles (2001), essa ferramenta contém pelo menos os seguintes elementos:

a-) Título: indica o nome pelo qual tal documento é conhecido. Exemplo: “Atrasos de funcionário”

b-) Períodos de observação: indica o início e o término das observações.

c-) Os eventos a serem controlados: indicando que tipos de eventos a folha controla.

A Figura 7, mostra um exemplo de *Check-list* aplicado no setor de Assistência Técnica de uma Loja de Eletrodomésticos para verificar quais os maiores problemas apontados pelos clientes por meio de reclamações, foi possível concluir que o atraso na entrega é fator mais apontado.

Figura 7- Folha de Verificação

Folha de Verificação -LOJAS ELETROBOM			
<u>RECLAMAÇÃO DE CLIENTES</u>			
Início: 01/04/2016			
Término: 01/05/2016			
TIPO DE RECLAMAÇÃO	Nº DE RECLAMAÇÕES	TOTAIS	CLASSIFICAÇÃO
Atraso na entrega	 	42	1º
Produto defeituoso		03	4º
Mal atendimento		10	3º
Produto errado		0	5º
Demora na solução de problemas		23	2º

Fonte: Elaborado pelos autores

A aplicação da folha de verificação geralmente se dá em empresas e fábricas diversas, a sua aplicação servirá para coletar dados a respeito de causas e defeitos de produtos, processos, serviços e demais dados no geral e servirá como alvo de análise. Com a sua utilização, é possível coletar informações corretas e de uma maneira mais prática e organizada.

## 2.6 Histograma

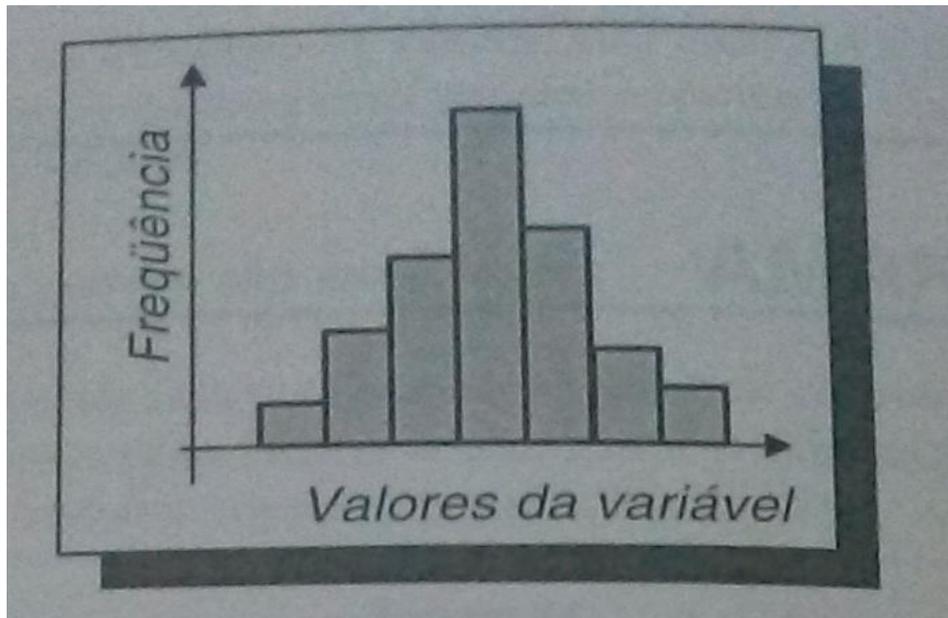
Segundo Oliveira (1995, p. 71), o histograma é um gráfico de colunas representativo da forma como se distribui um conjunto de dados numéricos, utilizado como uma das ferramentas da gestão da qualidade.

Um histograma é uma ferramenta de análise e representação de dados quantitativos, agrupados em classes de frequência que permite distinguir a forma, o ponto central e a variação da distribuição, além de outros dados como amplitude e simetria na distribuição dos dados. (FARIA, s.d, Web)

Seu objetivo é apresentar determinada situação para que seja analisada e posteriormente solucionada, por meio da coleta de dados de um processo e suas respectivas variações.

Colenghi (2006) aponta que o histograma é apresentado por meio de barras verticais alocadas sobre os eixos x e y que representam gráficos quantitativos agrupados em classes de frequência. A Figura 8 demonstra um exemplo.

Figura 8- Exemplo de Histograma



Fonte: Oliveira (1995, p. 72)

Os histogramas recebem diferentes classificações tendo em vista algumas características. Segundo Faria (s.d., Web) podem ser:

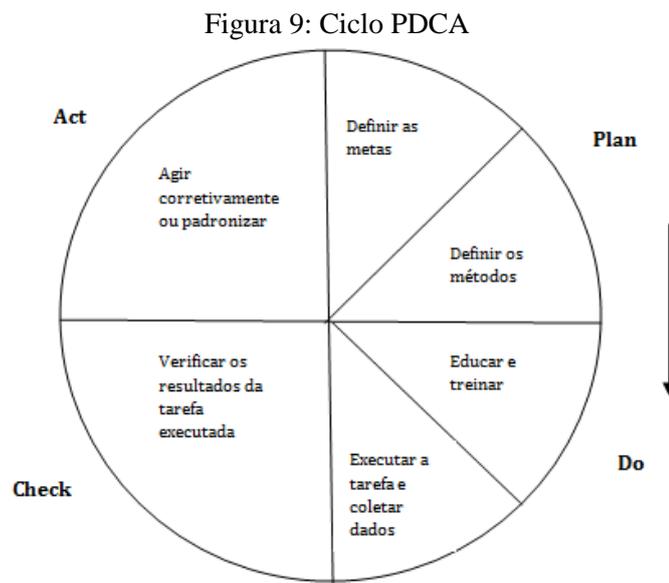
- Simétricos: frequência maior no centro e menor próximo as bordas;
- Assimétricos: apenas um ponto mais alto (pico);
- Despenhadeiro: quando há corte de dados, aparência de incompleto;
- Dois picos: mistura de dados diferentes;
- Platô: Há mistura de distribuições com médias diferentes.
- Ilha Isolada: situação onde houve alguma falha no processo.

O histograma é uma das ferramentas básicas da qualidade, e para sua montagem alguns passos devem ser seguidos, como por exemplo, coleta da amostra, determinação do valor mínimo e máximo, cálculo da amplitude, definição do número de classes, determinação dos limites das classes, construção da tabela e montagem do diagrama.

## 2.7 PDCA e SDCA

O ciclo PDCA é uma ferramenta gerencial que visa a melhoria contínua de um processo e em suas quatro fases, forma a base da filosofia do melhoramento contínuo.

Segundo Cierco (2010), quando se pratica o PDCA de forma cíclica e sem interrupção, se consolida a padronização das práticas promove-se a melhoria sistemática na organização. A Figura 9 apresenta a representação gráfica do ciclo PDCA.



Fonte: Cierco (2010), adaptado pelos autores

As quatro fases do ciclo PDCA recebem denominações correspondentes as iniciais da sigla que são de origem inglesa, sendo elas:

- *Plan* (Planejamento)
- *Do* (Execução)
- *Check* (Verificação)
- *Act* (Ação corretiva)

Cada uma das denominações instruem uma fase da implementação do PDCA, conforme segue.

**1ª fase (Plan):** Planejar significa traçar metas e objetivos a serem alcançados, e desenvolver procedimentos para que eles se cumpram. De acordo com Cierco (2010), as metas são normalmente desdobradas do planejamento estratégico e são requisitos dos clientes, parâmetros estipulados ou atributos dos produtos, serviços ou processos. Os métodos

abrangem os procedimentos e as orientações técnicas que são necessárias para se alcançarem as metas estipuladas.

**2ª fase (Do):** Executar é implementar o que foi planejado. Nessa etapa são colhidas os dados que serão utilizados na etapa de verificação. Segundo Werkema (2014, p. ) "na etapa de execução são essenciais a educação e o treinamento no trabalho."

**3ª fase (Check):** A verificação ocorre quando compara-se os resultados obtidos estão de acordo com o que foi planejado. Conforme Cierco (2010) essa verificação ocorre com o apoio de outras ferramentas de acompanhamento e controle, como por exemplo. histograma, folha de verificação e carta de controle. O autor ressalta ainda que não se deve fazer essa comparação baseada em opiniões ou intuições, mas sim em fatos e dados concretos.

**4ª fase (Act):** Nessa fase do ciclo, é preciso agir de acordo com os resultados obtidos. Para isso existem duas alternativas. A primeira é adotar o plano utilizado como padrão, caso os objetivos tenham sido alcançados, e a segunda, quando não há o alcance das metas, é agir sobre as causas que levaram ao fracasso do projeto.

É possível encontrar autores que adaptam a sigla PDCA para SDCA substituindo o P (*Plan*) por S (*Standard*) que quer dizer padronização.

## 2.8 Controle estatístico do processo

Conforme Siqueira (1997, p.03), o Controle Estatístico do Processo é o ramo do Controle da Qualidade que consiste na coleta, análise e interpretação de dados para utilização nas atividades de melhoria e controle da qualidade de produtos e serviços.

Segundo Mignoti (2001), o objetivo do CEP é evitar que produtos irregulares sejam produzidos, sendo assim é capaz de apontar rapidamente as divergências dos processos.

Por meio desta ferramenta é possível melhorar a qualidade dos produtos e reduzir os custos, pois o processo de produção é totalmente monitorado e todas as falhas que possam vir a ocorrer são corrigidas de imediato.

Com a utilização do CEP, é possível determinar se está ocorrendo variabilidade no processo ou não, para assim controlá-las e preveni-las.

De acordo com Siqueira (1997), para que se possa controlar a qualidade de um produto é necessário ter habilidade para medir as variações que ocorrem no mesmo. Desta forma, existem três tipos de variações que podem ocorrer no item produzido:

1- Variação Interna: É aquela que ocorre dentro do mesmo item. Por exemplo, o acabamento superficial é diferente em faces opostas da mesma peça, ou o diâmetro de um eixo varia ao longo do seu comprimento.

2- Variação item a item: É aquela que ocorre entre itens produzidos em tempos próximos. Por exemplo, a intensidade luminosa de quatro lâmpadas produzidas consecutivamente por uma máquina será diferente.

3- Variação tempo a tempo: é aquela que ocorre entre itens produzidos em diferentes períodos durante o dia. Por exemplo, a peça produzida pela manhã será diferente daquela produzida à noite, devido ao desgaste da ferramenta de corte.

Segundo Ribeiro (2012), o controle do processo constitui quatro elementos fundamentais, são eles: o processo em si, informações sobre o processo, ações sobre o processo e ações sobre o produto final.

O processo em si aborda todos os elementos envolvidos no processo, ou seja, pessoas, matéria prima, métodos, insumos, entre outros. As informações sobre o processo são obtidas a partir do estudo da qualidade das características do produto final, das características intermediárias e ajustes dos parâmetros do processo.

As ações sobre processo permitem detectar defeitos assim que eles acontecem possibilitando a atuação sobre eles. Já por meio das ações sobre o produto final é possível separar o produto conforme do produto não-conforme.

## **2.9 Poka-Yoke**

Shingo (1986, traduzido pelos autores) afirma que o *Poka-Yoke* constitui uma ferramenta da qualidade que visa a melhoria nos processos por meio da detecção de erros. Inicialmente, considerava-se o *Poka-Yoke* como um dispositivo físico que impedia os erros que viriam a acontecer, no entanto, nos dias de hoje ele é considerado uma ferramenta anti-erro, uma técnica para o controle da qualidade ou até mesmo uma filosofia de qualidade que tem como princípio a prevenção de erros.

Esse dispositivo pode ser dividido em três categorias:

- *Poka-Yoke* de Prevenção
- *Poka-Yoke* de controle
- *Poka-Yoke* de advertência

A Figura 10 apresenta alguns exemplos das três categorias dessa ferramenta, em usos do cotidiano.

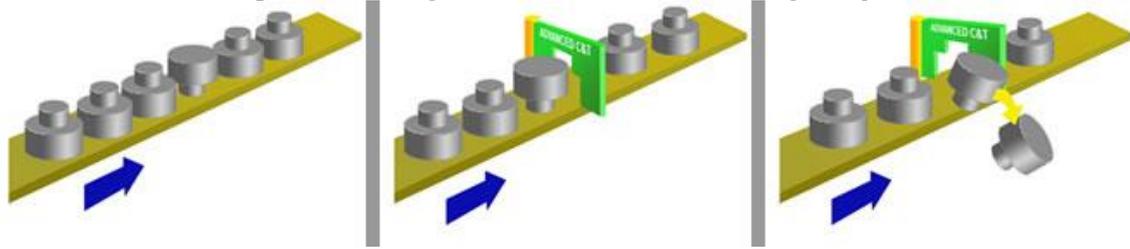
Figura 10- Exemplos de *Poka-Yoke*

Fonte: Werkema (2006, p.2)

Para Moura (1996) dentro da manufatura, um dispositivo *Poka-Yoke*, tem como funções básicas a paralisação de um sistema produtivo (máquina, linha, equipamento, etc.), o controle de características pré-estabelecidas do produto e/ ou processo e a sinalização quando da detecção de anormalidades.

O sistema *Poka-Yoke* é uma ferramenta aplicada nos processos com a finalidade de garantir inspeções em que o colaborador pode vir a falhar, o que leva a consequências não desejadas pela organização. O *Poka-Yoke*, atua de forma simples e direta nos processos, sendo de fácil aplicação, análise, construção e manutenção. A Figura 11, apresenta um exemplo do dispositivo aplicado a uma linha de produção.

Figura 11- Exemplo de *Poka-Yoke* em linha de produção



Fonte: Site Indústria Hoje

Segundo Shingo, (1986, p. 57, traduzido pelos autores) "a inspeção sucessiva, auto-inspeção e inspeção na fonte podem ser todas alcançadas pelo uso de métodos *Poka-Yoke*. O *Poka-Yoke* possibilita a inspeção utilizando do controle físico ou mecânico."

O objetivo do *Poka-Yoke* é eliminar causas que geram falhas a partir identificação dos erros, assim esta ferramenta proporciona economia, aumento da qualidade dos produtos e processos e também reduz o tempo nas etapas de produção.

## 2.10 *Brainstorming*

Sempre que surge durante o trabalho a necessidade de pensar no futuro da empresa ou de abrir novas frentes de negócio, é sugerido que se realize um *brainstorming*, uma espécie de reunião de trabalho em que as ideias surgem de forma livre e sem compromisso, dando um incentivo para que a inovação possa surgir.

Conforme Boy (1997), o *brainstorming* é uma técnica de recolha de informação muito utilizada com o objetivo de explorar novas ideias sobre um assunto ou alternativas de solução para problemas seja em organizações, empresas, negócios, etc. Pode ser feito individualmente ou em grupo, mas é neste último caso que a técnica revela mais potencial na medida em que as interações de um determinado grupo fazem com que surjam mais ideias do que as que são obtidas individualmente. Também pode ser feito verbalmente ou por escrito (*written brainstorming* ou *brain writing*).

Segundo Mullen (1991), traduzido ao pé da letra, o termo vem trazer o sentido da ideia de exercício do cérebro, tendo na prática o objetivo colher várias informações de todos os envolvidos, isso faz com que todos ampliem sua capacidade normal de pensar sobre um determinado assunto ou questão.

Sendo assim, a técnica do *brainstorming* procura lançar sobre um tema proposto o máximo de ideias, num período limitado de tempo, ou seja, pretende colher e captar o maior número de ideias possíveis sobre um determinado assunto, antes de ser tomada toda e

qualquer decisão. Para que esta técnica traga resultados, é importante que o grupo esteja liberto para todas as ideias que venham a surgir, sem ideias preconcebidas e inibições, relativamente à aplicação desta técnica.

De fato, no *brainstorming*, o que importa não é responder necessariamente de forma correta ou lógica, mas de forma espontânea e criativa. Recolhido o máximo de ideias durante o *brainstorming*, a fase seguinte passa por uma análise e organização das mesmas numa listagem (*check-list*) para posteriormente ser feita uma comparação e reflexão. Os resultados são tão diversos e tão surpreendentes que podem levar à descoberta de soluções inovadoras ou meios de inspiração para novas ideias nunca antes levantadas.

Para Kurtzberg (2005), mesmo que a informação como *brainstorming* não seja um processo racional de pesquisa de conceitos, a sua utilização poderá proporcionar uma série de ideias e também de questões que levem ao início de uma atividade de pesquisa mais exigente e com detalhes.

O *Brainstorming* pode ser realizado de duas formas: estruturada e não estruturada. Quando a aplicação é feita de maneira estruturada, cada participante expõe a sua opinião, um de cada vez, assim todos participam. Já o não estruturado, os participantes falam as ideias conforme elas surgem na cabeça, dessa forma pode ocorrer de uma pessoa opinar mais de uma vez.

Segundo Menezes (2013, p.35), outro princípio do *brainstorming* induz que quantidade origina qualidade. Dessa forma, quanto mais ideias surgem, mais fácil será a possibilidade de encontrar uma melhor solução para o problema.

A seguir a Figura 12, apresenta algumas regras do *brainstorming* apontando “o que fazer” e “como fazer”.

Figura 12- Regras do *Brainstorming*

<b>BRAINSTORMING</b>		
<b>REGRA</b>	<b>O QUÊ FAZER?</b>	<b>COMO FAZER?</b>
<b>1</b>	Escolher um líder para dirigir as atividades do grupo.	Durante as reuniões o líder deve agir como incentivador e motivador para que todos os membros participem e exponham suas idéias.
<b>2</b>	Todos os membros colaboram com sua opinião sobre as possíveis causas para o problema analisado.	Os membros do grupo vão apresentando suas idéias de forma informal. Cabe ao líder incentivar os membros que tenham dificuldade de expor sua idéia, por timidez por exemplo.
<b>3</b>	Nenhuma Idéia pode ser criticada	As críticas podem causar constrangimento para alguns integrantes do grupo, causando inibição. Depois de estruturar o diagrama de causa e efeito, pode ser feita uma revisão e eliminar as causas pouco viáveis.
<b>4</b>	As idéias devem ser escritas de forma que todos consigam visualizá-las.	A exposição das idéias facilita o surgimento de novas idéias, os membros passam a ter novas idéias a partir de sugestões anteriores.
<b>5</b>	A tendência de culpas pessoas deve ser evitada.	Procurar culpados tira o foco da resolução do problema.

Fonte: Menezes (2013, p. 36)

## 2.11 MASP- método de análise e solução de problemas

O Método de Análise e Solução de Problemas visa eliminar e prevenir divergências por meio de etapas que envolvem ações como análises, correções e prevenções de forma prática e eficaz.

Para Arioli (1998), o MASP é uma ferramenta metódica capaz de apontar meios e situações que precedem uma tomada de decisão, isso em relação a uma situação que não satisfaça o que foi previamente proposto e que seja o objetivo da organização, pode ser também algo diferente do desempenho esperado, partindo assim para uma necessidade de prevenção e correção, por meio de ações. Para isto, são tratadas utilizando da ferramenta de qualidade de uma forma seqüencial e padrão, utilizando do ciclo de resolução do problema, ou seja, definição, análise, melhoria, padronização e controle.

Com a utilização da ferramenta MASP, é possível aumentar a probabilidade de resolver de forma satisfatória um problema ou uma situação que tenha gerado um problema.

Para isso, segue-se um processo lógico, partindo da raiz e identificação do problema, partindo para análise e auxiliando na tomada de decisão.

Alvarez (1996) afirma que por este método o homem não se atenta para determinada situação, a menos que dela seja gerado um problema que precise ser resolvido. Sendo assim, as influências da metodologia científica sendo feitas à medida que os autores se dedicavam a descrever o método em suas obras.

Conforme Bezermam (2004), o MASP tem como função indicar a maneira com que um problema deve ser resolvido e não necessariamente como ele é resolvido, sendo considerado, portanto, um modelo racional. Dessa forma, não menos importante, deve-se ressaltar que supostamente para toda solução há um custo associado, solução esta que busca maximizar os resultados e minimizar os custos envolvidos. Um ponto específico e certo para a solução, ou seja, local onde pode ser obtido o maior benefício com o menor esforço, é chamado de decisão ótima.

É possível obter uma melhor compreensão do modelo MASP baseado no ciclo PDCA por intermédio da Figura 13 apresentada abaixo, onde está apontado as determinadas fases e os respectivos objetivos.

Figura 13: Modelo de MASP, baseado no PDCA.

PDCA	Fluxograma	Fase	Objetivo
<b>P</b>	1	Identificação do Problema	Definir claramente o problema Reconhecer sua importância
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais
	4	Plano de Ação	Elaborar um plano para bloquear as causas fundamentais
<b>D</b>	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais
<b>C</b>	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
	?	(Bloqueio foi efetivo?)	
<b>A</b>	7	Padronização	Prevenir contra a reincidência do problema
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro

Fonte: Menezes (2013, p. 13)

Para que fosse desenvolvido o MASP como método para solução de problemas nas organizações, a idealização de um conceito de PDCA foi de grande importância, pois este

trata-se da junção de idéias envolvendo a tomada de decisões, a definição e formulação de hipóteses e fenômenos, dentre outros. Dessa forma, o PDCA auxilia vendo por trás dos problemas, buscando novas oportunidades de melhoria em um produto ou processo, relacionando as necessidades do cliente (Interno e/ou Externo) com desempenho no processo.

## **2.12 Círculos de controle de qualidade**

As atividades de controle dentro de uma organização precisam ser reguladas continuamente a fim de evitar que problemas aconteçam. Com este intuito foi criado o Círculo de Controle de Qualidade para atuar como membro diretamente dentro da empresa.

De acordo com Abreu (1991) apud Moinhos (2011, p. 02), os CCQ correspondem a uma das atividades de pequenos grupos que apareceram no Japão no início da década de 60, destinadas à mobilização dos recursos humanos das empresas para a melhoria da qualidade e produtividade. Eles foram introduzidos pela JUSE (*Union of Japanese Scientists and Engineers*) como parte do Sistema de Controle de Qualidade implantado nacionalmente nas empresas japonesas.

Segundo Yoshinaga (1988, p. 172), CCQ são grupos de voluntários, que se dispõem continuamente a aprender novas técnicas, com vistas em sua aplicação no desenvolvimento de novas idéias, referentes a melhoria e modificações basicamente em seus setores de trabalho.

Para Juran (1994, p. 400), um Círculo de Controle da Qualidade é um grupo voluntário de trabalhadores que receberam treinamento para a solução de problemas relacionados ao trabalho.

Campos (2004, p.193) aponta que os CCQ são círculos de pessoas que praticam o “controle” (busca da causa do problema) da qualidade.

A implementação desta ferramenta traz inúmeros benefícios para uma organização como, por exemplo, a redução de problemas relacionados ao ambiente físico de trabalho, garantindo uma maior segurança; redução de problemas entre funcionários e maior motivação dos mesmos; melhoria na qualidade dos produtos e processos, e redução de custos.

Conforme Moinhos (2011) aponta, um CCQ contribui para o desenvolvimento de um ambiente agradável para se trabalhar, além de aprimorar as habilidades individuais e potencialidades do colaborador. Em resumo, as atividades levam ao auto desenvolvimento de cada colaborador participante de um CCQ.

As empresas que adotam este Círculo de Controle, abre espaço para as opiniões dos próprios empregados, fazendo com que ambos possam expor suas ideias, preocupações e críticas construtivas a respeito do ambiente de trabalho focando inclusive nos fatores internos.

Desta forma, a organização passa a ter uma visão melhor do que ocorre dentro de si mesma, e de fatores que muitas vezes passam despercebidos ocasionando problemas futuros que poderiam ser resolvidos logo de início, ou até mesmo evitados. Assim, a empresa pode caminhar, contando com o auxílio e confiança de seus colaboradores.

### 2.13 Seis *sigma*- DMAIC

O *Sigma* é uma letra grega, que consegue apresentar as variações de um processo dentro de uma empresa. Um procedimento classificado como seis *sigma* pode considerado praticamente livre de falhas, e para alcançar este resultado é necessário utilizar a ferramenta DMAIC.

Como explica Rotondaro (2002), o objetivo do Seis *Sigma* é melhoria contínua dos processos para consequentemente alcançar uma alta qualidade, desta forma sua metodologia é toda estruturada para este foco.

Cada nível *sigma* representa um numero de defeito por milhão, onde é possível classificar o processo da empresa. A Tabela 08 demonstra os valores de cada um deles.

Tabela 8-Níveis do *Sigma*

Nível <i>Sigma</i>	DPMO	% Peças Boas
2	308.537	69,146%
3	66.807	93,319%
4	6.210	99,379%
5	233	99,976%
6	3,4	99,999%

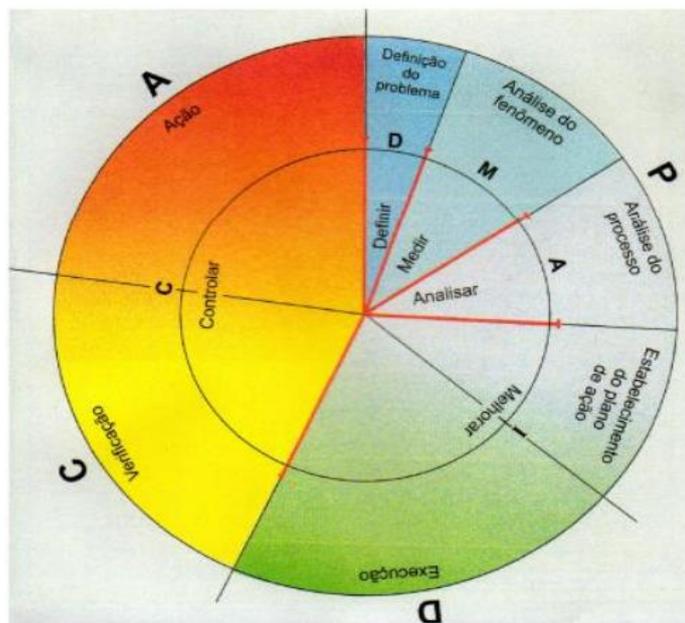
Fonte: De Pinho (2005), adaptado pelos autores

Observando a Tabela 8 é possível concluir que um processo quando atinge o nível seis *sigma*, ele produz apenas 3,4 peças com defeitos em um milhão produzidas, desta maneira a empresa possui 99,999% de peças em perfeitas condições e totalmente livre de erros.

Campos (2003) afirma que para a implantação do Seis *Sigma* é preciso utilizar o método denominado DMAIC, que envolve a sequência de cinco etapas: Definir, Medir, Analisar, Aprimorar e Controlar.

A Figura 14 apresenta a metodologia do DMAIC juntamente com o ciclo do PDCA, onde é possível visualizar as dimensões de ambos.

Figura 14- DMAIC e o ciclo PDCA



Fonte: Aguiar (2006, p. 207)

Segundo Silveira (2013) a fase que visa à seleção de projetos de alto impacto e na compreensão de quais métricas irão refletir o sucesso do projeto é a “Definir”, nela serão apontados os problemas ou oportunidades de melhorias vinculadas aos processos. Na etapa “Medir”, são realizados coletas de dados necessários e então serão analisadas as metas e as variáveis que implicam nos resultados almejados.

De acordo com Tuma (2010) na fase “Analisar”, é importante detectar a causa raiz para alcançar oportunidades de melhoria, tudo realizado pela análise do problema.

Dias (2014) aponta que a etapa denominada “Melhoria” objetiva entender completamente as causas identificadas na etapa de análise para assim controlar ou eliminar tais causas e atingir um excelente desempenho; por isso essa fase tem o foco de redesenhar o processo.

Para Tuma (2010), a Etapa final do DMAIC é o “Controlar”, depois de validar que as soluções funcionam, é necessário implementar controles que assegurem que o processo se manterá. Para isso é preciso documentar o plano de monitoramento juntamente com o novo processo. Porém a melhor maneira de assegurar os bons resultados é coletando dados e fazendo um planejamento de controle da qualidade.

Para a realização das etapas do DMAIC, é necessário utilizar-se de algumas ferramentas da qualidade, apenas desta maneira é possível obter resultados satisfatórios e assim transformar os processos de uma organização “Seis Sigma”, alcançando uma maior qualidade, padronização e menores custos, perdas e falhas.

### **2.14 Genchi Genbutsu**

O termo *Genchi Genbutsu* é conhecido no Brasil como "vá ver". Essa expressão enfatiza a ação de encarar o que está ocorrendo dentro de uma organização, ou seja, sair do espaço em que se encontra e ir até o local onde os fatos acontecem.

Segundo Liker (2007, p.29), *Genchi Genbutsu* é conhecido como um princípio central do Modelo Toyota e significa o lugar verdadeiro, a parte verdadeira. O princípio dita que se vá ao verdadeiro lugar e se compreenda a situação através da observação direta.

Marchwinski (2007) afirma que o *Genchi Genbutsu* (do japonês, significa “vá e veja”) visa compreender a realidade por meio da observação direta e pessoal dos fatos.

De acordo com Bañolas (2013, p. 272), o termo é também conhecido como *Gemba Genbutsu*. *Gemba* significa “lugar real”, o lugar onde os produtos e serviços tomam forma. *Genbutsu* quer dizer algo “físico ou tangível”.

Muitas vezes, os chefes das empresas acabam se prendendo às atividades fechadas, como ler e-mails, participar de reuniões, formular projetos, entre outros, e assim deixam de ver o que acontece realmente dentro das demais áreas de sua instituição.

Alguns problemas que acontecem, podem ser resolvidos facilmente se encarados no momento em que se findou, pois os erros, acertos e causas são vistos logo de cara e então os fatos não são desvirtuados como geralmente acontece.

Imai (1997) defende a ideia de que o lugar real é a operação física onde acontecem os problemas, reclamações, devoluções, etc. Porém alguns chefes acreditam que o lugar real é a sala de reuniões, e acabam falhando por persistirem nessa ideia.

Conforme Bañolas (2013, p. 272), olhando de perto a operação, indo ver no local, é possível acessar os fatos e ver o que realmente está acontecendo. Ali estão as informações reais, na hora que aparecem, em estado bruto e sem distorções.

As organizações em que os chefes, gerentes ou demais superiores, adotam este tipo de comportamento, conseguem encontrar a solução para os problemas de forma mais rápida e eficaz, pois se tem uma visão melhor dos acontecimentos e das atividades que se desenvolvem diariamente. Desta maneira outros pontos são observados, como por exemplo, se as peças

produzidas estão em conformidade, se os equipamentos estão funcionando corretamente e em condições adequadas. Assim, o ambiente de trabalho se torna melhor, já que vários obstáculos deixam de existir e os contratemplos são solucionados logo de imediato e sem grandes controvérsias.

## 2.15 TPM- manutenção Produtiva Total

Devido à constante busca por melhorias e prevenções nas organizações, com o intuito de eliminar perdas e melhorar a qualidade do sistema produtivo, foi criada a técnica da Manutenção Produtiva Total, implantada no Japão por volta de 1970.

Costa (2008, p.135) define que:

A manutenção produtiva total é também conhecida como *Total Productive Maintenance*, cuja base está na aplicação dos conceitos como 5'Ss e *house keeping*, preservação de equipamento e capacitação dos colaboradores para monitoramento, controle e intervenção nos sistemas.

E, segundo Dennis (2008, p.56):

A TPM atribui em trabalho de manutenção básica, tal como inspeção, limpeza, lubrificação e ajustes, aos membros da equipe de produção. Isso libera os membros da equipe de manutenção para que possam fazer uma manutenção preventiva, melhorias e vistorias de equipamento, treinamento e outras atividades de alto valor.

Os principais objetivos desta ferramenta é aumentar a eficiência dos equipamentos, reduzir os custos e falhas, capacitar os funcionários afim de que tenham total aptidão com as máquinas e assim garantir um bom funcionamento do fluxo produtivo, garantindo também a segurança e um bom ambiente de trabalho.

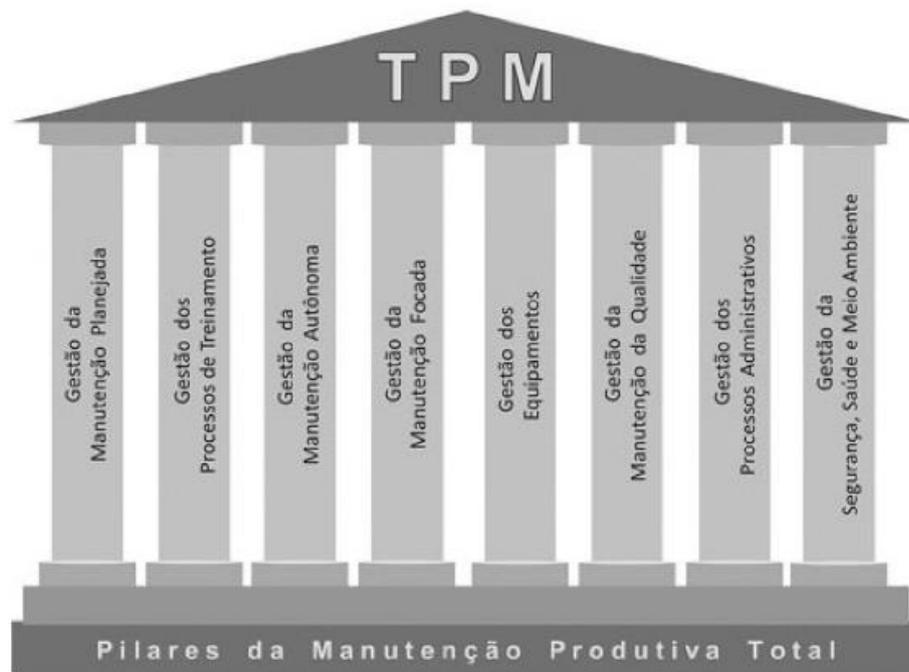
Segundo Dennis (2008) esta técnica visa envolver todos os membros da equipe na eliminação das seis grandes perdas que diminuem a eficiência de máquinas, são elas: avaria de equipamento; atraso na montagem e ajustes; tempo ociosos e pequenas paradas; velocidade reduzida; defeitos de processamento; rendimento reduzido. Desta maneira ao implementá-la, é possível evitar estes tipos de detrimientos.

Rodrigues (2014, p.122) afirma que:

A implementação da TPM pode ser dividida em quatro momentos: preparação, introdução, implantação e consolidação. Na preparação, é necessário o total comprometimento da autodireção, a concepção de um plano diretor com políticas, metas e um programa de capacitação, e a divulgação dos princípios da TPM. Já a introdução é o momento do lançamento do programa, no qual devem estar todos os atores estratégicos da organização. Deve ser dado a esse momento um grau da importância e visibilidade adequadas.

Os pilares de manutenção foram criados para eliminar as perdas dos equipamentos e consequentemente aumentar sua vida útil, desta forma por meio deles a TPM é aplicada. A Figura 15 retrata os oito pilares da Manutenção Produtiva Total.

Figura 15- Os oito pilares da TPM



Fonte: Rodrigues (2014, p. 121)

A Tabela 09 explica brevemente os conceitos de cada um dos oito pilares da TPM, de acordo com Rodrigues (2014).

Tabela 09- Conceito dos 08 pilares da TPM

Gestão da Manutenção Planejada	Elaboração de um plano de manutenção preventiva e preditiva para maximizar a utilização do equipamento
Gestão dos Processos de Treinamento	Capacitação dos funcionários envolvidos em técnicas, liderança de equipe e modelos de gestão, para melhorar a compreensão e desempenho do projeto de TPM
Gestão da Manutenção Autônoma	Capacitação do operador de revisar seu equipamento e na integração com toda a equipe.
Gestão da Manutenção Focada	Ações para eliminação de perdas e conseqüentemente o aumento da eficiência e do tempo de vida do equipamento.
Gestão dos Equipamentos	Garantir produtos com as características planejadas através da eficiência dos equipamentos.
Gestão da Manutenção da Qualidade	Interação da confiabilidade dos equipamentos com a qualidade dos produtos e a capacidade de produção
Gestão dos Processos Administrativos	Reduzir as perdas geradas pela área administrativa, garantindo o seu bom funcionamento.
Gestão da Segurança, Saúde e Meio Ambiente.	Redução dos riscos, garantindo melhorias das condições de trabalho.

Fonte: Rodrigues (2014), adaptado pelos autores

Com a aplicação desta metodologia, as diversas áreas da organização trabalham em conjunto buscando o aumento da produtividade. Os colaboradores são treinados e passam a ter uma maior autonomia diante das máquinas podendo levantar pontos importantes a serem observados para assim serem aplicadas ações preventivas necessárias, causando significantes melhorias.

## 2.16 Diagrama de dispersão

Diagrama de dispersão ou correlação foi criado por Francis Galton, e tornou-se uma ferramenta importante da qualidade aplicada nas organizações. Com ela é possível observar o comportamento dos dados correlacionando-os. Esta correlação mostra a proximidade das variáveis.

De acordo com Cesar (2011, p.85), o Diagrama de Dispersão é um gráfico utilizado para visualização do tipo de relacionamento existente entre duas variáveis ele é a etapa seguinte do diagrama de causa efeito, pois verifica se há uma possível relação entre as causas, e em que intensidade.

Gygi (2008, p.117) afirma que os Diagramas de Dispersão são uma ferramenta extremamente poderosa que você pode usar para explorar e quantificar a relação entre duas ou

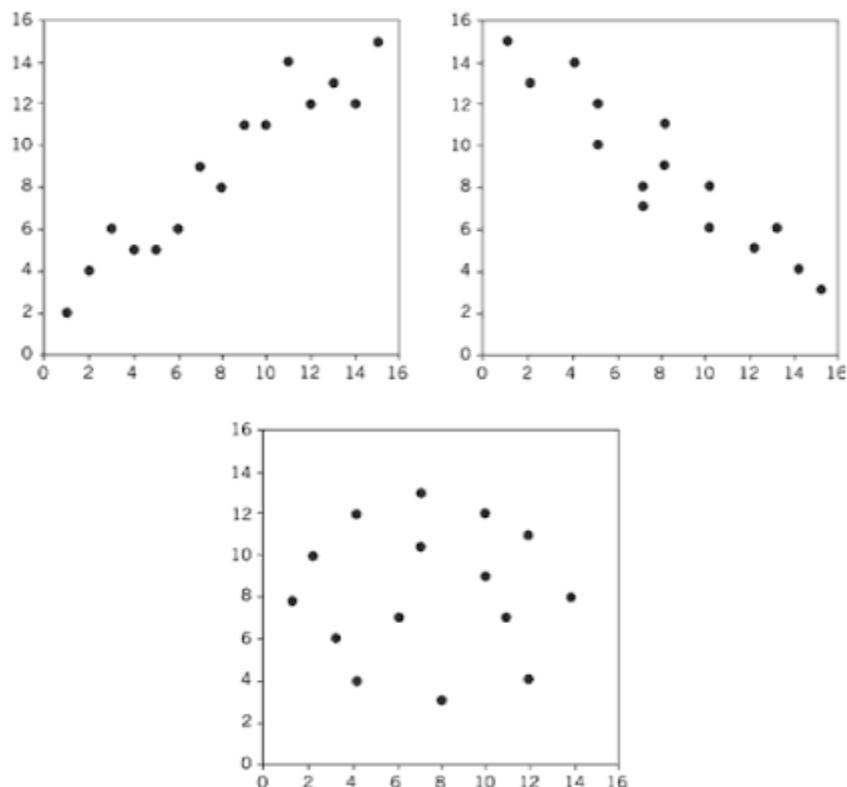
mais características. Esses diagramas começam a chegar ao ponto de como certas variáveis causam impacto em outras variáveis, como certas entradas inibem ou acentuam sua habilidade de criar os resultados almejados.

Para a elaboração de um gráfico de dispersão é necessário coletar dados num determinado período de duas variáveis que se queira observar, para assim poder identificar as variações existente neste tempo de análise.

Segundo Werkema (2014), o Diagrama de Dispersão é uma ferramenta muito simples que permite o estudo de algumas dessas relações entre as variáveis associadas a um processo que contribuem para a eficiência do controle do processo, possibilitando detectar problemas e consequentemente realizar um planejamento para aplicar ações de melhorias.

O autor Vieira (2012, p. 71), explica que para realizar uma análise do gráfico de dispersão é necessário observar a direção dos pontos. Se X e Y crescem no mesmo sentido, existe correlação positiva entre as variáveis, se variam em sentidos contrários, existe correlação negativa entre as variáveis. No entanto se X cresce e Y varia ao acaso, não existe correlação entre as variáveis, ou seja, a correlação é nula. A Figura 16 demonstra os gráficos com os determinados tipos de correlação.

Figura 16- Correlação Positiva, Negativa e Nula.



Fonte: Vieira (2012, p. 71)

Para compreender as causas das conclusões tiradas a partir dos digramas de dispersão ou correlação, é necessário ter um vasto conhecimento da situação que se pretende analisar. No entanto esta ferramenta é muito utilizada no dia a dia das empresas, na busca de imediatas análises e até mesmo para ilustrar e explicar projetos desenvolvidos.

## **2.17 IQF- Índice de qualificação do fornecedor**

Com o decorrer do tempo as empresas vêm desenvolvendo uma avaliação de fornecedores, onde são estabelecidos alguns itens de controle mensal, conseguindo assim, analisar precisamente cada um deles. Um desses itens de controle é o Índice de qualificação de Fornecedor, conhecido como a ferramenta de qualidade IQF.

Almeida (2011, p.07) aponta que o programa de avaliação de fornecedores estabelece um Índice de Qualificação de Fornecedor (IQF) atualizado mensalmente, composto por três indicadores ponderados de acordo com a necessidade da empresa compradora. Os indicadores monitorados são: (i) a avaliação dos processos do fornecedor, (ii) o indicador de qualidade de produtos entregues e (iii) o indicador de pontualidade nas entregas de materiais.

Segundo Bond (2002, p.79), o IQF é uma medida de qualidade do fornecedor. Ela é avaliada não só pela qualidade do material fornecido como também pelo cumprimento dos prazos e acurácia da entrega.

Este índice permite um controle de toda a cadeia produtiva, pois permite mostrar se o fornecedor é apto ou não para oferecer materiais a uma instituição, seja ela de qualquer ramo de atividade e porte.

Kingeski (2005) afirma que o IQF aplica-se aos fornecedores de itens produtivos, e sempre que são apontadas totais rejeições, retrabalho ou seleção, no recebimento ou na linha de produção, ações corretivas são solicitadas e monitoradas por meio da RAC (Requisição de Ação Corretiva). O índice associa-se com a qualidade dos produtos avaliados durante o processo de inspeção de recebimento e rejeição na linha de produção, expressos em partes por milhão.

Alguns autores possuem algumas metodologias e fórmulas diferenciadas para calcular estes índices de qualidade. Segundo Helrighalet et al. (2007), os critérios avaliados nos fornecedores são realizados pelo responsável do setor da qualidade, que após os cálculos indica em qual categoria é classificado. Essas categorias são divididas em A, B e C, onde A é não qualificado (IQF= 0% a 30%), B é qualificado com restrições (IQF= 31% a 70%) e C aponta como totalmente qualificado (IQF= 71% a 100%).

Ter fornecedores bons e confiáveis é indispensável para as empresas, pelo fato de trazerem importantes garantias, como: estoques entregues no prazo, materiais de qualidade, preços acessíveis, negociações rentáveis, entre outros. Assim, utilizando esta ferramenta, as organizações poderão ter um bom controle os seus fornecedores podendo identificar facilmente quais são melhores e piores de acordo com o índice calculado.

## **2.18 Engenharia reversa**

Engenharia Reversa é a denominação dada ao procedimento em que um produto é desmontado a fim de analisar seus componentes e a forma como foi confeccionado, na maior parte das vezes com o intuito de produzir um melhor.

Lee & Woo (1998) apud Mury (2000, p.10), definem que a Engenharia Reversa é o termo que designa o processo de confecção de um produto a partir de um similar já existente. A origem do termo, também definido como reconstrução, é desconhecida e sua aplicação restrita, devido à dificuldade em se obter dados a partir de uma peça já manufaturada.

Com a utilização desta ferramenta a empresa pode ter maior conhecimento do passo a passo da elaboração de um determinado produto, pois ira desmontar o que já esta pronto, praticando o inverso da engenharia tradicional.

Esta ferramenta é aplicada geralmente em peças tecnológicas, mecânicas, softwares, entre outros, e por meio dela é possível alcançar informações, como custos do concorrente, possíveis fornecedores, diferentes tipos peças utilizadas, entre outros.

O procedimento da Engenharia Reversa não pode ser aplicado como forma de pirataria ou cópia de algum produto, infringindo assim os direitos legais do produto. Em alguns países existem até mesmo leis específicas sobre o assunto, porém no Brasil ainda não.

Segundo Stefanelli (2010), Engenharia Reversa permite a redução de custos e conseqüente redução no preço final do produto e assim agilizando o processo de desenvolvimento Quando se respeitam as patentes e direitos autorais, esta ferramenta pode ser considerada como a melhor prática da concorrência.

Com o passar dos anos a engenharia reversa se tornou uma ferramenta da qualidade muito utilizada pelas empresas, pois é um procedimento que ao ser aplicado, permite que uma organização busque fabricar um produto com características melhores que a do seu concorrente, alcançando assim um diferencial no mercado.

## 2.19 5W2H

O método 5W2H é uma ferramenta da gestão da qualidade que segundo Daychoum (2016, p. 117) "consiste basicamente em fazer perguntas no sentido de obter as informações primordiais que servirão de apoio ao planejamento de uma forma geral."

A terminologia adotada, deriva da junção das iniciais dos questionamentos propostos pela ferramenta que são de origem inglesa, sendo eles: *What, Who, Why, Where, When, How, HowMany/ HowMuch*.

A Figura 17 apresenta as respectivas traduções da nomenclatura 5W2H.

Figura 17- Tradução 5W2H

<b>5W2H</b>	
<b>WHAT?</b>	<b>O Que? / Que? / Qual?</b>
<b>WHO?</b>	<b>Quem?</b>
<b>WHY?</b>	<b>Por que?</b>
<b>WHERE?</b>	<b>Onde?</b>
<b>WHEN?</b>	<b>Quando?</b>
<b>HOW?</b>	<b>Como?</b>
<b>HOW MANY? / HOW MUCH?</b>	<b>Quantos? / Quanto?</b>

Fonte: Daychoum (2016, p. 118)

De acordo com Nakagawa (2014, p. 01), o 5W2H é uma ferramenta que pode ser utilizada dentro das organizações em situações simples, como a aquisição de um equipamento, até situações mais complexas que se atrelem a outros métodos como análise *Swot*, por exemplo.

## 2.20 *Kaizen*

De acordo com Ortiz (2009, p.22), a palavra *Kaizen* é de origem japonesa e significa "melhoramento contínuo". É uma filosofia que envolve além da empresa em si, seus colaboradores, que são aqueles que se concentram nas melhorias da organização. .

Conforme Imai (1994, p. 3) esta filosofia pode ser descrita da seguinte maneira:

A essência do *kaizen* é simples e direta: *kaizen* significa melhoramento. Mais ainda, *kaizen* significa contínuo melhoramento, envolvendo todos, inclusive gerentes e operários. A filosofia do *kaizen* afirma que o nosso modo de vida – seja no trabalho, na sociedade ou em casa – merece ser constantemente melhorado.

Segundo Periard (2010) para o *Kaizen*, dentro da organização não se pode passar um dia sequer sem que alguma melhoria seja implementada, no entanto, devem ser graduais e contínuas. São melhorias conhecidas como “*stepbystep*” (uma etapa por vez) que buscam aperfeiçoar pessoas e processos, utilizando-se de custos baixos e tempo de implementação reduzido.

Ainda de acordo com Periard (2010), a aplicação do *Kaizen* elimina os desperdícios da organização, o que resulta em processos ágeis, econômicos e condizentes com as necessidades dos clientes, com profissionais mais bem preparados, melhorando assim a lucratividade da empresa em médio e longo prazo. “Hoje melhor do que ontem, amanhã melhor do que hoje!”. Esta é a ideia principal da filosofia *Kaizen*.

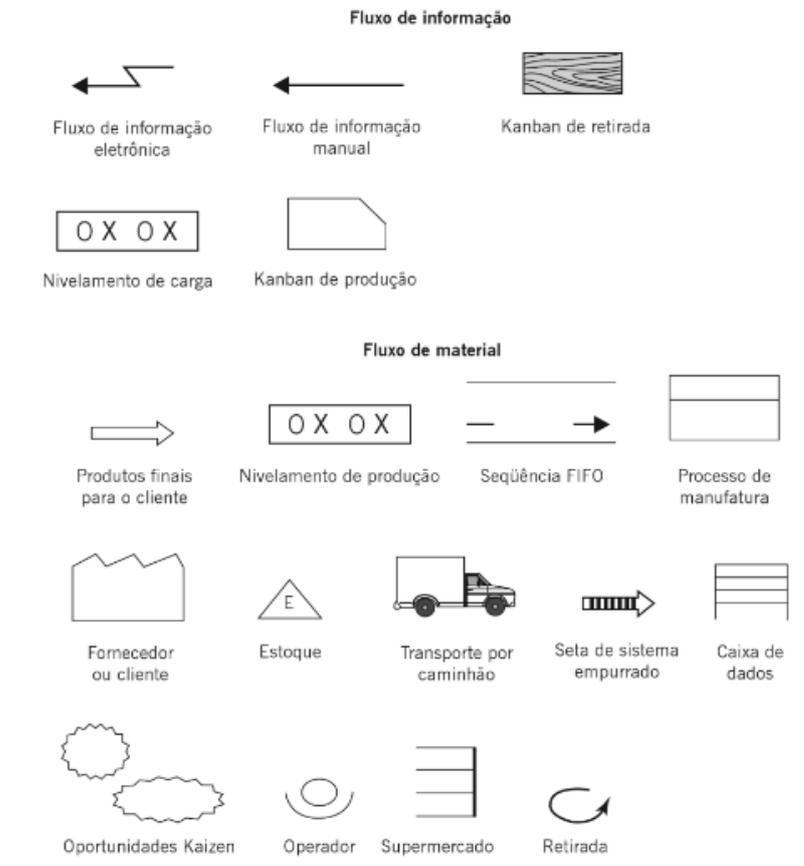
## 2.21 MFV- Mapeamento do fluxo de valor

O MFV (Mapeamento do Fluxo de Valor), é uma ferramenta representada graficamente que mostra as etapas e operações em um processo.

Segundo Ortiz (2009, p.72) “O MFV é a representação visual de uma sequência de operações e etapa no processo de produção de um produto ou serviço.”

A Figura 18 apresenta um exemplo de mapeamento do fluxo de informação e de materiais.

Figura 18- Exemplo de MFV



Fonte: Dennis (2009, p. 104)

O MFV, de acordo com Lamb (2015, p.312), é utilizado para identificar as atividades que agregam ou não agregam valor à cadeia produtiva, visando eliminar os desperdícios ocasionados nos processos. Além disso, o mapeamento serve para que seja realizada uma análise de produtos e informações entre os principais processos de trabalho dentro de uma organização.

Para que um MFV seja elaborado, estão disponíveis vários softwares, mas geralmente são desenhados manualmente pela equipe que faz os diagramas.

### 2.22 3M- *Muda, Mura e Muri*

Os 3M são termos japoneses utilizados no sistema Toyota de produção e estão ligados a desperdício. Ambos necessitam ser identificados para assim poder serem evitados.

Como explica Liker (2007, p.123), o *Muda* não possui nenhuma agregação de valor. É o M mais conhecido e inclui os oito tipos de perdas. Tratam-se de atividades supérfluas que aumentam os lead times, causam movimentos extras para obter peças ou ferramentas, criam

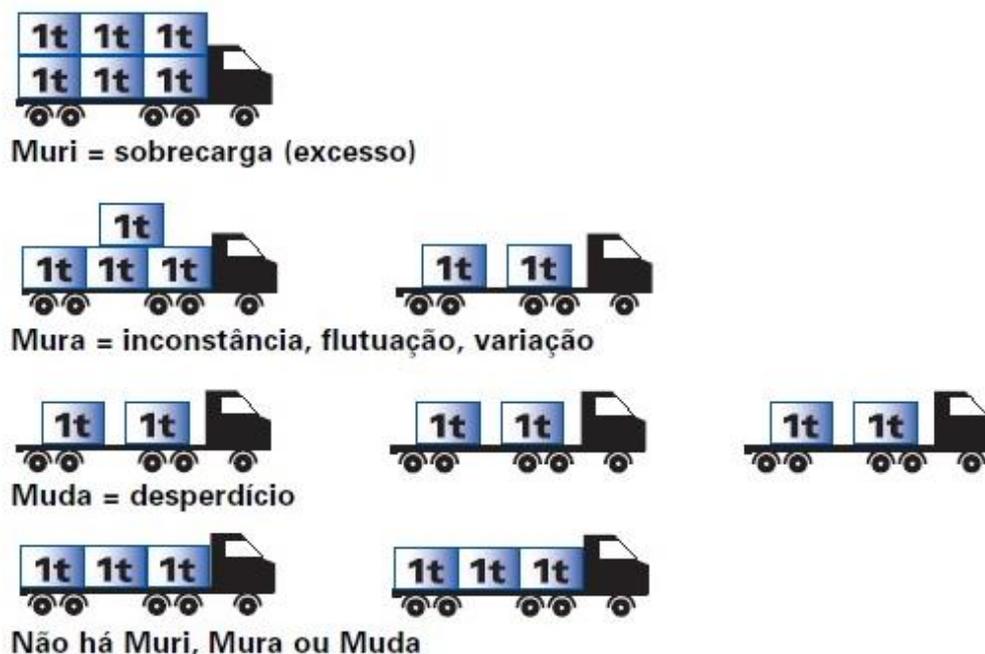
excesso de inventários/estoques ou resultam em alguma forma de espera . Ele esta relacionado ao desperdício de forma ampla e total, ou seja, como retrabalho, tempo de espera ou outra atividade que não agrega valor.

O *Muri* está relacionado à sobrecarga de pessoas e de equipamentos, podendo ser até uma consequência da existência de *Muda* e *Mura*, ou seja, quando um processo ou uma pessoa fica sobrecarregada, excedendo os limites de suas capacidades, tendo, portanto os resultados e retornos comprometidos.

O *Mura* é desnivelamento. Pode ser visto como a resolução dos outros dois M's. Em um Sistema de Produção normal, às vezes há mais trabalho do que pessoas ou máquinas podem realizar e outras vezes há falta de trabalho. O desnivelamento resulta de um programa de produção irregular ou de volumes de produção flutuantes devido a problemas internos, como paralisações, falta de peças ou defeitos. *Muda* é o resultado de *Mura* (LIKER, 2007, p.123). Ele é encontrado em sua maioria em linhas de produção.

A Figura 19 demonstra um exemplo do 3M.

Figura 19- Exemplo de *Muri/Mura/Muda* e Equilíbrio



Fonte: Site do *Lean Institute* Brasil

Normalmente, essas três palavras caminham juntas nas empresas, pois quando um processo está desbalanceado ou sem um modelo de padrão de trabalho (*Mura*), é possível verificar a ocorrência de sobrecarga de equipamentos e até mesmo pessoas (*Muri*), a partir de

então muito provavelmente acontecerão muitas atividades que não agregam valor, somente desperdícios (*Muda*).

Dessa forma, é importante ter em mente que não é ideal que agir em cada situação isoladamente, e sim em conjunto. Para isso, a eficácia de ação de um programa de melhorias está na garantia da estabilidade básica do processo, partindo pela redução da sua variação, garantindo seu controle e previsibilidade para evitar sobrecargas no sistema e consequentemente diminuir a probabilidade de ocorrência de desperdícios.

### **2.23 QFD- desdobramento da função qualidade**

Para se obter sucesso no mercado um produto ou serviço deve agradar as especificações e desejos dos clientes. Para isso é importante que possua um designer atrativo, que atenda aos níveis de funcionalidade desejáveis, que tenha durabilidade e qualidade e principalmente que atenda às necessidades do consumidor dentro que foi proposto.

Slack (2009) aponta que o Desdobramento da função qualidade tem como objetivo atender as necessidades dos clientes por meio do produto ou serviço com os requisitos exigidos por eles, garantindo a qualidade e satisfação dos mesmos.

De acordo com Cheng (2007), como característica, o QFD repassa para dentro da empresa exatamente o que é dito pelo cliente.

O processo funciona com a determinação do que é dito pelo cliente e segue durante o desenvolvimento do produto passando por todas as etapas como: funções do produto, qualidade, matéria-prima, componentes, processos, entre outras.

É também conhecida como “A casa da qualidade”, pois essa ferramenta representa visualmente a maneira como os consumidores vêem os produtos que estão no mercado e os aspectos que podem ser melhorados.

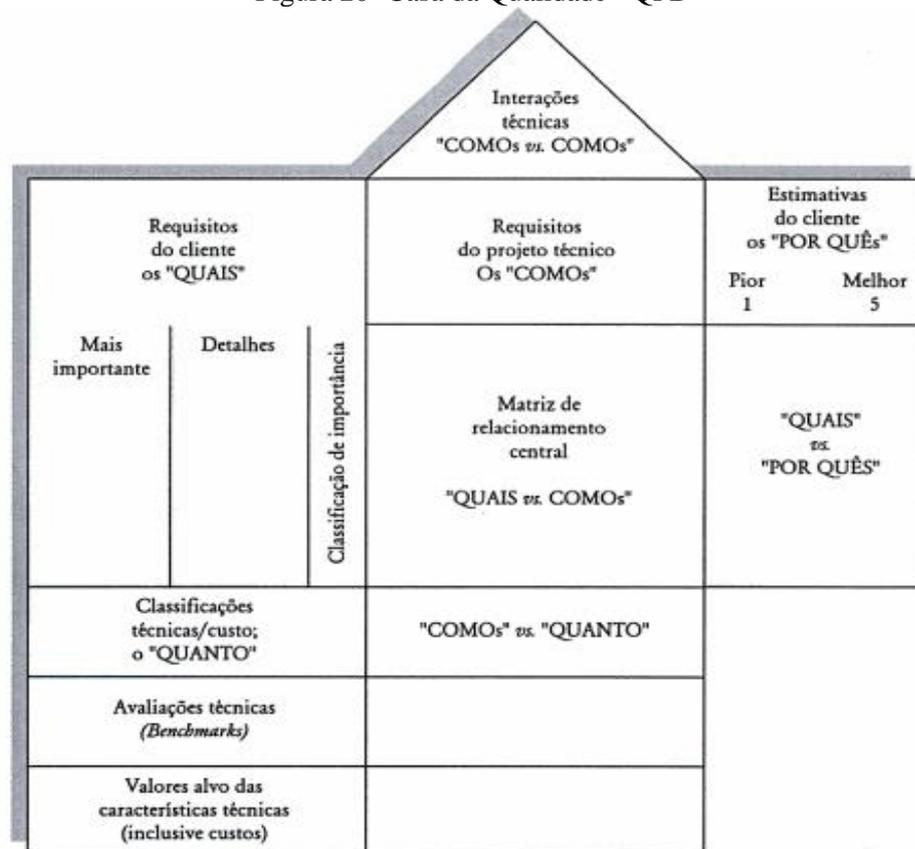
É importante ressaltar que assim como essa ferramenta auxilia no desenvolvimento de produtos, ela também pode ajudar na identificação de oportunidades no mercado consumidor.

Assim, a preferência do consumidor não é o bastante para a aquisição de um bem ou serviço, devem ser levados em consideração outros atrativos. Esses aspectos então funcionam como reguladores da preferência, dessa forma a decisão final será pela opção que oferecer maior benefício em relação ao preço.

Conforme explica Slack (2009), para se aplicar essa ferramenta devem-se seguir os pontos: a) apontar os requisitos dos clientes do produto; b) detalhar os requisitos do produto e c) determinarem as especificações meta do produto.

As informações são distribuídas conforme a Figura 20.

Figura 20- Casa da Qualidade - QFD

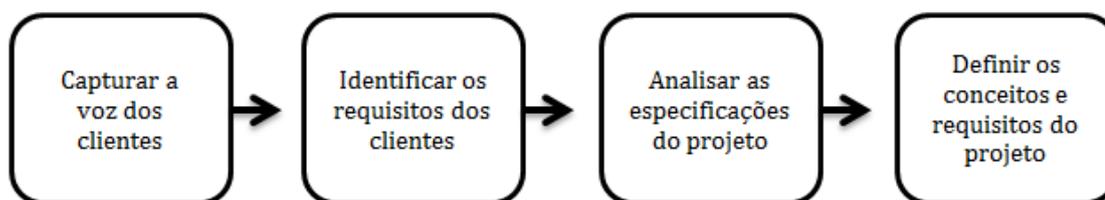


Fonte: Oakland (1994, p. 57)

Na Figura 20, os cenários permitem identificar e analisar os desejos básicos dos clientes, os requisitos que são separados e avaliados conforme seu grau de importância, a realização o *benchmark*, custos, requisitos do projeto técnico, comparação dos requisitos do produto com o que é dito pelo cliente e estimativas do clientes. Já o “telhado da casa”, aborda as interações técnicas, onde é feita a análise dos “Comos”, ou seja, os requisitos do produto.

A Figura 21 demonstra a metodologia do QFD, realizada em 04 etapas.

Figura 21- Metodologia QFD



Fonte: Rodrigues (2004), adaptada pelos autores

## 2.24 Andon

Segundo Werkema (2011), o *Andon* é uma ferramenta de qualidade que se refere ao sistema *Jidoka*, onde por meio dele busca fornecer aos equipamentos e operadores uma forma de detectar a ocorrência de algum possível erro, assim interrompendo imediatamente o trabalho, para ajudar na identificação e minimização das causas-raiz do problema.

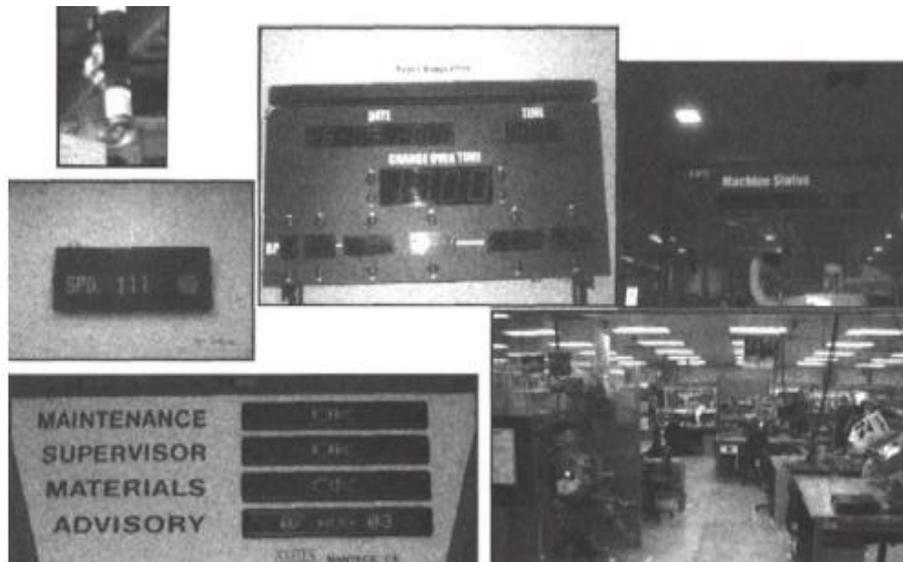
Este termo demonstra a fabricação de um sistema de notificação de gestão, bem como um sistema de manutenção e outros trabalhadores de um problema de qualidade ou de processo.

Koenigsaecker (2016) afirma que na maioria dos casos, são utilizadas como método mais eficaz, as luzes de sinalização para indicar qual a estação de trabalho que o problema tem sido apresentado. Geralmente, é permitido que um alerta seja ativado manualmente ou automaticamente, em muitos casos pode incluir um alerta para que a produção seja interrompida até que o problema seja resolvido. Há sistemas mais modernos com alarmes, áudio diferenciados, textos ou outros displays.

Dessa forma, o *Andon* é uma forma de gestão à vista de ocorrências na produção que podem ser apresentadas por meio de alertas sonoros ou representações visuais. Como exemplo prático, podemos citar o *Andon* quando utilizado pelos operadores das linhas de produção ou mesmo pelo próprio equipamento, este visa sinalizar a produtividade ou alguma falha no processo como material ruim, falta de material, problema com o dispositivo ou com a máquina, ausência de funcionário, demora no setup, entre outros. Dessa forma busca, portanto, resolvendo assim com o auxílio de técnicos de manutenção, engenheiros e outros responsáveis.

A Figura 22 retrata o *Andon* e as Plataforma Eletrônicas de Controle de uma empresa.

Figura 22- Andon e Plataformas Eletrônicas de Controle



Fonte: Koenigsaecker (2016, p. 28)

## 2.25 FMEA- análise do modo de falhas e seus efeitos

A análise do modo de falhas e seus efeitos, tradicionalmente conhecida como FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), é um método da qualidade que detecta falhas em um processo e seus possíveis efeitos. Desta forma, essa ferramenta proporciona o aumento da confiabilidade na produção de um determinado produto.

Para Oakland (1994, p.250), o FMEA é o estudo de falhas potenciais de produtos, serviços e processos para determinar seus efeitos e alcançar melhorias.

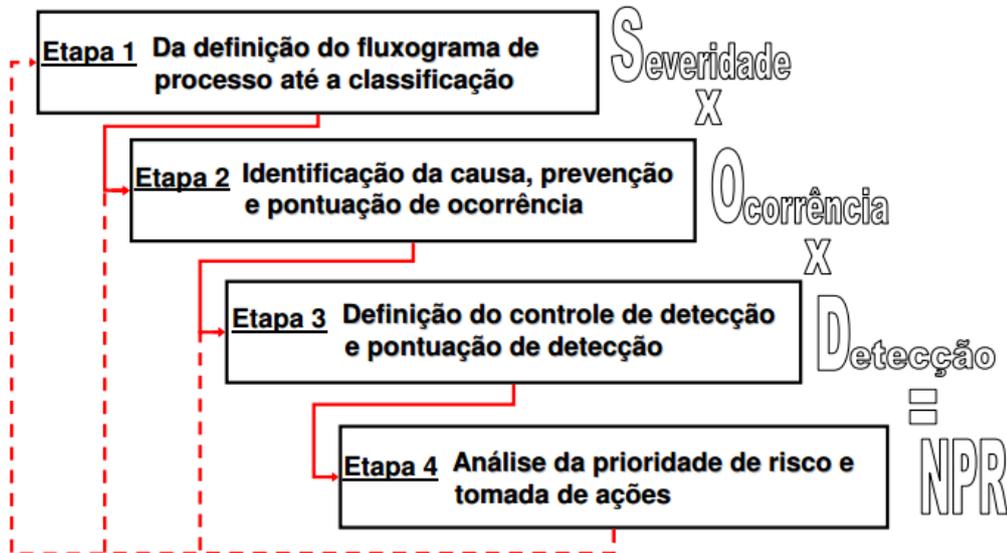
Segundo Palady (1997), ao utilizar de forma consistente o FMEA, ele é capaz de identificar problemas de forma antecipada e estabelecer prioridades para correção.

Outros fatores que ocasionam essa melhoria são, redução de risco, apontamento de erros, falhas futuras, redução do tempo, redução de custos, aumento da qualidade do produto e satisfação do cliente, aumento de competitividade, confiabilidade, entre outros.

As aplicações mais comuns da ferramenta do FMEA são em produtos e processos. Quando aplicado aos Produtos, a análise é focada nos componentes do mesmo e em todas as suas características, desta maneira deve ser analisado toda vida útil do produto. Já a aplicação em processo, consiste na avaliação em todas as suas fases a fim de cumprir corretamente todos os objetivos buscados. Esta análise de falhas e efeitos também podem ser aplicadas a sistemas e serviços e em geral o foco é nas etapas existentes para a execução dos mesmos.

Para que o FMEA seja executado com êxito, é necessário obedecer algumas etapas importantes. A Figura 23 a seguir retrata precisamente os determinados passos.

Figura 23- Etapas para execução do FMEA



Fonte: Aguiar (2012, p.44)

O método do FMEA é registrado por intermédio de um formulário onde são registrados o item analisado, o modo de falha, o efeito, a causa, os controles realizados, as ações recomendadas e realizadas, etc. Assim analisando os dados coletados no formulário, a tomada de decisões é facilitada, podendo então resolver o problema. O Anexo 1, mostra visualmente o modelo deste formulário com quadros explicativos.

## CAPÍTULO 3 - ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE GRANDE PORTE

Para exemplificar a utilização das ferramentas de qualidade abordadas ao longo deste trabalho, foi feito um estudo de caso em uma empresa de grande porte do segmento de Transformação de Plástico situada no interior de São Paulo. O questionário aplicado durante a entrevista encontra-se no Apêndice 1 deste trabalho.

Será abordado um breve histórico da empresa, a análise sobre a estrutura do sistema de Gestão de Qualidade, a realização do produto e do processo produtivo, o monitoramento e controle da Qualidade, e o desenvolvimento da mentalidade dos funcionários para a Qualidade.

Segue abaixo a estrutura:

1. Histórico da empresa;
2. Descrição da *Timeline* da empresa;
3. Estrutura do Sistema de Gestão de Qualidade
4. Metrologia
5. Melhoria Contínua
6. Atendimento ao cliente
7. Qualidade da Fábrica
8. Sistema de Qualidade Geral
9. Certificações
10. Manuais de Qualidade
11. Sistema ERP
12. Implantação 5'S
13. Realização dos produtos e processos produtivos
14. Necessidade de mercado
15. Ações corretivas
16. Novos produtos
17. Normas Regulamentares dos produtos
18. Testes de Validação
19. Engenharia Reversa
20. Ferramentas dos processos produtivos
21. Aplicação do PDCA

22. Aplicação do MFV
23. Aplicação do *Genchi Genbutsu*
24. Aplicação do CCQ
25. Aplicação do *Check-List*
26. Aplicação do Diagrama de *Ishikawa*
27. Aplicação do 5W2H
28. Aplicação do *Poka-Yoke*
29. Aplicação do *Andon*
30. Aplicação do TPM
31. Monitoramento e Controle da Qualidade
32. Correlação/ Dispersão, Histograma e CEP
33. Índice de qualificação de fornecedores
34. MASP: Método de Análise e Solução de Problemas;
35. RNC: Registro de Não-conformidades
36. Instrumentos de medição/aferição
37. Pesquisa de satisfação do cliente
38. Metas da qualidade
39. Desenvolvimento da mentalidade dos colaboradores para a qualidade
40. Recursos Humanos
41. Ergonomia e Segurança no trabalho
42. Resultados

### **3.1 Histórico da empresa**

Contando apenas com uma máquina sopradora e um simples objetivo de fabricar reservatórios plásticos para pulverizador costal, a entidade analisada, situada em uma cidade do interior de São Paulo, iniciou suas atividades sendo uma divisão de um Grupo de Empresas. Assim, em 1976, foi física e juridicamente instituída como empresa independente.

Iniciando seus investimentos em meados da década de 60, por meio da aquisição da maior e melhor máquina de sopro do mundo, a Kautex B13, iniciou-se e hoje se torna considerada uma das mais complexas indústrias de transformação de plástico do país.

Sendo lembrada por muitos por ser precursora no desenvolvimento de materiais feitos com matéria-prima plástica, a empresa fez com que este o plástico pudesse ser visto como um material resistente que supria as necessidades do mercado.

Assim, desde 1976, tem seus objetivos estratégicos voltados ao segmento de transformação de plástico, bem como o fornecimento de resultados sistêmicos, de bens e serviços, focando em seus parceiros. Seu principal propósito está em apontar soluções inovadoras voltadas à qualidade de seus produtos e processos agregando valor à cadeia.

Como parte de seu propósito de promover soluções inovadoras e de manter a qualidade em todas as suas etapas e processos, a empresa possui um moderno laboratório de testes e ensaios, situado em sua sede interior do estado de São Paulo.

Com um espaço físico de 330 m<sup>2</sup>, o laboratório possibilita atender o cliente em sua totalidade e desenvolver, transformar e testar cada um de seus produtos, sugerindo peso, geometria, opções de processos, a melhor relação custo-benefício.

De acordo com a especificação de cada um dos clientes e parceiros, a entidade realiza anualmente, inspeções de layout para que possa acompanhar o comportamento desde o ferramental do processo até a realização do dimensional das peças e estudo da capacidade conforme o desenvolvimento – em atendimento à norma ISO TS 16949/2002.

Possui flexibilidade industrial para produzir exatamente o que o cliente deseja. Para isto, possui um Departamento de Desenvolvimento de Novos Produtos, Processos e Materiais, que conta com uma diretoria específica e equipe de profissionais que acompanham as tendências nacionais e internacionais da indústria de transformação do plástico.

Nacional e internacionalmente é considerada uma das indústrias mais completas do país, pois executa oito processos de transformação em seu parque fabril. São eles: sopro, injeção, injeção espumada estruturada, extrusão, termoformagem, rotomoldagem, borracha e cerâmica.

Voltada à produção de embalagens de plástico para indústrias química, agroquímica, alimentícia, veterinária e de adubo foliar, automobilístico e autopeças, componentes técnicos, agropecuária e laticínios, área médica, odontológica e laboratorial, soluções logísticas e componentes técnicos feitos de borracha e cerâmica para indústrias de alta tecnologia.

Dessa forma, a empresa em estudo, hoje conta com aproximadamente 700 colaboradores um extenso parque fabril para a transformação de plástico, instalado em um total de aproximadamente 48.500 m<sup>2</sup> de área construída. Além de possuir quatro unidades fabris no Estado de São Paulo, sendo duas *in house*, ou seja, na sede de seus clientes.

### **3.2 Descrição da *timeline***

Desde a década de 1960, a sua história confunde-se com a implementação e o desenvolvimento do primeiro pulverizador costal de plástico do Brasil. Nesta época, a empresa ainda não existia, sendo apenas um departamento de um Grupo de Empresas.

Como os agricultores não acreditavam muito no potencial de um pulverizador feito de plástico, foram convidados para testar a resistência do então material novo, golpeavam inclusive com marretas e cabos de enxada para certificarem a qualidade do produto.

Assim, foi adquirida no final de década de 1960, a primeira Sopradora, que foi o grande marco de ascensão do Grupo de Empresas e assim a criação da entidade estudada neste trabalho.

Como notaram a ociosidade da máquina em alguns períodos, decidiram então desenvolver novos produtos para redução dos custos e ampliação para novos mercados. Na década de 70, desenvolveu o *Milkan*, recipiente de plástico para transporte de leite e bombonas para produtos químicos.

Porém a empresa foi constituída física e juridicamente em 1976, começou a partir de então a fabricar tanques de grandes volumes para pulverizadores e tanques de combustível para caminhões.

Na década de 1990, a empresa começou a fabricar as primeiras caixas d'água produzidas no Brasil. É interessante ressaltar que este produto foi sugerido por um colaborador por meio de um programa participativo.

Este período também foi marcado pela parceria com a hoje extinta Autolatina, para a qual foram desenvolvidos tanques de combustível para caminhões, as primeiras peças automobilísticas para veículos leves, carretel para filme fotográfico e aquecedor de plástico solar. Para isso a empresa não poupou investimentos em tecnologia e adquiriu novos equipamentos.

Mais do que uma certificação de qualidade ambiental, a ISO 14001, obtida em 2001 foi implantada, pois condiz com os valores ecologicamente responsáveis que a empresa adota.

Como curiosidade, neste ano a organização recebeu 130 moldes de dutos automotivos de um ex-fornecedor, no caso, a Volvo, e conseguiu que todos ficassem prontos em menos de dois meses, conquistando vários parceiros.

A fim de ganho logístico, foi inaugurada a filial em Santa Bárbara d'Oeste, interior do estado de São Paulo, estrategicamente próxima a alguns dos clientes.

Para gerar soluções para os clientes parceiros, em 2004 investiu na infraestrutura e novos equipamentos de testes de qualidade. Desenvolveu a tampa com arraste para dificultar a violação das embalagens de produtos químicos e agroquímicos.

Neste mesmo ano conquista um grande parceiro, a *Parker* que passa a fornecer moldes de componentes industriais e automotivos, parceira essa que se estende até os dias atuais.

Em 2005 surge o primeiro recipiente translúcido para ordenhadeira e a produção de peças para segmento médico, odontológico e laboratorial.

Outro grande marco foi a primeira exportação de peças automotivas para a Volvo da Suécia e a criação da nova logomarca da empresa.

Em 2006 foram realizados testes nos recipientes para obtenção de certificações para o transporte de produtos perigosos, além da criação da tampa autolacrável, mais segura e com novo design.

Em 2007, a empresa investe em tecnologia passando a utilizar o SAP como software gerencial, novas máquinas como a sopradora alemã para fabricar tanques de até 1200 litros, lança brincos de certificação bovina e palete.

Em 2008 teve a criação dos insufladores para equipamentos de ordenha mecânica.

Em 2009, a entidade celebra a inauguração unidade fabril *in house* e o contrato de fornecimento de embalagens para a Syngenta Brasil, além de um acordo com a empresa americana *ORBIS Corporation* que oferece uma grande variedade de embalagens para movimentação e armazenagem.

Em 2010 ocorreu o desenvolvimento de frascos de 250 ml e 500 ml sendo monocamadas e coextrudadas, o lançamento do protetor da VW Amarok.

Neste momento também recebe o reconhecimento e prêmio na *Global Supplier Award*, como melhor fornecedor de embalagens da América do Sul pela Syngenta.

Em 2011 iniciou-se o processamento de resinas vindo de fontes renováveis.

Em 2012 inicia-se a produção dos tanques de Arla 32 para caminhões.

Em 2013 ocorre a modernização do parque fabril.

Em 2014 ocorrem novos investimentos no parque fabril e padronização das linhas de produção.

Em 2015 ocorre a expansão da unidade de embalagens uma de suas sedes.

Apresenta-se na Tabela 10, a linha do tempo da empresa em estudo.

Tabela 10: *Timeline* da Qualidade na Empresa analisada

<b>ANOS</b>	<b>Ações e certificações conquistadas</b>
<b>1960</b>	Criação do Primeiro pulverizador costal de plástico do Brasil/Primeira Sopradora
<b>1970</b>	Criação do Milkan - recipiente de plástico para transporte de leite
<b>1984</b>	Implementação das primeiras ferramentas na produção dos tanques (5'S)
<b>1990</b>	Descrição de manuais e fichas técnicas / Criação do Departamento de RH
<b>1990</b>	Avaliação Mercedes-Benz / Primeiras Caixas d'água / Filme fotográfico Fuji
<b>1991</b>	Avaliação Autolatina/GM
<b>1992</b>	Avaliação Volvo
	Realizados os primeiros manuais de qualidade
	CEP e FMEA
	Início das auditorias internas
	Estruturação do laboratório
<b>1993</b>	Criação do manual da Qualidade aos moldes da ISO 9001
	Criação da equipe "7 passos"
	Auditorias em fornecedores
<b>1997</b>	Reestruturação dos procedimentos (fluxograma)
<b>1998</b>	Junho - Certificação ISO 9001
	Novembro - Certificação QS 9000
<b>2001</b>	Implementação - Julho - Certificação ISO 14001
<b>2002</b>	Março- Certificações ISO 9001:2000
<b>2004</b>	Abril -Certificação ISO TS 16949:2002
	Matriz e Rotomodagem
<b>2004</b>	Julho- Premiação Q1: 2002 - Ford
<b>2005</b>	Abril - Re-certificação ISO:9001:2000
	Matriz e Rotomoldagem
	Agosto - Certificação ISO:14001:2004
	Matriz e Rotomoldagem
<b>2007</b>	Maio - Re-certificação ISO:9001:2000
	Re-certificação ISO:14001:2004
	Junho- Certificação ISO:14001:2004
	Implementação do ERP SAP
<b>2008</b>	Junho- Re-certificação ISO:9001:2000 e ISO:16949:2002 - Borracha e cerâmica
<b>2009</b>	Acordo com a empresa americana <i>ORBIS Corporation</i>
	Certificação ISO: 9001 - Tailândia
<b>2010</b>	Lançamento do protetor da caminhonete VW Amarok
<b>2011</b>	Resinas vindas de fontes renováveis
<b>2012</b>	A produção dos tanques de Arla 32 para caminhões
<b>2013</b>	Modernização do parque fabril
<b>2014</b>	Investimentos na parte fabril e padronização das linhas de produção
<b>2015</b>	A expansão da unidade de embalagens em Limeira

Fonte: Empresa analisada, adaptado pelos autores

### **3.3 Estrutura do sistema de gestão de qualidade**

A seguir é apresentado o estudo de caso do SGQ da empresa analisada por meio de entrevista e visita em uma de suas unidades fabris, realizada em 01 de outubro de 2016 com o auxílio do Coordenador de Sistema de Qualidade, Bacharel em Administração de Empresas e uma funcionária, em formação de Administração de Empresas, ocupando o cargo de auxiliar de PCP, onde foi possível conhecer as políticas, particularidades, métodos e curiosidades voltados ao Sistema de Gestão de Qualidade aplicado na empresa.

Segundo informações coletadas do entrevistado, a empresa conta com um sistema de qualidade estruturado dividido em cinco grandes vertentes, sendo elas: Metrologia, Melhoria Contínua, Atendimento ao Cliente, Qualidade da Fábrica e Sistema de Qualidade Geral. Conta com um time de colaboradores de vinte e cinco profissionais especialistas, capacitados e orientados ao Sistema de Gestão da Qualidade aplicado na empresa.

#### **3.3.1 Metrologia**

O sistema de Qualidade dessa empresa conta com três colaboradores focados na área de Metrologia, que se trata de uma área onde seu principal objetivo está em proteger o consumidor, por meio de um tratamento aprofundado das unidades de medida, métodos e instrumentos de medição, atuando de acordo com as exigências técnicas e legais obrigatórias.

Assim, de acordo com as especificações impostas, inclusive pelas leis e pelo o Governo, a equipe faz um controle metrológico estabelecendo adequada transparência e confiança, pois eles entendem que a exatidão dos instrumentos de medição garante a credibilidade nos campos econômicos, saúde, segurança e meio ambiente.

A equipe utiliza uma sala de medidas composto por equipamentos de medição tais como paquímetros, micrometros, gravador de altura, máquinas tridimensionais, por meio destes verificam se os produtos estão de acordo com as especificações de engenharia. Eles são responsáveis também por verificar se os produtos comprados são de acordo e realizam as calibrações dos instrumentos utilizados em toda a empresa.

### **3.3.2 Melhoria contínua**

Há um colaborador especializado em melhoria contínua com ênfase na filosofia do *KAIZEN*.

Para isso, é adotado o processo de combate ao desperdício, onde este colaborador faz diariamente planos para educar os demais colaboradores sobre a importância de utilizarem-se de menos recursos possíveis para que não haja escassez de materiais e outros recursos necessários.

Além disso, é feita uma integração com os recém-contratados e com todos a cada 15 dias sobre a importância de se realizar um trabalho em equipe, mostrando a eles o resultado positivo de um trabalho com colaboração mútua que traz benefícios a todos.

Assim, aos supervisores é feita uma reunião diária orientando-os como agir para com os subordinados, mostrando a importância de todos no processo de decisão.

### **3.3.3 Atendimento ao cliente**

Como a base da empresa está com foco do cliente, a equipe de qualidade voltada à área de atendimento ao cliente conta com sete pessoas especializadas neste ramo, interligadas ao departamento comercial para atender às especificações do cliente.

### **3.3.4 Qualidade da fábrica**

Voltado ao processo produtivo, uma equipe de doze pessoas está direcionada a cuidar e supervisionar cada departamento da empresa. Eles fazem o controle das especificações, implementação dos procedimentos e ferramentas de qualidade.

### **3.3.5 Sistema de qualidade geral**

Equipe que trata o sistema de forma geral, onde o coordenador e um auxiliar gerenciam e fiscalizam todo o processo. Realizam a contabilização dos resultados, desenvolvimento de novas medidas de qualidade, desenvolvem relatórios de apresentação para a diretoria.

### **3.4 Certificações de qualidade**

A empresa possui as certificações ISO: TS 16949, ISO: 14001 e ISO: 9001.

A ABNT NBR ISO: TS 16949 é um sistema de gestão da qualidade (SGQ) criado para desenvolver uma relação de serviços que permite às empresas melhorar seu desempenho e se beneficiar com a implementação.

O SGQ funciona um instrumento para ajudar o gestor a encontrar e corrigir processos ineficientes dentro da organização. Sobre a ISO 9001, ela também é uma forma de documentar a cultura da organização impulsionando o negócio a crescer mantendo a qualidade dos bens e serviços prestados.

A ABNT NBR ISO: TS 16949 surgiu a partir da necessidade das montadoras de automóveis de padronizar os requisitos para seus fornecedores, pois grande parte delas possuía uma gama de requisitos mandatórios que a própria ISO 9001 não aborda (por serem requisitos específicos), ou aborda apenas superficialmente como, por exemplo, manutenção preventiva.

Em relação a ABNT NBR ISO 14001, esta especifica os requisitos de um Sistema de Gestão Ambiental e propõe para as organizações o desenvolvimento de práticas políticas e metas ambientalmente sustentáveis. A implantação dessa norma é buscada pelas empresas que desejam estabelecer um Sistema de Gestão Ambiental demonstrando estar de acordo com práticas sustentáveis a clientes e a organizações externas.

Nos últimos anos a entidade se fortaleceu como provedora de soluções para grandes empresas no exterior, além de se tornar conhecida pela confiabilidade em atender o mercado global. Atualmente exporta para parceiros na América do Sul, América do Norte e Europa, Austrália, Oriente Médio e Ásia.

### **3.5 Manuais de qualidade**

A empresa utiliza de manuais, procedimentos e formulários documentados todos pela rede interna de computadores, permitindo o acesso a todos que necessitarem na empresa. Os manuais são fornecidos e anexados em cada área da empresa, nos murais espalhados pela empresa onde o supervisor de cada departamento apresenta aos colaboradores. O mesmo acontece com os procedimentos, atualizados semanalmente.

Os Manuais da Qualidade são documentos que servem de referência do Sistema da Qualidade, por meio dele é possível descrever e definir as estruturas e suas principais

características da empresa, juntamente com os procedimentos, as normas, utilizadas como referência para manutenção, avaliação, alterações, revisões.

Em relação aos formulários, estes são numerados de acordo com as necessidades e são controlados por números padrões, tornando-se assim padrão em toda a rede do Grupo de Empresas em análise. É totalmente desenvolvido pela equipe de qualidade, porém está sempre sujeito a modificações desde que surja a necessidade, assim o solicitante preenche a solicitação especificando o motivo da alteração e/ou implantação daquele formulário e após aprovação torna-se utilizável e disponível para todo o Grupo de Empresas da qual a entidade em estudo faz parte.

### **3.6 Sistema ERP**

A empresa utiliza do sistema ERP SAP. Trata-se de um sistema líder de mercado em todo o mundo com atuação em 25 setores, 37 idiomas e 45 locais, com mais de 50.000 clientes. Por meio do sistema, dispõe de processos de negócios integrados, rápidos e flexíveis por toda a empresa.

O Sistema SAP permite que eles tenham uma simplificação da estrutura corporativa, pois possui um ciclo completo de suprimentos, reduzindo custos com suportes, o que acelera o processo de produção do planejamento e programação até o monitoramento e análise, além de oferecer suporte ao cliente desde a venda do produto até a entrega e também suporte para recursos humanos, entre outras funcionalidades.

Como grande diferencial, com o sistema ERP SAP a empresa consegue executar processos compatíveis de contabilidade financeira e fechamentos com mais rapidez, eficiência e precisão.

### **3.7 Implantação 5'S**

Para esta organização, a ferramenta 5's é de bastante importância, pois auxilia na implantação da qualidade, organização e otimização do ambiente de trabalho e dos processos nas empresas.

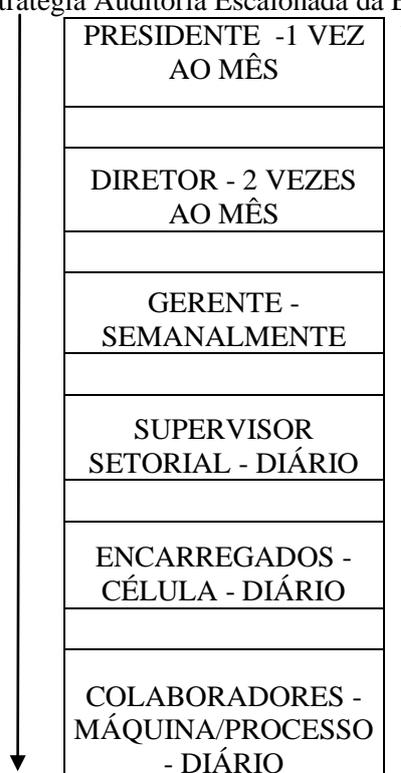
O programa visa conscientizar todos da organização da necessidade e da importância da qualidade no ambiente de trabalho.

Considera como sendo uma reeducação cultural, pois conta com o comprometimento e conscientização das equipes de trabalhos para gerar resultados esperados e positivos.

Para a empresa os objetivos em se aplicar este tipo de ferramenta, estão principalmente em promover a melhoria contínua, perenizar as boas práticas (por meio de desenvolvedores de metodologia de avaliações e padronização de boas práticas), mobilizar, motivar e conscientizar toda a empresa para a qualidade total por meio da organização e da disciplina no local de trabalho.

Tem como ganhos, a eliminação de perdas, maior segurança, aumento de produtividade, respeito humano, qualidade total e flexibilidade de atendimento ao cliente. Abaixo a Figura 24 apresenta a estratégia de auditoria da empresa

Figura 24- Estratégia Auditoria Escalonada da Empresa analisada



Fonte: Elaborado pelos autores

A empresa utiliza de um ciclo de melhoria do 5'S com auditorias diárias para detectar não-conformidades, rondas de melhoria contínua que detecta oportunidades de melhoria, ações são computadas em planos de ação, reuniões diárias de quinze minutos realizadas em dois turnos, momento de ajuda após as reuniões e execução das ações geradas e treinamento. É feita uma preparação com os participantes das áreas, agendamento de auditoria, informação à área da auditoria, avaliação da área, fechamento da nota por número de incidências de não-conformidades, disposição das fotos tiradas na auditoria na rede, plano de melhoria por área, análise crítica, envio das ações para as áreas e reuniões diárias.

Por fim, a última parte do ciclo de implantação do 5'S a área faz avaliação da necessidade dos materiais, material é identificado com cartão vermelho e armazenado na área de triagem, envio de e-mail para disponibilizar material na rede, controle de disposição e destinação, finalização do processo e contabilização.

A seguir, abordaremos os aspectos adotados em relação aos produtos e processos produtivos.

### **3.8 Realização dos produtos e processos produtivos**

No modelo atual de gestão, as pessoas não somente compram um produto, mas buscam por meio dele resolver seus problemas, ou seja, voltada ao ponto de vista do consumidor.

Pensando nisso, a empresa encontra sua necessidade de mercado por meio do seu departamento de vendas, engenharia e a área comercial, pois eles são os que possuem contato direto para com o cliente, buscando conhecer e entender suas necessidades e desejos. Para isso utiliza de seus profissionais especializados por meio de visitas periódicas aos clientes e pesquisas sabendo que essas análises ajudam inclusive na aquisição de novos equipamentos e viabilidade dos investimentos. Alguns fatores relevantes foram abordados a respeito da realização dos produtos e processos produtivos desta entidade, apontados a seguir.

#### **3.8.1 Necessidade de mercado**

A Instituição entende que é importante ter foco no cliente, e defende a ideia de que pra saber onde o cliente está é necessário estar perto dele. Visando esse foco, utiliza de ações preventivas e corretivas a todo o momento, é sempre coletada as não-conformidades do dia-a-dia por meio de formulários, utilizando do FMEA (Análise dos Modos de Falha e seus Efeitos) e encaminhado ao setor responsável para que este trate o problema, tudo registrado em seu sistema interno, sendo controlado pela equipe de qualidade. A empresa fez há pouco tempo um forte trabalho para descobrir o foco do cliente, onde reuniu quase toda a companhia e praticamente todos os processos, e assim obteve importantes direcionadores.

Existe uma área chamada de Inteligência de Mercado, onde o responsável é encarregado de saber para onde os mercados que eles atuam está sendo direcionado. Para isso são realizados mapeamentos que dão suporte ao Planejamento Estratégico da Empresa, sendo este feito anualmente com ciclos de 03 anos.

Ainda como forma de análise ao mercado, a empresa realiza o *Brainstorming*, um processo feito para analisar os riscos de um novo investimento, para evitar fracassos e gastos desnecessários, este procedimento envolve colaboradores e clientes da rede.

### **3.8.2 Ações corretivas**

Existe um processo estruturado alocado dentro do ERP da organização para tratar das ações corretivas, onde o responsável do setor faz a análise do caso para registrar e tratar o problema. Por exemplo, no setor de produção está ocorrendo um problema com uma máquina e precisa ser trocada, então será feita toda uma análise do caso dentro de um projeto específico, utilizando ferramentas como o CEP, FMEA, etc., para assim, ficar evidente a necessidade da troca do equipamento, pela conclusão de todas essas análises. Após todos esses procedimentos e consecutiva aprovação, a ação corretiva é feita a partir da aquisição da nova máquina, ou possível conserto.

Em casos corriqueiros do dia a dia o problema é apenas registrado no sistema integrado assim como as ações corretivas que serão tomadas para solucioná-los, especificando o responsável pela ação. Tudo resolvido da forma mais imediata possível.

### **3.8.3 Novos produtos**

Esta entidade não realiza necessariamente uma pesquisa primária exploratória com o cliente para descobrir a necessidade do mercado, eles optaram por realizar um contato contínuo por meio da equipe comercial, por meio de visitas de representantes da própria empresa aos clientes. Como são fidelizados, sendo o foco da empresa voltado a eles e às suas necessidades, é desenvolvido assim seus novos produtos.

Para isso, o cliente define quais os requisitos que o produto precisa ter, e então são feitos controles de quedas, medições entre outros, e com a realização destes testes é possível analisar o que será necessário controlar ao longo do processo de seu desenvolvimento.

Esses controles são feitos pelos inspetores de qualidade juntamente com o cliente, onde são observadas quatro etapas importantes, são elas:

- 1- Fluxo do processo bem definido (análise de cada uma das etapas de desenvolvimento do produto)
- 2- FMEA do produto (avaliação das falhas)
- 3- Plano de Controle (controla tudo conforme o cliente pediu como requisito).

4- Desenho (após a validação do produto é feito o desenho para documentá-lo)

Desta forma, tudo é desenvolvido com o cliente até o momento em que o produto é entregue a ele.

### **3.8.4 Normas regulamentares dos produtos**

Em relação aos NBR's, cada produto possui suas especificações, em alguns dos casos o próprio cliente encaminha as normas que a empresa deve acatar, pois é política da empresa todo produto a ser desenvolvido ter a validação por meio do cliente.

As normas principais e mais utilizadas pela empresa além da ISO 9001 são ASTM 38 e ASTM 997 que envolvem matéria prima, densidade, entre outras características; também a ISO TL 668 e ISO TL 669, que tem como foco os produtos automotivos e é ligada ao desempenho deles. Porém existem por volta de 2 a 3 mil NBR's praticadas pela empresa, pois são específicas de cada tipo de produto, sendo que os clientes têm acesso a elas.

Existe um colaborador responsável para monitorar e revisar essas normas, pois é necessário ter um bom controle, a fim de prevenir problemas futuros, como por exemplo, indenizações causadas por reclamações de clientes que alegaram normas inválidas nos produtos, ou o seu não cumprimento. Por essas razões, existe toda uma documentação que suporta esses fatos caso eles venham a acontecer.

### **3.8.5 Testes de validação**

Antes do lançamento do produto são feitos testes de validação, como por exemplo, análises de volume, resistência a impacto, resistência à temperatura, resistência à queda, resistência ao fogo, para com os materiais, tudo de acordo com as normas previamente combinadas com os clientes. Caso seja necessário, são realizadas alterações e aprimoramento nos materiais de acordo com uma análise revisada a cada dois anos.

Por intermédio destes testes a empresa confirma se o produto terá uma boa validade ao longo de sua vida útil. Após esta etapa de validação, o produto passa para a sua fase de desenvolvimento e a partir de então é feito o Controle do Processo, onde é garantido padronização dos produtos e os demais requisitos estabelecidos.

Se o cliente levantar queixas do produto, estando este dentro de seu prazo de validade que geralmente varia de 01 a 02 anos; a entidade envia uma equipe para analisar o

problema apontado que se for realmente detectado, um novo produto é dado ao comprador e o velho é levado de volta.

### **3.8.6 Engenharia reversa**

Como forma de estratégia, a empresa utiliza de engenharia reversa, procedimento realizado pelo setor de engenharia, planejamento e desenvolvimento, sempre que surgem novidades no mercado. Por exemplo, muitas vezes ela realiza a engenharia reversa para analisar um produto do concorrente a fim de observar o que é possível melhorar e assim fazê-lo. No entanto este tipo de prática é totalmente elaborada dentro das regularidades.

## **3.9 Ferramentas do processo produtivo**

A empresa em análise utiliza da aplicação de algumas ferramentas voltadas ao seu processo produtivo, com o intuito de padronizá-los e evitar ao máximo a ocorrências de falhas diversas.

### **3.9.1 Aplicação do PDCA**

A empresa utiliza da metodologia PDCA em todo o seu processo para que tenha uma melhoria no nível de gestão da empresa, pois por meio dela é possível fazer um controle eficiente dos processos e atividades internas e externas, de forma que padronize informações e minimize chances de erros, principalmente no momento da tomada de decisão.

É feito um planejamento por meio de projetos de acordo com a missão da empresa, bem como sua visão de futuro e valores, para isso são definidas as metas e objetivos, tanto da empresa como do cliente.

Depois de feito o levantamento e o planejamento da ação a ser realizada, a empresa se propõe a fazer um treinamento de todos os envolvidos, a ação propriamente dita e por fim a coleta dos dados para posteriormente avaliar.

Com a realização do projeto é momento onde é feita a checagem e identificação dos gargalos estes são feitos tanto paralelamente à execução como no final para uma análise estatística mais abrangente.

Por fim como últimas etapas do PDCA são feitas as ações corretivas a fim de corrigir e aperfeiçoar, por meio de novas diretrizes e parâmetros.

### **3.9.2 Aplicação do MFV**

Em relação à ferramenta de qualidade MFV (Mapeamento do Fluxo de Valor) a empresa utiliza de uma visão do fluxo de produção, pela utilização de um fluxo logístico considerando desde a entrada dos suprimentos e matéria-prima até a expedição, carregamento e entrega do produto final ao cliente.

A intenção de se aplicar o MFV é fazer com que seja visto visualmente o fluxo das informações e dos materiais, tirando a visão das pessoas em relação aos processos individuais, levando em conta os aspectos produtivos de forma ampla.

Assim é feita uma escolha da família dos produtos seja peça ou máquina, considerando o estado atual e previsão do estado futuro, a partir de então empresa aplica um plano de trabalho bem delineado em relação ao que se planeja atingir. Após a identificação, juntamente com as gerências comerciais e de produção verifica-se informações sobre os volumes de vendas e do que é produzido.

Dessa forma, colhendo todas as informações sobre o processo produtivo, é feito um mapa da situação atual, para análise a fim de identificar as possibilidades de melhorias futuras.

### **3.9.3 Aplicação do *Genchi Genbutsu***

É proposto aos colaboradores que possuam uma iniciativa diante de alguma situação que esteja ao seu alcance, ou seja, são incentivados sempre a ir ao lugar onde o problema está acontecendo.

Quando são informados de alguma situação por e-mail ou outro meio de comunicação presente na empresa, é indicado que se tenha uma visão individual do que está sendo analisado, visto que cada um dos envolvidos vê de uma forma determinada situação. Deixando sempre claro que não se trata de um processo de desconfiança e sim tornar-se mais objetivo diante das decisões a se tomar, principalmente quando o problema a ser resolvido está especificamente sobre uma pessoa, ela precisa então se deslocar para verificar onde realmente está o problema.

### 3.9.4 Aplicação do CCQ

É aplicado em toda empresa o CCQ, onde são formados grupos em todos os setores a fim de encontrar e prevenir os possíveis problemas. Cada um fica responsável por encontrar qual o ponto do processo que precisa de alguma melhoria e por meio de reuniões diárias ou semanais, dependendo do tamanho do departamento, são levantadas os planos e medidas de ação a serem adotadas, considerando que as decisões são sempre tomadas em conjunto com vantagens para todas as partes, por meio de reuniões sempre uma vez por semana ou a cada quinze dias, dependendo das necessidades.

### 3.9.5 Aplicação do *check-list*

De forma rotineira, elaborar o *check-list* na empresa deixou de ser um processo adicional para melhoria e implementação da qualidade, mas se tornou um processo essencial e indispensável em todos os departamentos.

Para eficiência da ferramenta, todos são orientados a fazer listagens específicas, simples e claras, como espécies de lembretes, onde são feitas as separações de operacionais, ou seja, aqueles ligados às atividades do dia-a-dia e de emergenciais que acontecem esporadicamente.

Depois disso fica disponível para acesso de todos os que possam estar enviados, por meio da rede e o sistema tecnológico interno.

### 3.9.6 Aplicação do diagrama de *Ishikawa*

O Diagrama de *Ishikawa* é uma ferramenta que busca identificar dentro das organizações as reais causas dos problemas ocorridos em qualquer área, seja na administração, na linha de produção, na logística dos produtos, entre outras coisas. A empresa aplica essa ferramenta em todas as suas áreas como suporte nas tratativas dos problemas para identificarem as causas potenciais e os seus problemas.

Quando se detecta um defeito em uma linha de produção, aplica-se a ferramenta para identificar qual das seis categorias tem sido a causa raiz do problema. Se for detectado que a mão de obra é a causa, por exemplo, deve ser providenciado um treinamento que busque resolver a não conformidade.

### **3.9.7 Aplicação do 5W2H**

O 5W2H tem por objetivo obter informações para tomada de decisão nas organizações por meio de questionamentos. Na empresa estudada, a ferramenta é utilizada em diversas aplicações que variam desde a coleta de dados para a tomada de decisão, até análises de causas e definições de ações para correção de possíveis problemas.

Quando um novo produto vai ser desenvolvido, por exemplo, os gestores questionam-se sobre o que realmente será desenvolvido, para quem, o porquê desse novo produto, onde ele será fabricado, em quanto tempo, como será o processo de fabricação e qual a quantidade que será produzida para obter o retorno desejado.

### **3.9.8 Aplicação do *Poka-Yoke***

O *Poka-Yoke* é uma ferramenta que detecta falhas nos produtos enquanto estão em fabricação, ou seja, são dispositivos anti-falhas que garantem a qualidade dos produtos e a segurança dos colaboradores dentro da fábrica.

Utiliza-se vários dispositivos para prevenir a ocorrência de falhas e não deixar o problema passar. Como exemplo pode ser citada a “Sala Nestlé” que existe dentro da empresa, onde são produzidas garrafas plásticas. No processo de fabricação, após o plástico derretido ser moldado e se transformar em garrafa, ele segue por uma esteira onde para, e um equipamento emite um jato de ar dentro do recipiente produzido para verificar se há alguma imperfeição, como furos no vasilhame. Caso seja encontrada alguma inconformidade, a garrafa é eliminada e separada em um compartimento abaixo da máquina, retornando novamente ao processo para ser derretida e utilizada como matéria-prima. Se estiver em perfeitas condições, o produto segue o seu fluxo de produção.

### **3.9.9 Aplicação do *Andon***

O *Andon* é uma ferramenta que se utiliza de sinais luminosos para sinalizar algum problema na cadeia produtiva.

A empresa possui um rico e moderno parque tecnológico, sendo assim, suas máquinas são em sua maioria alimentadas por painéis digitais. Esses painéis possuem grande volume de sinais luminosos que identificam cada uma das fases de produção e eventuais falhas e defeitos. Devido a isso, seus colaboradores devem ser adequadamente

treinados, para que saibam interpretar o que significa cada sinal e tomar as providências necessárias.

### **3.9.10 Aplicação do TPM**

A ferramenta TPM tem o objetivo de eliminar as perdas, reduzir as paradas, diminuir os custos e acima de tudo, garantir a qualidade dos processos e produtos dentro de uma organização, por meio de manutenção preventiva do sistema de produção como um todo.

Na empresa estudada, a TPM não tem sido utilizada na sua totalidade, no entanto, no planejamento dos próximos anos a empresa pretende reestruturar a aplicação da mesma, inclusive aplicando a TPM avançada para trazer mais melhorias para seu processo produtivo.

### **3.10 Monitoramento e controle da qualidade**

Tendo em mente que o controle de qualidade é uma forma encontrada pelas organizações para definir padrões em procedimentos, políticas e ações, de maneira uniforme e correta, é importante levar em consideração que se trata de um sistema que considera o grau de satisfação dos consumidores, acionistas, funcionários, fornecedores e sociedade, como um todo.

Assim, para que seja feito o controle de qualidade estabelecido pela empresa são utilizadas as seguintes ferramentas:

#### **3.10.1 Correlação/dispersão, histograma e CEP**

A empresa utiliza estes gráficos constantemente em seus processos a fim de analisar causas e efeitos detectados inclusive na produção, ou seja, nos produtos ofertados, sendo que, algumas vezes são aplicados nos estudos e projetos elaborados para criação de novas ideias e propostas de melhoria.

A Correlação/Dispersão é usada geralmente em conjunto com o CEP e a técnica de capacidade, onde é possível identificar os índices de CP e CPK dos processos de fabricação. O Controle Estatístico do processo é utilizado na maior parte das vezes para monitorar os produtos fabricados, a fim de verificar sua padronização e possíveis falhas.

Nas reuniões periódicas que acontecem entre os responsáveis de setor juntamente com a equipe de qualidade, é a dispersão, pois permite uma melhor visualização do problema

pela análise das variáveis apontadas, podendo assim ver a intensidade entre as causas, para apontar possíveis soluções.

Ambos os gráficos são utilizados com o forte intuito de demonstrar visualmente a variabilidade dos processos e produtos. Sendo que o setor em que mais são utilizados é o da Produção.

No setor da Produção existem algumas salas de Unidades Gerenciais, onde são realizadas reuniões de turno dos operadores; esta é uma ocasião em que frequentemente se demonstram os resultados por meio da apresentação de histogramas CEP e demais gráficos. Alguns desses resultados apresentados referem-se aos indicadores de produtividade, disponibilidade de máquinas, indicadores de qualidade, entre outros.

### **3.10.2 IQF- índice de qualificação de fornecedores**

O setor de compras é o responsável pela avaliação dos fornecedores da empresa. Existe um Manual do Fornecedor, onde constam todas as regras, certificações necessárias, forma em que é realizado o monitoramento e auditoria, e também os requisitos a serem atendidos. A avaliação é feita de três formas, uma a distância e duas presenciais.

Inicialmente o setor de compras encaminha ao fornecedor um questionário e ele se auto avalia, depois um representante realiza uma visita ao fornecedor onde observa os requisitos básicos de qualidade, sistema de gestão, questões financeiras, e em uma segunda visita é feita a auditoria no fornecedor, acompanhando todo o seu processo de fabricação.

O índice de qualificação do fornecedor é calculado mensalmente pelo SAP e assim gera-se o índice que é enviado ao fornecedor. O ranking entre todos os fornecedores da empresa também é elaborado todo mês, onde estão classificados os fornecedores como A, B, C e D, sendo ideal estarem entre A e B.

### **3.10.3 MASP- método de análise e solução dos problemas**

Como se sabe o MASP aborda uma sequência de itens, desde a identificação do problema até o planejamento do Futuro. Ele é utilizado pela empresa para dar suporte às tratativas de problemas de maneira geral. Assim ao ser identificado um problema, este é registrado no sistema, e pela estrutura do MASP dada como uma ação corretiva para buscar a possível solução, sendo na maior parte das vezes alcançada com êxito por meio dessa aplicação.

#### **3.10.4 RNC- registro de não-conformidade**

O Registro de não-conformidades é feito a partir da documentação do problema por meio de formulários.

Outro ponto interessante a ser observado é que em cada uma das máquinas da empresa existe um equipamento chamado EGA que interage com o SAP e é capaz de informar o desempenho de produção e os números de perdas que teve cada uma delas. Então com a obtenção destes dados, é feita uma estatística dos valores apontados e aplicadas ações focadas para melhorar o desempenho dessas máquinas.

#### **3.10.5 Instrumentos de medição/aferição**

A empresa utiliza de diversos instrumentos de medição que auxiliam na fabricação de seus produtos, sendo eles indispensáveis para se manter um excelente padrão de qualidade dos mesmos. Alguns dos principais utilizados são: paquímetro, balanças tridimensionais, termômetros, manômetros, taquímetros, balança digital etc.

Os instrumentos de medições passam por calibração, pois possuem validade e se por ventura a auditoria interna e externa reconhecerem que algum deles esteja vencido, então o fato é registrado como uma não conformidade, e as ações necessárias devem ser tomadas imediatamente para não prejudicar a empresa.

#### **3.10.6 Pesquisa de satisfação do cliente**

A pesquisa de satisfação do cliente é feita de forma Bianual, com ciclos anuais, ou seja, geralmente são realizados a cada dois anos, mas caso seja necessário são feitos alguns ciclos antes.

Esse período de intervalo de 02 anos, a instituição acredita que é o tempo necessário para se aplicar estratégias de melhoria e se obter um melhor resultado na pesquisa seguinte. Sendo que em 01 ano, não é possível realizar um trabalho com melhor eficácia.

#### **3.10.7 Metas da qualidade**

A instituição possui algumas metas estabelecidas para serem alcançadas pelo setor da qualidade, a fim de aperfeiçoar ainda mais os processos da empresa. Uma delas é a retomada

total do conceito de TPM, e aplicação do Lean no setor produtivo, que também está sendo avaliado para uma melhor implementação.

A empresa busca constantemente a melhoria dos seus resultados, o Índice de Qualificação do Fornecedor é uma das metas, pois ela visa avaliar precisamente todos dos seus fornecedores, afim de que ambos possuam um alto índice, sabendo que este é um requisito muito visado, pois influencia diretamente na qualidade dos produtos ofertados, nos prazos de entrega, entre outros fatores que são primordiais.

### **3.11 Desenvolvimento da mentalidade dos colaboradores para a qualidade**

De acordo com Marques (2007) a Gestão da Qualidade Total vêm juntamente com o conceito de cultura empresarial onde todos devem se empenhar ao máximo em busca da obter excelência no trabalho. Dessa forma, deve-se haver um compromisso individual de cada uma fim de gerar resultados com qualidade superior. Ressaltando que as pessoas, neste processo, são o capital mais importante, e partindo para a sua motivação, aumento da criatividade e da produtividade de cada um e garantindo também qualidade de vida melhor.

#### **3.11.1 Recursos humanos**

Em relação aos colaboradores, ao ser contratado, estes passam por um treinamento e integração de uma semana onde passa pelo primeiro bombardeamento de informações, por meio disso ele conhece as políticas da empresa, procedimentos, bem como métodos de trabalho.

A partir do momento que o colaborador vai para sua função, é de responsabilidade de seu superior imediato transmitir a ele os demais treinamentos. Em casos onde o superior não possui a disponibilidade necessária para transmitir esses treinamentos, ele designa um outro colaborador experiente para repassar os treinamentos ao novo funcionário.

Cada colaborador possui seu PDI (Plano de desenvolvimento individual), onde são discriminados de acordo com a função de cada um, quais são os treinamentos pelos quais ele precisa passar. Se por exemplo, um novo colaborador ingressa na empresa com o cargo de Analista de Processos, automaticamente o sistema já carrega um catálogo das suas necessidades de treinamento, porque ele já tem mapeado aquele cargo. Assim, o RH consegue fazer as programações dos treinamentos necessários para todos os cargos existentes na organização.

O PDI e a avaliação de competência são realizados anualmente e em conjunto, e é de onde saem às necessidades de novos treinamentos e novas qualificações para os colaboradores. Após as análises dessas avaliações, o RH realiza um filtro geral e os treinamentos que não são propostos pela empresa, passam a ser.

Os treinamentos são realizados de diferentes formas, dependendo daquilo que os gestores pontuaram nas avaliações. Há situações em que são realizados individualmente, quando são apontados critérios específicos de cada setor/colaborador, ou para mais de uma pessoa. No entanto, treinamentos com os temas como políticas, coleta seletiva, tabela ambiente, são normalmente ministrados a todos os colaboradores.

### **3.11.2 Ergonomia e segurança no trabalho**

Durante a visita a fábrica, pode-se observar o quanto a organização é comprometida com seus colaboradores. Todos os funcionários trabalham devidamente uniformizados e utilizando seus equipamentos de segurança, tais como, óculos de proteção, protetor auditivo, luvas, máscaras, avental e capacete de proteção.

No espaço físico da fábrica, a localização de todas as coisas é demarcada no chão por meio de linhas de diferentes cores e formas, e tudo deve permanecer no seu devido lugar.

As máquinas, os corredores por onde se pode transitar, as latas de lixo, os painéis de avisos, os balcões com computadores onde são acessados os manuais, normas e procedimentos da empresa, os painéis com passo a passo da fabricação de cada produto, os produtos acabados, as embalagens de matéria prima, de refugo, tudo o que ocupa espaço no chão de fábrica tem o seu local correto e previamente demarcado.

Ao longo da fábrica existem quatro salas que ficam em cada setor da produção, onde são fixados índices mensais de produtividade da empresa e onde são realizadas as reuniões de troca de turno entre os supervisores e colaboradores. A Figura 25 demonstra os ambientes de segurança demarcados.

Figura 25- Sinalizações de segurança do parque fabril



Fonte: Arquivos da empresa

### 3.11.3 Resultados

Em relação aos resultados a empresa registra vários índices de melhorias. Com as certificações adquiridas houve uma grande melhoria no parque tecnológico, com a aquisição de máquinas mais modernas e precisas, com melhor capacidade, pois depois das certificações passou a ter uma visão de negócio diferente o que acarretou melhorias nos processos.

As reclamações de clientes diminuíram drasticamente depois da implantação do sistema de qualidade, pois ele fornece dados precisos para que se busquem melhorias. As reclamações passaram a cerca de 50 ou 60 mil por mês, o que antes girava em torno dos 500 ou 600 mil por mês, ou seja, menos de 1% com relação ao faturamento da empresa.

Após a implementação do sistema de qualidade, o controle do refugo e retrabalho que antes girava em torno de 8% a 9%, hoje é de apenas 2,5% a.a. Diante disso os índices de produtividade aumentaram consideravelmente, além dos retornos de materiais para a

assistência técnica diminuïrem e atualmente registrarem menos de 1% comparado ao faturamento.

A assistência técnica fornecida aos clientes segue por dois caminhos: o produto pode retornar a fábrika e ser reparado ou ser substituído por um novo, tudo depende do acordo realizado com o cliente no momento da venda e do menor custo para a empresa. Em determinadas situações, o custo de trazer um produto com defeito para a fábrika é maior do que o envio de um novo para o cliente.

O prazo de reposição de peças defeituosas para clientes varia de 24 horas a 7 dias, dependendo da situação. A agilidade na reposição de peças de clientes é de extrema importância, pois em certas ocasiões, se o cliente precisa parar sua linha de produção por um defeito em um lote de produtos fornecidos pela empresa, o prejuízo pode ser muito grande. Em casos de linhas de caminhões, por exemplo, determinadas situações geram um custo de 850 dólares por minuto.

Para averiguar a efetividade dos defeitos, técnicos são enviados até o local a qualquer momento e muitas vezes, quando a peça a ser reparada é de pequeno porte, uma nova já é levada para uma possível substituição.

### **3.12 Considerações finais do estudo de caso**

A instituição analisada faz parte de um grupo de empresas que atua há muitos anos no mercado de indústria e comércio de transformação de plástico, sendo referência em muitos países, devido a sua complexidade e qualidade. Existem 04 unidades fabris no Estado de São Paulo, sendo que a pesquisa campo deste trabalho foi realizada na unidade situada no interior.

Ao longo do tempo a empresa alcançou algumas conquistas certificadas que alavancaram a sua qualificação, fazendo com que o seu sistema de gestão da qualidade se tornasse cada tão bem estruturado como é hoje, sendo que para isso, conta com uma equipe capacitada atuando neste setor.

Os produtos e processos produtivos são totalmente padronizados, pois são utilizadas diversas ferramentas da qualidade para controlar, monitorar e organizar todos os setores da empresa inclusive a área de produção, onde aborda o maior número de colaboradores. Além das ferramentas já citadas no decorrer do capítulo, a empresa pratica o *Design of Experiments*, ou DOE, utilizada para analisar os produtos afim de garantir sua elevada qualidade. Outra de suas implementações é o 8D , que são as oito disciplinas da qualidade utilizadas para

solucionar problemas e não conformidades integrando com a potencialização das demais ferramentas, são elas:

- 1- Formar equipe
- 2- Descrever o problema
- 3- Ação imediata
- 4- Procurar as causas
- 5- Verificar ações corretivas
- 6- Implementar as ações corretivas
- 7- Prevenir Reincidências
- 8- Comemorar

Uma das ferramentas que a empresa não adota na sua gestão da qualidade é o *Mura, Muda e Muri*, conhecido como 3M, já que o *Kaizen* é bem utilizado. Já outra pouca praticada é a logística reversa, sendo utilizada apenas para os tanques fabricados, onde o próprio cliente realiza o seu descarte quando apresenta algum defeito e está em um lugar muito distante.

Os colaboradores da empresa são capacitados e passam por treinamentos desde a primeira semana em que são contratados afim de desempenharem um ótimo papel dentro da Organização, sendo avaliados de maneira individual periodicamente.

Devido às boas práticas de qualidade realizadas ela garantiu bons resultados, como aumento da produtividade, diminuição de perdas, reclamações, defeitos e não conformidades em gerais. A empresa trabalha de forma fiel a seus clientes, priorizando-os sempre, inclusive na fabricação de seus produtos, desta forma vem garantindo cada vez mais seu espaço no mercado mundial.

## CONCLUSÃO

A gestão da qualidade com o passar dos anos tem evoluído significativamente e desta forma tem se tornado algo fundamental dentro de uma organização, não sendo só um diferencial, mas até mesmo uma obrigação para as empresas que desejam manterem-se ativas no mercado.

Uma organização que não adota como prática a qualidade nos seus procedimentos perde ainda mais, pois acarreta o custo da não qualidade, conhecidos também como custos de falhas internas e externas, que acontece quando a empresa deixa de controlar e investir em qualidade.

As ferramentas da qualidade são os métodos que tem como foco garantir uma boa gestão em todos os processos de uma empresa, contribuindo significativamente na redução dos custos, desperdícios e defeitos e conseqüentemente no aumento dos lucros, competitividade e produtividade da instituição.

Existem diversas ferramentas, no entanto neste trabalho foram abordadas as mais conhecidas e utilizadas pelas empresas para padronizar os processos, ressaltando assim suas definições, formas de aplicação, benefícios e exemplos. Ambas possuem fortes características e se completam entre si, até mesmo porque visam o mesmo objetivo: produzir um bom produto com o menor custo e a melhor qualidade.

Para melhor analisar e entender como é o Sistema de Gestão da Qualidade, foi realizada uma visita técnica em uma empresa que atua na fabricação de peças plásticas e tem sido grande destaque no mundo dos negócios. Por meio deste estudo de caso foi possível verificar como são aplicadas as ferramentas da qualidade na realidade, os diferenciais alcançados por meio da boa gestão, os procedimentos realizados no dia a dia da empresa e conseqüentemente os resultados adquiridos, como redução de desperdícios, ausências de falhas e a total padronização dos processos e produtos.

Dessa forma, é possível compreender como a importância de se colocar em prática os métodos e ferramentas de qualidade traz benefícios mútuos, tanto para a empresa, como para o colaborador, e também, e principalmente, para o cliente. São ações que garantem não só a eficiência dos processos, mas também melhorias e motivações no trabalho e atendendo às necessidades e desejos de todos os envolvidos.

O SGQ, não envolve apenas o setor fabril, mas sim de forma abrangente toda a organização, pois para atingir bons resultados é necessário ter uma equipe capacitada, treinada

e preparada, ou seja, as pessoas dentro de uma organização possuem o papel principal sendo essenciais e responsáveis por todo o sucesso a ser alcançado.

Dessa forma, este trabalho contribuiu de forma muito ampla para a formação, pois foi possível entender o real sentido da qualidade que se estuda durante toda a graduação, agora de forma mais aprofundada, transformando todo o conhecimento teórico adquirido em conhecimento prático, impulsionando inclusive para possíveis estudos e especializações posteriores nesta área.

A partir dessa monografia futuramente outros projetos voltados à área de qualidade, sistema de gestão da qualidade total e aplicação das ferramentas de qualidade poderão ser desenvolvidos, bem como novos estudos de caso.

## REFERÊNCIAS

ABREU, R. C. L. **CCQ Círculos de Controle da Qualidade**: a integração trabalho-homem-qualidade total Edição 2. Editora Qualitymark, 1991.

AGUIAR, Sílvio. **Integração das Ferramentas da Qualidade ao PDCA e ao Programa Seis Sigma**. INDG, 2006.

AGUIAR, Dimas Campos de. FMEA- **Análise do modo de falhas e seus efeitos**. 2012. Disponível em: <<http://www.feg.unesp.br/dpd/cegp/2011/GQ/05-06-2012.pdf>>. Acesso em: 08 jun 2016.

AILDEFONSO, Edson Costa. **PROGRAMA 5 S**. [s.d.]. Disponível em: <<ftp://ftp.ifes.edu.br/Cursos/CodigosLinguagens/EAILdefonso/Gestao%205s.pdf>>. Acesso em: 11 mar 2016.

ALMEIDA, V.B. **Programa de avaliação de fornecedores**: um estudo de caso em uma empresa do setor siderúrgico. Trabalho de conclusão (graduação) –Escola de Engenharia, Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 23 f, 2011. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/33189/000787465.pdf?sequence=1>>. Acesso em : 02 set 2016.

ALVAREZ, R. R. **Desenvolvimento de uma análise comparativa de métodos de identificação, análise e solução de problemas**. Porto Alegre, 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Escola de Engenharia, UFRGS.

ARIOLI, E.E. **Análise e Solução de Problemas – O Método da Qualidade Total com Dinâmica de Grupo**. Rio de Janeiro, Qualitymark, 1998.

BOND, E. **Medição de desempenho para gestão da produção em um cenário de cadeia de suprimentos**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção), Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo. Bookman, 2002. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-04022003-160321/pt-br.php>>. Acesso em: 09 set 2016.

BAÑOLAS, Rogerio Garcia. **Mudança**: uma crônica sobre transformação e logística lean. Bookman Editora, 2013.

BAZERMAN, M. H. **Processo decisório**: para cursos de administração e economia. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

BOY, G. A. **O método de elicitação de grupo para o projeto participativo e testes de usabilidade.** Interações, Vol4 (2). 1997

CAMPOS, Siqueira Campos. (Apostila). **Seminário Gerencial Seis Sigma.** Joinville: Siqueira Campos Associados, 2003.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: controle da qualidade total (no estilo japonês).** Belo Horizonte: 1992.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC controle da qualidade total (no estilo japonês).** Nova Lima, INDG Tecnologia e Serviços, 256p. 2004.

CASTILHO, Kleber Adriano. **O gerenciamento dos riscos através da metodologia fmea – análise de modo e efeitos de falha.** 2007. Disponível em: <[www.leansixsigma.com.br/acervo/acervo\\_913159.doc](http://www.leansixsigma.com.br/acervo/acervo_913159.doc)>. Acesso em: 01 mai 2016.

CESAR, Francisco I. Giocondo. **Ferramentas Básicas da Qualidade- Instrumentos para Gerenciamento de Processo e Melhoria Contínua.** São Paulo: Seven, 2011.

CIERCO, Agliberto Alves, MARSHALL, Isnard Junior. **Gestão da Qualidade.** 10º Edição. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2010

CHENG, L. C; MELO FILHO, L. **QFD Desdobramento da Função da Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos.** Editora Blucher, 2007.

COLENGHI, Vitor Mature. **O & M e qualidade total: uma integração perfeita.** 3ª ed. Uberaba, 272p. 2006.

CORAL, Eliza. **Avaliação e gerenciamento dos custos da não qualidade.** Dissertação (Mestrado) – UFSC, Florianópolis, 1996.

COSTA, Eudes Luiz Junior. **Gestão do processo produtivo.** Curitiba, PR. Ed: IBPEX, 2008.

CROSBY, Phillip B. **Qualidade é investimento.** 6 ed. Rio de Janeiro. Makron Books, 1994.

CUNHA, C.J. **Modelos de gestão da qualidade I.** SENAI – Universidade Federal do Paraná – Curitiba – 2001.

DAYCHOUM, Merhi. **40+16 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. 6. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2016. 448 p.

DE PINHO, Carlos Tadeu Assumpção. **Seis sigma**: uma proposta para implementação da metodologia em pequenas e médias empresas. 2005. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/14955/1/CarlosTA.pdf>>. Acesso: 15 nov 2016.

DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada**: Um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. Porto Alegre. Bookman, 2009.

DENNIS, Pascal. **Produção Lean Simplificada**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008. 186 p.

DIAS, Jéssica. **A metodologia six sigma e a ferramenta DMAIC**. 2014. Disponível em: <<http://blogdaengenharia.com/metodologia-six-sigma-e-ferramenta-dmaic/>>. Acesso em: 08 ago 2016.

FARIA, Carolina. **Histograma**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/estatistica/histograma/>>. Acesso em: 20 fev 2016.

FEIGENBAUM, A. V. **“Total Quality Control”**. Third Edition, Pittsfield, Massachussets. 1990. Fundação Christiano Ottoni.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade**: a versão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1992.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GRIMAS, W. **Fluxograma**. 2008. Disponível em: <<http://engenhariasao Marcos.files.wordpress.com/2008/03/fluxogramas1.pdf>>. Acesso em: 29 jun 2012.

GUELBERT, Marcelo. **Estratégia de gestão de processos e da qualidade**. IESDE BRASIL SA, 2012.

GYGI, Craig. **Seis Sigma para leigos**. Alta Books Editora, 2008.

HELTRIGHEL, P.R.; HIGA, D.F. **Avaliação e seleção de fornecedores no setor automotivo de Curitiba:** o caso Cartrom Embalagens S.A. Revista Intersaberes, Curitiba, ano 2, n.3, p.40-57, jan./jun. 2007. Disponível em: <[www.grupouninter.com.br/intersaberes/index.php/revista/article/download/106/79](http://www.grupouninter.com.br/intersaberes/index.php/revista/article/download/106/79)>. Acesso em: 12 set 2016.

IMAI, Masaaki. **Gemba Kaizen:** estratégias e técnicas do kaizen no piso de fábrica. São Paulo: IMAM, 1997.

IMAI, Masaaki. **Kaizen:** a estratégia para o sucesso competitivo. 51ªed. São Paulo: Instituto IMAM, 1994. 235p.

INDEZEICHAK, V. **Análise do controle estatístico da produção para empresa de pequeno porte:** um estudo de caso. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Departamento de Pesquisa e Pós-Graduação. Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2005. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/12/Dissertacao.pdf>>. Acesso em: 22 mar 2016.

INDUSTRIA HOJE. **O que é PokaYoke?** Disponível em: <[http://www .industriahoje.com.br/o-que-e-poka-yoke](http://www.industriahoje.com.br/o-que-e-poka-yoke)>. Acesso em: 10 abr 2016.

JURAN, J.M. **A qualidade desde o projeto:** os novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1994.

JURAN, J.M. **Planejando Para a Qualidade.** 3.Edição. São Paulo: Pioneira, 1995.

KINGESKI, L. **Medição de desempenho na cadeia de suprimentos:** um estudo descritivo em uma empresa automobilística. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistema), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistema, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, Paraná. Disponível em: <<http://livros01.livrosgratis.com.br/cp001623.pdf>>. Acesso em: 12 set 2016.

KOENIGSAECKER, George. **Liderando a transformação Lean nas empresas.** Bookman Editora, 2016.

KOTLER, Philip. **Administração de Marketing.** 10ª Edição, 7ª reimpressão – Tradução Bazán Tecnologia e Lingüística; revisão técnica Arão Sapiro. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

KURZTBERG,T. **Sentindo criativo, ser criativo :** um estudo empírico da Diversidade e Criatividade em equipes. Criatividade Research Journal, Vol 17 (1), p. 51-65. 2005

LAMB, Frank. **Automação Industrial na Prática - Série Tekne**. Porto Alegre: AMGH, 2015. 376 p.

LAPA, Reginaldo. **Praticando os 5 S e Programa 5S**. QualitymarkEditora, São Paulo, 1998.

LEE, K.H.; WOO, H. **Use of reverse Engineering Method for Rapid Product Development, Computers & Industrial Engineering** v.35, n-12, p.21-24, 1998.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Muda, Mura, Muri - Tipos Atividades que Geram Desperdícios**. [s.d]. Disponível: <<http://www.lean.org.br/conceitos/78/muda,-mura,-muri---tipos-atividades-que-geram-desperdicios.aspx>> Acesso em: 15 out 2016.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota, 14 Princípios de Gestão do Maior Fabricante do Mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LIKER, Jeffrey K.; MEIER, David. **O Modelo Toyota- Manual de Aplicação: Um Guia Prático para a Implementação dos 4Ps da Toyota**.Bookman Editora, 2007.

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

LONGO, Rose Mary Juliano. **Gestão da qualidade: evolução histórica, conceitos básicos e aplicação na educação**. 1996.

MAGALHÃES, Ivan Luizio, PINHEIRO, Walfrido Brito. **Gerenciamento de Serviços de TI na prática**. São Paulo: Ed. Novatec, 2007.

MARCHWINSKI, Chet; SHOOK, John. **Léxico lean: glossário ilustrado para praticantes do pensamento lean**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2007.

MARSHALL, Isnard Junior et al. **Gestão da qualidade e processos**. Editora FGV, 2015.

MARQUES, Wagner Luiz. **Qualidade total: qualidade do todo**. Clube de autores. 1ª edição. 2007.

MEIRELES, Manuel. **Ferramentas Administrativas Para Identificar Observar e Analisar Problemas**. Arte & Ciência, 2001.

MENEZES, Felipe Moraes. **MASP- Metodologia de análises e solução de problemas**.2013 Disponível em: <[http://www.abdi.com.br/Acao%20Documento%20Legislacao/ Apostila %20MASP\\_PORTUGU%C3%8AS.pdf](http://www.abdi.com.br/Acao%20Documento%20Legislacao/Apostila%20MASP_PORTUGU%C3%8AS.pdf)>. Acesso em : 08 jun 2016.

MIGNOTI, S.A.; FIDELIS, M.T. **Aplicando a geoestatística no controle estatístico de processo**. Revista Produto & Produção, Porto Alegre, v.5, n.2, p.55-70, 2001. Disponível: < em: [ftp://est.ufmg.br/pub/sueli/artigos\\_download/aplicando \\_geoestatistica \\_controle\\_ processos.pdf](ftp://est.ufmg.br/pub/sueli/artigos_download/aplicando_geoestatistica_controle_processos.pdf)>. Acesso em: 04 mai 2016

MOINHOS, C.; MATTIODA, R. A. **Círculos de controle de qualidade (CCQ) na indústria de autopeças**. In Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 31, Belo Horizonte. Anais Minas Gerais: ENEGEP 2011. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca /enegep2011\\_TN\\_STP\\_135\\_855\\_19107.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STP_135_855_19107.pdf) >.v Acesso em: 30 set 2016.

MOURA, A.R.; BANZATO, J.M. **Poka-Yoke: a eliminação dos defeitos com o método à prova de falhas**. São Paulo: Iman, 1996.

MULLEN, B.; JOHNSON, C. & Salas, E.**Perda de produtividade nos Grupos Brainstorming: uma integração meta-analítica**. Psicologia Básica e Social Aplicada. Vol. 12 (1).1991

MURY, Luiz Gilberto Monclaro. **Uma metodologia para adaptação e melhoria de produtos a partir da engenharia reversa**. 2000. 89f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul,2000. Disponível em: [http://www.producao.Ufrgs.br/arquivos/publicações /Luiz%20 Gilberto%20Monclaro %20Mury.pdf](http://www.producao.Ufrgs.br/arquivos/publicações /Luiz%20Gilberto%20Monclaro %20Mury.pdf)>. Acesso em: 13 set 2016.

NAKAGAWA, Marcelo. **Ferramenta: 5W2H- Plano de ação para empreendedores**. 2014. Disponível em: <[http://cms-emprendenda.s3.amazonaws.com/emprendenda/ files\\_static /arquivos /2014/07/01/5W2H.pdf](http://cms-emprendenda.s3.amazonaws.com/emprendenda/files_static/arquivos/2014/07/01/5W2H.pdf)>. Acesso em: 10 ago 2016.

OAKLAND, John. **Gerenciamento da qualidade total**.NBL Editora, 1994.

OLIVEIRA, D. P. R. **Sistemas, Organização & Métodos: O&M - uma abordagem gerencial**. 13.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

OLIVEIRA, J. W. **Sistema de Informação**. 2009. Disponível em: <<http://xa.yimg.com/kq/groups/22755187/1481008806/name/Proc.Neg.Atividade.pdf> >. Acesso em: 30 set 2016.

OLIVEIRA, Otávio J. **Gestão da Qualidade: tópicos avançados**. São Paulo: Editora Thomson, 2004

OLIVEIRA, Otávio J. **Gestão da Qualidade- Tópicos Avançados**. Cengage Learning Editores, 2003.

OLIVEIRA, Sidney Teylor de. **Ferramentas para o aprimoramento da qualidade** . São Paulo, Pioneira, 115p. 1995. (Qualidade Brasil)

ORTIZ , Chris A. **Kaizen e Implementação de Eventos Kaizen**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

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

PALADY, P. **FMEA Análise dos Modos de Falha e Efeitos**.São Paulo: IMAN, 1997.

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

PERIARD, Gustavo. **Você conhece a filosofia Kaizen?** 2010. Disponível em:<<http://www.sobreadministracao.com/voce-conhece-a-filosofia-kaizen-conceito-aplicacao/>>. Acessoem: 12 ago 2016.

REEVES, C.; BEDNAR, D. **Defining quality: alternatives and implications**, Academy of Management Review, Vol. 19, n° 3, pp. 419-445, 1994.

RIBEIRO, José Luiz Duarte, CATEN, Carla Shwengber. **Controle Estatístico do Processo**. 2012. Disponível em: <[http://www .producao.ufrgs.br/arquív os/disciplinas/388\\_a pos tilacep\\_2012.pdf](http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/388_a_pos_tilacep_2012.pdf)>. Acesso em :06 out 2016.

RODRIGUES, Marcus V. **Entendendo, Aprendendo e Desenvolvendo Sistema de Prod. Lean Man**. Elsevier Brasil, 2014.

RODRIGUES, Marcus Vinicius. **Ações para a qualidade: GEIQ, gestão integrada para a qualidade: padrão seis sigma, classe mundial**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

ROTONDARO, Roberto G. **Seis Sigma: Estratégia Gerencial para a Melhoria de Processos, Produtos e Serviços**. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

SHINGO, S. **Zero Quality Control: Source Inspection and Poka-Yoke System**. Trans. A.P. Dillion, Portland, OR; Productivity Press, 1986.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. **DMAIC: definir, mensurar, analisar, melhorar e controlar**. 2013. Disponível em: <<http://www.citissystems.com.br/dmaic-definir-mensurar-analisar-melhorar-controlar/>>. Acesso em: 08/08/16

SIQUEIRA, Luiz Gustavo Primo. **Controle estatístico do processo**. São Paulo, Pioneira, 129p. 1997. (Qualidade Brasil)

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

SLACK, Nigel et al. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SONODA, A. V. **Pesquisa Básica e Aplicada**. 2008. Disponível em: <<http://sonodapesquisas.blogspot.com/2008/05/pesquisa-bsica-e-plicada.html>>. Acesso em: 14 out 2016

STAMATIS, D. H. Failure Mode and Effect Analysis. ASQ Quality Press, 2ª Edição, 2003.

STEFANELLI, E. J.; INFANTOZZI, R.; VARGAS, M. M. & POLITANO, R. **Engenharia Reversa: Discussão sobre validade e legalidade desta prática**. 2010.

TAGUCHI, Genichi. **Engenharia da qualidade em sistemas de produção**. São Paulo, McGraw-Hill, 235p. 1990.

TUMA, Arthur Paul. **Ação corretiva (métodos de análise e solução de problemas- MASP)**. 2010. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/negocios/dmaic-acao-corretiva-metodo-de-analise-e-solucao-de-problemas-masp/46167/>>. Acesso em: 08 ago 2016.

VIEIRA, Sônia. **Estatística para a Qualidade**. 2ª Edição. Elsevier Brasil, 2012.

WERKEMA, Cristina. **Porque usar o Poka-Yoke no Lean Seis Sigma?** 2006. Disponível em: <<http://agente.epse.com.br/banasqualidade/qualidade49491311494949.PDF>>. Acesso em : 08 Ago 2016.

WERKEMA, Cristina. **Lean seis sigma**: Introdução às ferramentas do lean manufacturing. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2011.

WERKEMA, Cristina. **Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas ao PDCA: PDCA E DMAIC**. Elsevier Brasil, 2014.

WERKEMA, Maria Cristina Catarino. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos**. 6. ed. Belo Horizonte, MG: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

YOSHINAGA, Ciro. **Qualidade Total**: A forma mais prática e econômica de implementação e condução. 4 ed. São Paulo. Takiyind. Gráfica, 1988.

## APÊNDICES

## APÊNDICE 1- Questionário aplicado na Empresa analisada

FUNDAÇÃO DE ENSINO “EURÍPIDES SOARES DA ROCHA”  
CENTRO UNIVERSITÁRIO EURÍPIDES DE MARÍLIA – UNIVEM  
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

Orientador: Profº Luiz Eduardo Zamai

Alunas: Maiara Pereira de Almeida  
Sabrina Colombo Gomes  
Yasmin Aparecida Lourenço

Estudo – Departamento de Qualidade

Nome:

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

Idade:

Estado Civil:

Formação:

Cargo:

*O objetivo dessa pesquisa é um estudo de caso que descreve todo o processo de Gestão da Qualidade de uma renomada empresa, desde a sua ① Estrutura (SGQ), ② Realização do Produto e do Processo Produtivo, ③ Monitoramento e Controle da Qualidade, e ④ Desenvolvimento da mentalidade dos funcionários para a Qualidade.*

Em relação ao Sistema de Gestão da Qualidade.

1. Como funciona o Sistema de Gestão de Qualidade para a empresa? (Todo o processo)
2. Existe uma *timeline* do sistema de Gestão de Qualidade? De que forma foi desenvolvida ao longo do tempo? (Implantação-Auditoria-Certificação-Revalidações-Recertificações, os marcos importantes)
3. Quais as certificações de qualidade que a empresa possui?
4. A empresa possui manuais de qualidade?
5. Existe um conjunto de NP's - Normas e Procedimentos? (Utiliza de fluxograma do processo?)?
6. A empresa aplica 5'S e Kaizen? (Exemplos/Cases)

Em relação à realização do produto e/ou processo

1. A empresa faz alguma espécie de monitoramento das necessidades do mercado? (Pesquisa de Mercado/Brainstorming)
2. Qual o procedimento de Ações Corretivas sobre os problemas?
3. Quais os pressupostos para o surgimento de novos produtos? O que é levado em consideração? E do ponto-de-vista da Qualidade, como define-se o desempenho desse produto no Mercado?
4. Quais NBR's (INMETRO/IPT,entre outras) regulam o negócio e seus produtos?

5. Quais os testes antes do lançamento do produto?  
(Protótipos/Ensaio/Laboratórios/Lotes-piloto) Quais as performances mínimas para lançar o produto? Exemplos.
6. A empresa aplica Engenharia reversa? Com que frequência
7. Em relação às ferramentas voltadas ao processo produtivo, quais são utilizadas e de que formas são aplicadas?
  - PDCA;
  - MFV – Mapeamento do Fluxo de Valor;
  - 3M – *Mura/Muda/Muri*;
  - *Genchi-Gembutsu*
  - CCQ;
  - *Check list*/Folha de verificação;
  - Diagrama de Ishikawa;
  - 5W2H.;
  - *Poka-yoke*;
  - ANDON;
  - TPM;

Em relação ao Controle do Processo:

1. É feito o monitoramento de controle de qualidade através de quais ferramentas e de que forma?
  - Correlação e Dispersão;
  - Histograma;
  - Existem Metas para Qualidade;
  - CEP – Controle Estatístico do Processo;
  - IQF – Avaliação de Fornecedores; Há rankeamento? Faz auditoria *in loco* no Fornecedor?
  - MASP;
  - RNC – Registros não-conformidades/Apontamentos e controles de desperdícios (sucata, perdas, desperdícios, refugos);
  - Instrumentos de medição/aferição;
  - Pesquisa de satisfação do Cliente. Com que frequência?

Em relação aos recursos humanos:

1. É feito treinamento com as pessoas? São treinados e desenvolvidos para cultura de qualidade?
2. Quais são os treinamentos básicos para qualidade?
3. Como são feitos os aperfeiçoamentos? De quanto em quanto tempo?

Em relação aos resultados (Antes e depois do processo de qualidade)

1. Quais são os resultados obtidos em relação aos clientes? Como era antes? Com a aplicação reduziu-se as reclamações, devoluções e impactos na assistência técnica?
2. Quais são os resultados obtidos em relação à produção? Como era antes? Com a aplicação diminuiu-se as não-conformidades, refugos, retrabalhos e desperdícios?
3. Em relação à produtividade, quais são os resultados?

