

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Jefferson Leandro Patrício

**IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DA
QUALIDADE PARA MELHORAR O PROCESSO DE
RECEBIMENTO DE UMA EMPRESA PETROLÍFERA**

Taubaté – SP
2016

Jefferson Leandro Patrício

**IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DA
QUALIDADE PARA MELHORAR O PROCESSO DE
RECEBIMENTO DE UMA EMPRESA PETROLÍFERA**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado do Curso Pós-graduação de Engenharia da Qualidade Lean Seis Sigma Green Belt do Departamento de Engenharia da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. PhD. Álvaro Azevedo Cardoso.

**Taubaté – SP
2016**

JEFFERSON LEANDRO PATRÍCIO

**IMPLEMENTAÇÃO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE PARA MELHORAR O
PROCESSO DE RECEBIMENTO DE UMA EMPRESA PETROLÍFERA**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado do Curso de Pós-graduação de Engenharia da Qualidade Lean Seis Sigma Green Belt do Departamento de Engenharia da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. PhD. Álvaro Azevedo Cardoso

Data: _____

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. _____

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

Prof. _____

Universidade de Taubaté

Assinatura _____

*Dedico a todos que direta e indiretamente
contribuíram para o desenvolvimento deste
trabalho.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo da minha vida, e não somente nestes anos como estudante, mas que em todos os momentos é o maior mestre que uma pessoa pode conhecer.

Aos meus pais, que me deram toda a estrutura para que me tornasse a pessoa que sou hoje. Pela confiança e pelo amor que me fortalece todos os dias.

Agradeço o professor Álvaro Azevedo Cardoso, que foi meu orientador, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, esclarecendo minhas dúvidas, pelas suas correções e incentivos.

À minha esposa Nathalia, ofereço um agradecimento mais do que especial, por ter vivenciado comigo passo a passo todos os detalhes deste trabalho, por ter me dado todo o apoio que necessitava nos momentos difíceis.

Agradeço ao meu companheiro de estudo Marco Aurélio, que esteve comigo desde quando cursávamos o Ensino Médio e que sempre me incentivou a continuar me graduando.

Agradeço a esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

Agradeço a todos que direto ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“A qualidade nunca se obtém por acaso, ela é sempre o resultado do esforço inteligente”.

John Ruskin

RESUMO

Em uma determinada organização do segmento petrolífero, no setor de recebimento observou-se que não havia um processo determinado para a inspeção de peças que eram recebidas por meio de ordem de fabricação, o que gerava acúmulos de peças paradas, uma média de 106 peças nos últimos três anos, desorganização e elevados custos. Então, a partir do exposto, definiu-se o problema de pesquisa: Quais são as principais ferramentas da qualidade que são utilizadas para melhorar e estruturar o processo de recebimento de peças em ordem de fabricação de uma empresa petrolífera? Para resolver essa questão, o presente estudo objetivou identificar quais são as principais ferramentas da qualidade utilizadas para atingir a meta de uma média de 40 peças/semana na inspeção de recebimento de uma empresa petrolífera. . Justificou-se o desenvolvimento do presente trabalho, porque sem um processo definido gera-se desordem e eleva os custos do processo. Em outros termos, sem a qualidade não há como uma organização se manter no mercado competitivo, portanto utilizando a ferramenta correta à empresa poderá disputar melhor com suas concorrentes. Chegou-se ao resultado de que as ferramentas da qualidade utilizadas foram: Fluxograma, Diagrama Ishikawa (Espinha-de-Peixe), Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão, Matriz de Causa e efeito e Brainstorming. Concluiu-se assim, que a aplicação dessas ferramentas de qualidade possibilitou reduzir as médias de peças/semana, ficando abaixo da meta estipulada de 40 peças/semana, atingindo 35 na última semana do registro, obtendo também um maior controle com a criação de controle e redução de custos.

Palavras-chave: Qualidade. Gestão da Qualidade Total. Ferramentas da qualidade. Inspeção de Recebimento. Indústria Petrolífera.

ABSTRACT

In an organization of the oil industry, receiving sector it was observed that there was a particular process for the inspection of parts that were received through manufacturing order, which generated accumulations stops pieces, an average of 106 pieces in past three years, disorganization and high costs. So, from the above, it defined the research problem: What are the main quality tools that are used to improve and structure the perch receiving process in order to manufacture an oil company? To address this issue, this study aimed to identify what are the main quality tools used to achieve the goal of an average of 40 pieces / week in the receiving inspection of an oil company. The development was justified in this work, because without a defined process is generated disorder and raises the process costs. In other words, without the quality there as an organization to remain competitive in the market, so using the correct tool the company can compete better with its competitors. We came to the result that the quality tools used were: flowchart, diagram Ishikawa (Spine Fish-), Pareto Diagram, Histogram, Scatter Diagram, Cause and effect matrix and Brainstorming. It was thus concluded that the application of these quality tools possible to reduce the average pieces / week, below the set target of 40 pieces / week, reaching 35 in the last week of the registration also getting more control with the creation of control and cost reduction.

Keywords: Quality. Total Quality Management. Quality tools. Incoming inspection. Oil industry.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	Controle Estatístico de Processo
CEQ	Controle Estatístico da Qualidade
EUA	Estados Unidos da América
GQT	Gestão pela Qualidade Total
JUSE	Union of Japanese Scientists and Engineers,
LIC	Limite Inferior de controle
LM	Linha Média
LSC	Limite Superior de controle
OC	Ordem de compra
OF	Ordem de Fabricação
OPEP	Organização dos Países Produtores de Petróleo
PDCA	Plan Do Check Action

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Uma visão sistêmica dos cinco sentidos	40
FIGURA 2 - Folha de verificação	48
FIGURA 3 - Gráfico de controle	53
FIGURA 4 - Histograma	56
FIGURA 5 - Fluxograma	88
FIGURA 6 - Diagrama de dispersão	60
FIGURA 7 - Tipos de gráficos de dispersão.....	61
FIGURA 8 - Diagrama de causa e efeito.....	64
FIGURA 9 - Diagrama de causa e efeito da indústria	65
FIGURA 10 - Gráfico de Pareto	68
FIGURA 11 - Processo	71
FIGURA 12 - Exemplo de um fluxograma de material produzido em OF.....	72
FIGURA 13 - Diagrama de causa e efeito para inspeção de peças em OF	72
FIGURA 14 - Matriz de causa e efeito de análise do processo.....	73
FIGURA 15 - Pareto das causas.....	73
FIGURA 16 - O processo antes do desenvolvimento do projeto.....	78
FIGURA 17 - Situação da empresa.....	78
FIGURA 18 - Melhoria no gerenciamento visual e do layout	79

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivo do trabalho	14
1.1.1 Objetivo Geral.....	14
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Empresa Petrolífera	15
2.2 Qualidade.....	17
2.2.1 História e evolução da qualidade.....	21
2.3 Gestão da Qualidade Total	32
2.3.1 Programa 5S	37
2.4 Ferramentas da qualidade	43
2.4.1 Folha de verificação.....	46
2.4.2 Gráfico de controle	49
2.4.3 Histograma	54
2.4.4 Fluxograma.....	57
2.4.5 Diagrama de dispersão.....	59
2.4.6 Diagrama de Causa e efeito	61
2.4.7 Gráfico de Pareto.....	66
3 METODOLOGIA	70
4 RESULTADOS.....	71
5 DISCUSSÃO	75
6 CONCLUSÃO	81
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

1 INTRODUÇÃO

A partir do fim do século XVIII, com o surgimento da Revolução Industrial e da Revolução Francesa (revoluções diferentes e livres, mas cujos resultados históricos se tornaram inseparáveis), o mundo habituou-se à noção de revolução. Atualmente, ela é uma parcela relevante do dia a dia. Tanto no cenário tecnológico, como no cenário axiológico, as novidades se sucedem em velocidade vertiginosa. A estabilidade milenar das sociedades camponesas, com seus métodos e valores preservados por diversas gerações, deu espaço a um universo em contínua transformação (BRASIL, 1998).

De acordo com Magrath (1994 *apud* Decker, 2006), o que antes era um meio singelo e estático, transformou-se em uma indústria energética e complexa.

Desse modo, nos últimos anos a sociedade humana tem passado por vastas transformações, abarcando setores econômicos, tecnológicos, políticos, culturais etc que conduziram a uma modificação radical desta sociedade.

O meio organizacional não poderia ser uma exceção. No Brasil e no mundo, as organizações vêm passando por um de seus maiores desafios: acompanhar as modificações gerenciais necessárias à segurança de sua sobrevivência em uma sociedade cada vez mais competitiva, onde os clientes ou usuários se demonstram cada vez mais cientes de sua relevância e mais exigentes quanto ao atendimento de suas necessidades (LONGO; VERGUEIRO, 2003).

A globalização provocou o meio da aldeia global aonde as fronteiras aos poucos vão deixando de existir, gerando assim um meio de forte competitividade entre as organizações, esse meio influenciado pela comunicação imediata (on-line), proporciona um clima de cidadania global em que tende a equalizar concepções, gostos, ações, etc., nos meios organizacionais, força as empresas a procurarem, a desenvolverem a criatividade de modo a adquirirem as melhores maneiras de sobrevivência (COSTA FILHO, 2011).

As alterações globais estão cada vez mais fortes e vertiginosas sendo necessária a adequação dessas transformações para que não fique de fora do panorama contemporânea que se altera a cada dia. Essa transformação vem por variados lados, como da tecnologia, da sociedade propriamente dita, dos bens em fim, e isso faz com que todos sejam forçados a acompanhar para ficar no mercado

competitivo e trabalhar igualmente e poder se evidenciar frente a grande maioria (ALMEIDA, 2014).

A competitividade causada nesse meio conduz a variadas consequências. A mais relevante, talvez, é que as organizações necessitam aprender a se movimentar em meios cada vez mais complexos, como também devem demonstrar particularidades diferentes das outras agregando valor diferencial aos seus bens tornando-as competitivas, assegurando a sobrevivência e o desenvolvimento permanente.

De forma consequente, as organizações não têm como fugir da confirmação de que, hodiernamente, administrar quer dizer gerir processos e não indivíduos (apenas os primeiros são estáveis) e atender demandas múltiplas (os clientes esperam um tratamento personalizado) (BRASIL, 1998).

Por conseguinte, no meio competitivo em que as organizações se incluem hoje, a procura da qualidade é o melhor percurso, talvez único, para a sua sobrevivência e sustentação no mercado em longo prazo. Tanto que, Montgomery (2004) diz que compreender e aperfeiçoar a qualidade nas empresas configura-se como aspecto chave, que as levam ao êxito, desenvolvimento e melhoria da competitividade, sendo que segundo Toledo (2005) é essencial que as organizações deem prioridade a adoção de padrões de gerenciamento que aperfeiçoem seus processos no intuito do fornecimento de bens confiáveis que satisfaçam as necessidades de seus clientes.

O que é consideravelmente mais difícil [...] é manter os clientes comprando regularmente uma marca ou serviço. Dados os custos decorrentes de conquistar novos clientes, a única maneira de lucrar em tal situação é aumentar o tempo de vida de compra dos clientes atuais. Portanto, a retenção de clientes é de longe mais importante do que a atração de clientes (VAVRA *apud* YUNES, 2005, p.59).

Isso porque há muito a sociedade clama por qualidade: no processo, no atendimento, nos bens e/ou serviços. De acordo Beni (2003, p. 18) é a “[...] aceleração das mudanças tecnológicas, a reorganização [...] dos padrões de gestão e de organização da produção, da distribuição, do consumo e da competitividade. [...]”, onde as organizações que não conseguirem fazer tal reorganização de seus modelos de gestão ficarão menos competitivas, perdendo lugar no mercado.

Esta relevância ocorre, cada vez mais, pela necessidade de se agregar valor ao bem/serviço que se proporciona ao cliente, como modo de distingui-los dos

concorrentes e abrir caminho para a empresa. Em outros termos, possuir qualidade será uma responsabilidade se não legal, econômica para as empresas

Vivemos numa economia mundial e, no futuro, a qualidade não será apenas algo bonito de se ter. Será o preço necessário de admissão ao mercado. Os clientes já não precisarão pressionar para receber o que pediram (CROSBY, 1999, p.51).

Portanto, na área empresarial, ela é considerada não só de enorme relevância, mas como elemento de sobrevivência, sobretudo por aquelas empresas geridas sob uma perspectiva estratégica e que, por conseguinte, desempenham evidenciadas funções neste mundo competitivo. Entretanto, o desafio de conquistá-la não é uma função tão fácil como pode sugerir.

Hoje são necessários métodos que possam ser utilizados por todos em direção aos objetivos de sobrevivência da organização, pois a qualidade segundo Souza (2003), é uma forma de administrar organizações gerando melhorias nos negócios e nas funções técnicas, para admitir que sejam atingidos a satisfação dos clientes, a eficácia de recursos humanos e os menores custos.

Dentre esses métodos, há os programas e instrumentos da qualidade que são recursos que colaboram para a solução de problemas e ajudam na tomada de decisão. De acordo com Tavares et. al. (2013), as ferramentas da qualidade constituem uma reunião de instrumentos estatísticos que são usados pelas empresas, com o propósito de melhoria da qualidade dos bens, processos e serviços.

As ferramentas de qualidade vieram, com o propósito, de auxiliar, pois a organização que está ultrapassada perde mercado, então para competir no mercado o melhor é realizar um bom estudo de qual ferramenta se adapta a sua produção (LEITE, 2013).

Então, a partir do exposto, define-se o problema de pesquisa: Quais são as principais ferramentas da qualidade que são utilizadas para melhorar e estruturar o processo de recebimento de peças em ordem de fabricação (OF) de uma empresa petrolífera?

Justifica-se o desenvolvimento do presente trabalho, porque sem um processo definido gera-se desordem e eleva os custos do processo. Em outros termos, sem a qualidade não há como uma organização se manter no mercado

competitivo, portanto utilizando a ferramenta correta à empresa poderá disputar melhor com suas concorrentes.

1.1 OBJETIVO DO TRABALHO

Por meio dos objetivos, apontam-se a aspiração com o desenvolvimento do estudo e quais os resultados que se procuram atingir. A especificação do objetivo de um estudo responde às questões para que? E para quem? (MARCONI; LAKATOS 2003).

1.1.1 Objetivo Geral

Identificar quais são as principais ferramentas da qualidade utilizadas para atingir a meta de uma média de 40 peças/semana na inspeção de recebimento de uma empresa petrolífera.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Delinear uma empresa petrolífera;
- Definir o que é qualidade;
- Evidenciar o processo histórico da qualidade;
- Compreender as ferramentas da qualidade;
- Desenvolver um projeto, que aplicando de algumas das ferramentas da qualidade, possa auxiliar de forma prática o processo produtivo de uma empresa petrolífera.

2 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão da literatura tem por objetivo esclarecer se a noção é exequível do ponto de vista teórico. É um mapeamento teórico do momento atual de conhecimento sobre o assunto (CASTRO; CLARCK, 2001).

Trentini e Paim (1999, p.68) afirmam que “a seleção criteriosa de uma revisão de literatura pertinente ao problema significa familiarizar-se com textos e, por eles, reconhecer os autores e o que eles estudaram anteriormente sobre o problema a ser estudado”.

A revisão de literatura desse estudo busca reunir informações indispensáveis para facilitar o entendimento da aplicação das ferramentas qualidade. Este material está descrito em etapas, apresentando uma sequencia lógica do assunto.

2.1 Empresas Petrolíferas

De acordo com Chiavenato (2005) uma empresa é formada de um montante de indivíduos trabalhando com objetivo de atingir propósitos por meio da administração dos recursos humanos, materiais e financeiros, que de forma isolada teriam maiores dificuldade de serem atingidos.

A empresa petrolífera é assinala por diversas especificidades, dentre de tais particularidades evidencia-se o fato de ser um recurso mineral não-renovável e a principal fonte de energia consumida no mundo (KIMURA, 2005).

O petróleo é um óleo inflamável, constituído a partir da decomposição, no decorrer de milhões de anos, de matéria orgânica como plantas, animais marinhos e vegetação típica das regiões alagadiças e é identificado somente em local sedimentar. O fundamento de sua constituição é o hidrocarboneto, substância constituída por carbono e hidrogênio, à qual podem se juntar átomos de oxigênio, nitrogênio e enxofre, além de íons metálicos, especialmente de níquel e vanádio. A procura econômica pelo petróleo teve começo no início do século XIX, ao ser usado como fonte de energia, substituindo o gás oriundo da destilação do carvão vegetal, para a iluminação pública, o denominado petróleo iluminante. Este papel permaneceu somente até os anos de 1870 e 1880, quando Thomas Edison conseguiu sistematizar e desenvolver o saber em energia elétrica, substituindo

qualquer outra fonte de iluminação. Logo, o interesse comercial pelo petróleo diminuiu de forma drástica, direcionando somente no final do século XIX, especialmente no século XX, a partir da invenção dos motores a gasolina e a diesel. Desde então, o insumo passou a possuir justificativas comerciais para ser explorado (SOUZA; OLIVEIRA, 2011).

Depois da Segunda Guerra Mundial, a indústria petrolífera mundial surge com uma organização fortemente oligopolista dominada por sete grandes empresas de petróleo conhecidas como “as sete irmãs”, Estas organizações se inter-relacionavam gerando fortes mecanismos de dominação do mercado petrolífero nas fases de exploração e produção de petróleo (LIMA, 2011, p.22).

Este cenário permaneceu até a década de 60, quando as nações detentoras de vastas reservas petrolíferas iniciaram a fechar contratos de exploração e produção em bases mais vantajosas com demais organizações, a partir de então o controle de mercado praticado pelas “sete irmãs” foi se limitando, por outro lado existiu uma considerável elevação do poder de barganha das nações detentoras das reservas petrolíferas (LIMA, 2011, p.22).

Neste âmbito, as nações produtoras passaram a considerar o petróleo como recurso estratégico ao desenvolvimento nacional. Sendo assim, estas nações geraram uma instituição que representasse os maiores Exportadores de petróleo do mundo, a Organização dos Países Produtores de Petróleo (OPEP).

Existem três essenciais utilizações energéticas para o petróleo, quais sejam: transporte, geração de energia e aquecimento, assim como uma sequência de mercados não-energéticos (por exemplo, matéria-prima para a indústria petroquímica). Embora a demanda de energia para cada utilização final correlacione-se com os níveis de função econômica, existem distinções nítidas entre as variadas utilizações finais em termos de possibilidade de substituição de combustível. Os mercados de transporte e não-energético possuem poucas opções, tornando-os mercados relativamente cativos do petróleo. Entretanto, muitos mercados energéticos fixos podem, com certas restrições, alterar de um combustível para o outro, principalmente entre gás, carvão e petróleo e, desta maneira, a elasticidade de curto prazo de seu preço é elevada (SAMPOL, 2012).

Há também uma sazonalidade confirmada no consumo de petróleo (especialmente com relação a óleo para aquecimento, propano e querosene), especialmente como resultado da necessidade de aquecimento do hemisfério norte

no decorrer do inverno, a qual influencia de forma significativa o consumo destes produtos neste período do ano (SAMPOL, 2012).

Outra particularidade relevante fundamenta-se no fato de que o petróleo por ser um recurso mineral, encontra-se distribuído pelo mundo de modo desigual. Por conseguinte, nem todas as nações possuem esse recurso em abundância, ou mesmo no número que precisam para suprir sua demanda. Além disso, o mercado mundial está direcionado quase que de forma completa para o consumo de petróleo e seus derivados, desta maneira este se tornou um recurso estratégico para todas as nações, especialmente para as nações desenvolvidas que mais consomem este produto (KIMURA, 2005).

Logo, a produção de petróleo é uma das funções mais rendosas, já que têm particularidades que a tornam valiosa para o mercado.

2.2 Qualidade

De acordo com o Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa (Ferreira, 2004) a expressão qualidade origina-se do latim *qualitate*, e é assinalada como propriedade, predicado ou condição das coisas ou dos indivíduos capaz de diferencia-las das outras e de lhes estabelecer natureza, e em relação a valores a qualidade admite avaliar e conseqüentemente aprovar, aceitar ou recusar.

Por conseguinte, o termo qualidade quer dizer aquilo que configura um indivíduo ou coisa, que a diferencie das demais como: modo de ser, atributo, qualificação, disposição, moral entre demais aspectos (ALVES; SANTOS, 2010).

Os mesmos autores afirmam ainda, que por outra perspectiva, que qualidade também pode ser considerada como a forma como é almejado que um objeto ou um evento fosse, de maneira que satisfaça as mais profundas expectativas, causando uma espontânea e súbita aprovação.

Na perspectiva popular este termo é sinônimo de superioridade ou de nível de excelência, algo subjetivo e difícil de mensurar (ALMEIDA, 2011).

Observa-se que é essencial compreender que antes de mais nada, aprender a concepção de qualidade depende do entendimento de cada um, sendo, por conseguinte, atividade da cultura do grupo que se considera (ALVES; SANTOS, 2010).

Segundo Goetsch (2000, p. 50) *apud* Azevedo et. al. (2011) o conceito da expressão qualidade por si só é muito subjetiva, no entanto em se tratando de sistema de gestão, a qualidade encontra-se totalmente associada a propriedades dos produtos e processos de uma empresa.

O desenvolvimento da qualidade dos bens e serviços tem se apresentado, nos dias atuais, como essencial para que as organizações obtenham vantagens competitivas no mercado.

Logo, pode-se conceituar qualidade de acordo com Souza (2003), como um dos pontos estratégicos para guiar eficientemente qualquer organização que objetive desenvolvimento de mercado e lucratividade. A eficácia das organizações nos negócios depende de seus bens ou serviços, que devem ser confiáveis e consistentes, sem que exista contemporização para perda de tempo e custo de falha.

O autor ainda afirma que, qualidade é uma maneira de administrar empresas que gera em melhorias nos negócios e nas funções técnicas, para admitir que sejam atingidos a satisfação dos clientes, a eficácia de recursos humanos e os menores custos.

Todavia, a literatura é muito ampla referente à definição de qualidade, em razão de ser um diferencial competitivo, um elemento que não pode deixar de existir para a sustentabilidade das organizações. Deming (1990, p. 74) completa com a seguinte afirmativa: “um dos grandes problemas da administração é definir qualidade e perceber que há diversas facetas....Trata-se de um problema complicado, sem soluções fáceis, uma responsabilidade da administração”.

Assim, no que tange aos bens e/ou serviços dispostos no mercado, existem diversos conceitos para qualidade: "conformidade com as exigências dos clientes", "relação custo/benefício", "adequação ao uso", "valor agregado, que produtos similares não possuem"; "fazer certo à primeira vez"; "produtos e/ou serviços com efetividade". Enfim, a expressão é normalmente utilizada para dar sentido de "excelência" de um bem ou serviço (MONTEIRO, 2011).

No decorrer do processo de evolução da qualidade surgiram grandes nomes da qualidade, há até um consenso entre os autores de artigos e especialistas da qualidade que existem basicamente cinco precursores da gestão da qualidade: Feigenbaum, Deming, Juran, Ishikawa e Crosby. Alguns ainda acrescentam Taguchi nesta lista.

Feigenbaum (1994) afirma que qualidade é uma reunião de propriedades inseridas ao produto por meio de projeto e manufatura que estabelece o nível de satisfação do cliente. Já Deming (1990) possui um enfoque para qualidade do produto com aplicação da estatística, analisando as variações que ocorrem entre o projeto e o produto e as suas razões e para gestão da qualidade focalizada na função da alta administração segundo 14 princípios.

Deming (1990) define qualidade como sendo "um grau previsível de uniformidade e dependência, a baixo custo, adequada ao mercado". Em outras palavras, qualidade é qualquer coisa que o cliente necessita ou deseja e satisfaz a sua necessidade, estando associada à impressão do cliente, portanto não é estática.

Juran (1990), ao inserir normas e técnicas para a determinação da qualidade e o envolvimento da alta administração, estabelece que qualidade é adequação do produto ou serviço ao uso, ou seja, à necessidade do cliente.

Corroborando Montgomery (2004), conceitua qualidade como a reunião de predicados que tornam um produto ou serviço plenamente apropriado ao uso para o qual foi criado.

Chiavenato (2011), também conceitua a qualidade como as características de um produto ou serviço que admitam sua capacidade de satisfazer necessidades declaradas ou implícitas; ou bens ou serviços livres de deficiências.

Algumas outras concepções relaciona à qualidade a engenharia e conceitua-a como a reunião dos métodos e procedimentos para determinar critérios e medidas da qualidade de um bem visando a reconhecer produtos que não estejam de acordo a tais critérios, acompanhar o processo de produção e excluir as razões que conduziram a não conformidades.

Ishikawa (1997) explana que qualidade é vertiginosa percepção e satisfação das necessidades do mercado, adequação a utilização dos bens e homogeneidade dos resultados do processo.

O autor ainda explana que com a qualidade é possível desenvolver, projetar, gerar e comercializar um bem mais econômico, mais útil e satisfatório para o cliente.

Crosby (1985), diz que qualidade é realizar certo desde a primeira vez e isto quer dizer assegurar um compromisso efetivo com aquilo que está sendo feito. Diz também, que qualidade é conformidade com os requisitos.

Observa-se que são muitas as concepções criadas para a qualidade em diferentes momentos e em resposta a novas e permanentes demandas do mercado.

O conceito da qualidade é tão extenso que abrange indivíduos, máquinas, processos, fornecedores, distribuidores, consumidores, incluindo todos os fatores de um produto, desde o incremento de um plano, recebimento da matéria-prima, produção, entrega e serviço pré e pós-vendas, além de tudo que quer dizer valor para o cliente (PEREIRA et. al. 2015).

Entretanto, segundo Maximiano (2006) nenhum conceito de qualidade pode ser considerado como a melhor em todas as situações, pois cada um tem tanto pontos fortes quanto fracos, a depender de critérios de medida e generalização, uso na gestão e relevância para o cliente.

O que se pode falar é que todas as definições centralizam para um único foco central: o cliente. De acordo com Martins (2007, p.09) “é possível dizer que em todas as perspectivas de qualidade, apontam que o foco está orientado especialmente à satisfação dos clientes e mercados e, consecutivamente, à melhora dos resultados empresariais”.

Assim, a qualidade é a preferência do cliente por um determinado produto ou serviço que satisfaça suas necessidades e desejos, combinando com atributos e adequação a utilização.

De acordo com Campos (1999) a noção de qualidade exprime a diferenciação notada pelo cliente, isto é, está direcionada para prioridade do cliente pelo seu produto em relação ao seu concorrente, hoje e sempre.

Assim, de todos os conceitos e definições apresentados, a melhor é a de Deming (1990, p.237), que define qualidade como a “satisfação dos clientes, propondo que a qualidade é construída e não apenas inspecionada”, apesar do conceito mais difundido ser a de Juran.

Martins (2007) conceitua que qualidade é atender sempre as necessidades dos consumidores a um valor que eles estejam dispostos a pagar, mas a necessidade da procura pela melhoria da qualidade tende a interpretar que a qualidade é gerar dentro das expectativas do cliente de modo confiável, acessível e seguro.

Portanto, qualidade não é somente a conformidade com as especificações ou o controle estatístico. A qualidade é embutida no produto ou serviço desde o início do processo, a partir dos desejos e interesses do consumidor.

Qualidade é a reunião de atitudes de forma prévia, planejadas e implementadas que objetivam atingir a satisfação do cliente, por meio do uso

apropriado de todos os recursos envolvidos: humanos, materiais, financeiros e equipamentos (ALENCAR, 2008).

Logo, para uma organização adquirir melhoria contínua de qualidade em todos os seus processos, ela deve ser permanentemente exercitada e controlada, a fim de que as exigências dos consumidores sejam sempre acatadas. Segundo Grönroos (2003, p.85) “deve-se sempre recordar que o que conta é a qualidade como percebida por clientes”.

Para isso é preciso entender melhor a qualidade, sendo necessário descobrir seu verdadeiro sentido e conhecê-la de maneira mais completa, conforme Juran (1990, p.2), “podemos aumentar nossa perspectiva, voltando nossos olhos ao caminho percorrido até hoje, aos primeiros processos de gerenciamento para a qualidade”.

2.2.1 História e evolução da qualidade

Equivoca-se quem pensa que a preocupação com o nível de qualidade dos bens e serviços proporcionados aos clientes é algo hodierno na humanidade. Pelo contrário, a utilização da qualidade, mesmo que de forma contextualizada, é percebido desde os prelúdios da humanidade. O que alterou foram, de acordo com Juran (1990, p.2), os processos usados para alcançar este sucesso.

Nas primícias da civilização existem registros do uso das concepções da qualidade, quando o ser humano procurou melhorar ou adaptar o mundo a suas necessidades, desenvolvendo a construção, a matemática e as armas, como modo de dominar e vencer os impedimentos (DIENSTMANN, 2004).

Por volta de 2150 a.C., o código de Hamurabi, que foi uma das reuniões mais antigas de leis escritas pelo ser humano, já apresentava uma preocupação com a durabilidade e funcionalidade das habitações construídas na época, de tal maneira que, se um construtor negociasse um imóvel que não fosse sólido o suficiente para atender a seu objetivo e caísse, o construtor era penalizado com a morte, enquanto os fenícios amputavam a mão do produtor de certos bens que não fossem gerados, segundo as especificações governamentais, com perfeição (ALVES; SANTOS, 2010).

Já os romanos, segundo Oliveira (2004), desenvolveram métodos de estudo altamente sofisticados para o período e as utilizavam fundamentalmente na divisão e

mapeamento territorial para monitorar as terras rurais inseridas ao império. Desenvolveram níveis de qualidade, técnicas de medição e instrumentos específicos para operação desses serviços.

Os filósofos gregos também tinham uma noção de qualidade, porque pensaram no ideal de excelência, focando como princípio fundamental a busca de níveis superiores de desempenho. Também, em uma época mais próxima, podem-se reportar as avançadas condutas adotadas pela França no decorrer do reinado de Luiz XIV, que discriminava critérios de fornecedores e diretrizes para supervisão do processo de produção de embarcações. Colbert descreveu em um relatório a Luiz XVI que “se nossas fábricas impuserem, à força de cuidados, a qualidade superior de nossos produtos, os estrangeiros irão ver vantagens em se abastecer na França...” (WEILL, 2005, p.15).

Mais tarde, quando desenvolveram o comércio, os artesãos tiveram que se estruturar para assegurar os padrões, estabelecendo as formas de se constituir um mestre artesão a partir do aprendizado em certa atividade (DIENSTMANN, 2004).

Coelho e Costa (2016), explicam que nessa época, o artesão era responsável por todos os períodos do processo produtivo, existia uma relação direta entre o artesão e o consumidor. Deste modo, as necessidades dos consumidores eram satisfeitas, sendo que, os bens com problemas eram refeitos ou considerados como desperdício.

A produção se configurava pelo pequeno volume, o ajuste era manual e a inspeção informal de bens prontos apareceu como maneira de garantir a qualidade (COSTA FILHO, 2011).

Porém, essa ideia de qualidade relacionada a valor, aconteceu mesmo, em meados do século XVIII, quando a indústria deu início à produção de bens massificados e baratos. O produto barato para as massas contraria a noção de produto de luxo ou de amplo desempenho. Levando a qualidade a significar o que “vale mais” (MAXIMIANO, 2006).

Na revolução industrial, a qualidade passou a ser executada quando a produção em série trouxe padronização aos bens.

Depois da revolução industrial, Juran (1990) explana que a gestão da qualidade manteve-se pelos mesmos modelos usados pelos artesãos, tanto na Europa como depois na América. O autor ainda diz que no começo do século XIX, apareceu a administração científica por meio dos trabalhos de Taylor. Essa alteração

gerou uma mudança que propiciou um enorme desenvolvimento de produtividade e estimulou a criação de centros de inspeção da qualidade, acabando com a noção de artesanato.

Nesse sentido, o propósito da Administração Científica de Taylor pode ser exprimida como um empenho no sentido de aprimorar a qualidade de bens, em que se instauram a padronização, a divisão do trabalho e a especialização como forma de aquisição de obediência, competência, eficiência e elevada qualidade na produção em massa. Taylor foi o responsável por tornar legítimo a atividade de inspeção, recordando que, em sua perspectiva, o trabalho necessita ser realizado com velocidade e qualidade, e o inspetor deveria ser o responsável por esse processo (COSTA, 2003).

Taylor desenvolveu os alicerces da administração científica elaborando a atividade de inspetor sendo este o responsável pela qualidade do bem, assegurando-os iguais e uniformes. A inspeção completa de todos os elementos produzidos tornava os procedimentos delongados e dispendiosos tanto para o produtor quanto para os consumidores. Esta fase permaneceu por muitos anos, não havia um estudo crítico dos motivos do problema ou dos defeitos (GARCIA, 2001).

Essa época foi denominada de fase da inspeção da qualidade, onde um ou mais predicados do produto eram avaliados, mensurados ou testados, no intuito de assegurar sua qualidade. O propósito era adquirir qualidade igual e homogênea em todos os bens e a ênfase firmou na conformidade (BUENO, 2016).

A fase da inspeção da qualidade apresentava a característica de ficar isolada do consumidor. Ela é avaliada nas manufaturas em relação às padrões elaborados pelo escritório de técnicas e expressa em termos de produtividade. É assim uma qualidade da organização (científica) do trabalho que prevalece e que é propósito de inspeções que assegurem a eficácia do instrumento (Weill, 2005), deve-se ressaltar que ainda este modelo está presente em algumas categorias de produção.

Com o aparecimento da Administração Científica, a qualidade passou a fazer parte dos propósitos das empresas e a ser visualizada de modo sistematizado e foi Taylor quem inseriu os primeiros métodos para inspeção e medição da qualidade nas organizações.

No início do século XX, o Taylorismo formou sociedade com o distinto desenvolvimento da indústria e com a inovação revolucionária, a linha de montagem

de Henry Ford, contribuindo para sistematizar a administração das atividades produtivas, dando destaque para a eficiência dos recursos (MAXIMIANO, 2006).

Ao longo desse crescimento da produção em massa, cujo desenvolvimento é atribuído a Henry Ford, iniciou-se a percepção de que, para se adquirir carros montados em uma esteira de movimento permanente era preciso uma Perfeita intercambialidade entre as peças e facilidade de adequá-las entre si (Womack, 2004). Ainda segundo o autor, Ford persistiu na padronização de medidas por todo o processo, pois notou os benefícios financeiros que a facilidade de montagem e diminuição dos retrabalhados que a padronização traria. Essa questão fez com que a qualidade dos bens piorasse.

Logo, a concepção efetiva de qualidade originou-se com a 1ª Grande Guerra Mundial em razão da necessidade de confiabilidade dos motores de aviões de combate em retornar à base.

Depois da Primeira Grande Guerra Mundial, a indústria passou por uma grande revolução. Aconteceu um enorme desenvolvimento das organizações, deixando de lado a noção de trabalhar com unidades únicas, passando a se admitir a noção de trabalho integrado. Brandão Júnior (2009) explana que isso fez com que o profissional perdesse o controle total sobre o bem final, o transformando em especialista responsável por uma parcela do processo somente.

Tavares et. al. (2013) demonstram que as primeiras atitudes desenvolvidas no sentido de procurar a qualidade apareceram nos Estados Unidos (EUA), no ano de 1920 e no ano de 1922 apareceu oficialmente o controle de qualidade com a publicação de *The Control of Quality in Manufacturing* de autoria de Radford, G.S., em que a qualidade é visualizada pela primeira vez como responsabilidade gerencial diferente e independente. No ano de 1924, é constituído o departamento de Engenharia de Inspeção pela empresa americana Western Electric.

Realmente, o aparecimento das técnicas de controle da qualidade foi nos anos 30, já saindo da Administração científica de Taylor e Fayol e inserindo-se na Escola das Relações Humanas de Elton Mayo, alguns desenvolvimentos importantes começaram a ocorrer, entre eles o trabalho desbravador de estudiosos para resolver problemas atribuídos a qualidade dos bens da Bell Telephone, nos EUA. Este grupo desbravador da qualidade era constituído por: Walter A. Shewhart criador da Carta de Controle que foi discente do docente Clarence Irwin Lewis com sua Teoria Pragmática do Conhecimento, Harold Dodge, Harry Romig, G.D.

Edwards e, depois de, Joseph Juran que dedicou empenhos consideráveis em estudos que conduziram ao aparecimento do Controle Estatístico de Processos (BUENO, 2016).

Na década de 30, Walter Andrew Shewhart, estatístico norte-americano, possuía um enorme questionamento com a qualidade e com a variabilidade identificada na produção de produtos e serviços. Shewhart desenvolveu um processo de mensuração dessas variabilidades que ficou afamado como Controle Estatístico de Processo (CEP). Ele também é autor de um das técnicas gerenciais mais utilizadas na promoção da melhoria contínua, o Ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Action) ou ciclo de Shewhart.

Shewhart foi o mestre de W.E. Deming foi o pioneiro a identificar a variabilidade como intrínseca aos processos industriais e a usar métodos estatísticos para adquirir o controle de processos. Um instrumento poderoso desenvolvido por ele no período foi o Gráfico de Controle de Processo e até os dias atuais é muito usado.

Shewhart apresentou a utilização do gráfico de controle para a análise de dados resultantes de inspeção, fazendo com que a relevância dada à inspeção, um procedimento fundamentado na identificação e correção de bens defeituosos, iniciasse a ser substituída por uma ênfase na pesquisa e prevenção dos problemas associados à qualidade, de forma a impedir que bens defeituosos fossem fabricados (LEONEL, 2008).

No ano de 1931 Shewart, criador dos gráficos de controle, uma das ferramentas mais relevantes do CEP, e do Ciclo PDCA (Plan Do Check Action) ferramenta essencial para o gerenciamento da qualidade, publica *Economic Control of Quality of Manufactured Product* que trata cientificamente do controle de qualidade (COSTA FILHO, 2011).

Assim, o autor acima explana que as concepções de controle de qualidade usando essencialmente estatística são vastamente aplicadas nos anos 40 na inspeção de material bélico usado na Segunda Grande Guerra.

Na Segunda Guerra Mundial, os EUA inventaram um departamento com a missão de auxiliar a indústria bélica adquirir qualidade almejada. Para isso, usaram treinamentos na utilização de ferramentas da estatística, gráficos de controle e tabelas de amostragem, fundamentados na teoria da probabilidade. Até este instante, o controle da qualidade se dava ainda, quase que de forma exclusiva por

meio da inspeção final, ou seja, no produto acabado. “Com o uso do controle da qualidade [...] os EUA conseguiram fabricar suprimentos militares mais baratos e em grande número” (ISHIKAWA, 1997, p.13).

Estes se usavam de instrumentos de estatística, gráficos de controle e tabelas de amostragem, pautados na teoria da probabilidade. Assim, ao fim da década de 40 o Controle de Qualidade já possuía uma compreensão muito maior e era visualizado com primordial dentro do meio organizacional (LECOM S. A, 2016).

No fim dos anos 40, o controle da qualidade já era visualizado como parte fundamental do processo de produção, e a inserção de ferramentas, aparelhos de medição e técnicas cada vez mais sofisticadas fizeram com que elevassem significativamente suas responsabilidades, todavia, suas técnicas eram, basicamente estatísticas e seu impacto limitou-se em grande parte à indústria (COSTA, 2003).

A Segunda Guerra Mundial forçou o estabelecimento de padrões e a uma maior velocidade no desenvolvimento de métodos de inspeção e controle da qualidade. Deste controle existiu uma ampliação nas indústrias armamentistas e o crescimento de normas e padrões associados à inspeção da qualidade.

De acordo com Ishikawa (1997) a Segunda guerra Mundial foi o incentivo que tornou possível a utilização do gráfico de controle em variadas indústrias dos EUA, quando foi aprovado que a simples reestruturação dos sistemas de produção não era adequada para atender as exigências dos quesitos do período da guerra. Com o uso do controle de qualidade, entretanto, os EUA conseguiram gerar suprimentos militares com custos mais baixos e em vasto número. Os padrões do tempo da guerra publicados naquele período ficaram denominados como Padrões Normativos Z1.

Desse modo, da era da inspeção, onde a preocupação era a produção de bens sem problemas, a prática da qualidade progrediu para o Controle Estatístico, que por meio de métodos estatísticos objetivava a máxima diminuição da quantidade de defeitos na linha de produção (EUA – anos 30 e Japão – década de 40).

A experiência de guerra tornou nítido que os métodos estatísticos eram precisos para controlar e melhorar a qualidade dos bens (MONTGOMERY, 2004).

Algumas noções-chave predominaram nesse período. A primeira é a de que a prevenção deve produzir economias consideráveis ao reduzir os custos da não conformidade. A segunda, a de que a confiabilidade ou o defeito zero não podem

depende somente do controle na produção; é a reunião da organização que deve se envolver nessa procura, embora seja preciso diferenciar essa implicação da análise global que caracterizará mais tarde a qualidade total. Uma terceira noção, considerada uma das contribuições mais relevantes de Deming, é a de que a melhoria contínua é um dos alicerces da qualidade, expressado na divulgada roda de Deming que avança regularmente em um alicerce de progresso (WEILL, 2005).

Já no fim da Guerra, a qualidade passou a ser bem admitida no meio organizacional por meio da utilização de técnicas específicas e resultados positivos, além do aparecimento de profissionais especializados. Considerados os precursores da qualidade, Joseph Moses Juran e William Edwards Deming, difundiram e estimularam o interesse pelo movimento da qualidade por meio de palestras para líderes industriais. O primeiro público interessado foram os japoneses, embora eles tentassem aplicar suas informações inicialmente nos EUA (MOREJON, 2005).

Mas, foi depois da Segunda Guerra Mundial, que aconteceu um vertiginoso desenvolvimento da tecnologia da qualidade, o que fez com que as concepções básicas de controle da qualidade se ampliassem, pois os equipamentos, a artilharia, as ferramentas e demais suprimentos militares tinham de ter uma elevada confiança em termos de funcionamento e desempenho (MACHADO, 2007).

Em seguida, apareceu a concepção da garantia da qualidade, com o realce aos resultados e o enfoque essencial direcionado para o cliente, a partir do controle amostral e de outros métodos especiais de acompanhamento e avaliação. O cenário dessa revolução administrativa foi à indústria nipônica (BRASIL, 1998).

Tanto, que depois da derrota do Japão, as forças americanas de ocupação chegaram ao país e descobriram que o sistema telefônico japonês apresentava uma enorme quantidade de falhas o que era um entrave para a gestão militar. Frente a esse panorama, os americanos estabeleceram no ano de 1946, que a indústria de telecomunicações japonesa implantasse um programa eficaz de controle da qualidade, com o propósito de excluir os defeitos e a ausência de uniformidade na qualidade dos equipamentos produzidos. Esse aspecto causou algumas dificuldades, mas como foram adquiridos efeitos muito bons, a técnica americana passou a ser aplicada por organizações de outros segmentos da economia (LEONEL, 2008).

Ainda nesse ano, foi criada a *Union of Japanese Scientists and Engineers* (JUSE), uma instituição formada por engenheiros e estudiosos. No ano de 1949 a

JUSE constituiu o Grupo de Pesquisa do Controle da Qualidade, cujos participantes trabalhavam em universidades, indústrias e órgãos governamentais. Esse grupo possuía como objetivo espalhar as práticas e saberes sobre o controle da qualidade para as fábricas japonesas (LEONEL, 2008).

A implementação e estabilidade desse e de demais concepções hodiernas da qualidade, naquele processo produtivo, são concedidos, quase que de forma unânime, a dois pesquisadores americanos: Deming e Juran. Ambos foram chamados pela indústria japonesa para retrocederem sua imagem negativa.

Segundo Leonel (2008, p.12) no ano de 1950 a JUSE convidou o estatístico Deming, dos EUA, para articular um seminário sobre controle da qualidade para administradores e engenheiros. Nesse seminário foram abordados os seguintes tópicos:

- Uso do ciclo PDCA para melhoria da qualidade.
- A relevância da compreensão da variabilidade presente em todos os processos de produção de produtos e serviços.
- Uso de gráficos de controle para gerenciamento de processos.

Assim, Deming estatístico americano e professor universitário foi o estrangeiro que teve maior ação na economia e indústria japonesa no século XX. A utilização do ciclo PDCA foi popularizado por ele, motivo pela qual passou a ser denominado também como ciclo de Deming. Ressalta-se que atualmente, um dos mais relevantes prêmios da qualidade do Japão é denominado como prêmio Deming.

Deming ensinava e os japoneses absorviam tudo. “Ele dizia: elimine defeitos, analise os erros até encontrar a fonte dos erros, fazer correções e registrar os acontecimentos posteriores à correção” (TRIVELLATO, 2010, p. 12).

Desse modo, de acordo com Werkema (2006), o controle da qualidade foi então vastamente utilizado no Japão com a aplicação intensiva de métodos estatísticos. Entretanto, naquela época o controle da qualidade japonês passou a enfrentar alguns problemas, tais como:

- Ênfase excessiva dada aos métodos estatísticos gerando a falsa impressão de dificuldade na implantação.

- Pouco interesse apresentado por presidentes e diretores de organizações pelo controle da qualidade, que permanecia como um movimento de engenheiros e operários.

Com o propósito de resolver esses problemas, a JUSE convidou no ano de 1954 o engenheiro Joseph M. Juran, assim como Deming ele era americano, para ministrar seminários para a alta gestão de diversas organizações japonesas explanando a função que esses gestores deveriam cumprir para a implantação e o desenvolvimento das funções de controle da qualidade (LEONEL, 2008).

Juran dispõe a qualidade como uma ferramenta indispensável à gestão, conduzindo-a para todas as áreas da organização, como uma exigência geral, não apenas do setor de qualidade. Essa implementação conduziu à criação dos círculos de qualidade, onde os trabalhadores procuravam as maneiras de reduzir as falhas e elevar a produtividade, o que trouxe a decisão para todos os níveis da organização e enraizou os princípios da qualidade total na vida de todos os colaboradores (DIENSTMANN, 2004).

No decorrer da promoção das funções de controle da qualidade, os estudiosos e usuários japoneses começaram a notar que, enquanto alguns segmentos do saber são universais e igualmente utilizáveis em todas as nações do mundo, o controle da qualidade dependia muito de aspectos humanos e culturais, devendo então demonstrar distinções de uma nação para a outra (LEONEL, 2008).

Logo, com esses estudiosos, a concepção de qualidade continuou seu progresso, entretanto, a partir dos anos 60 adquiriu abordagens mais humanísticas, nas quais era advogado uma maior participação dos trabalhadores junto ao processo de decisão. A qualidade começou a ser visualizada como um meio que deveria ser praticado por todos os participantes da empresa e não apenas restrita a uma área específica.

A partir dessa concepção, foi desenvolvida, com base nos processos americano e inglês, uma técnica japonesa para o controle da qualidade, que considerava a distinção entre o Japão e as nações ocidentais (LEONEL, 2008).

Feigenbaum (1994) procura uma resposta para tal problema ao visualizar a qualidade como uma estratégia que exige a percepção de todos na organização, pois, para o autor, a qualidade é um trabalho que deve ser praticado por todos os participantes.

Armand Feigenbaum, no ano de 1968, escreveu o Best Seller “Controle Total de Qualidade” e defendia a concepção da Qualidade sob uma ótica participativa e interdepartamental, na qual as distintas áreas deveriam se envolver de modo variável em parcelas do processo produtivo para atingir a Qualidade Total (LECOM S. A., 2014, p.06).

Para Feigenbaum (1994), no intuito se obter a efetiva eficiência, o controle não poderia restringir-se à linha de produção, mas necessitaria iniciar pelo projeto do produto e só finalizar quando esse tivesse chegado até o cliente final.

Esse método foi progredindo no decorrer dos anos, tendo dado essência ao Controle da Qualidade Total no estilo japonês que segundo Ishikawa (1997), demonstra as seguintes particularidades básicas:

- Participação de todas as áreas e de todos os colaboradores da organização na prática do controle da qualidade.
- Educação e treinamento em controle da qualidade.
- Grupos internos, do mesmo segmento, de controle da qualidade.
- Auditorias do controle da qualidade e pelo presidente da organização.
- Uso de técnicas estatísticas: propagação das Ferramentas da Qualidade e utilização de demais métodos mais avançados.
- Campanhas nacionais de promoção do controle da qualidade.

Sob essa ótica, a filosofia de gestão é um processo dinâmico, de melhoria permanente, buscando melhorar a qualidade ao nível de todos os fatores da empresa, satisfazendo as expectativas dos consumidores, como também dos demais grupos de interesse da empresa (CORREIA et. al., 2010).

Com a admissão do Controle da Qualidade Total o Japão restaurou sua economia e sua produção é configurada e reconhecida como excelência em qualidade. Nas décadas de 70 e 80 os fatores estratégicos da qualidade são reconhecidos e vastamente inseridos praticamente nas empresas do mundo inteiro (COSTA FILHO, 2011).

Corroborando com essa concepção, nos anos 70 Crosby (1999) defende a noção de produção sem defeito (defeito zero) e a relevância de se criar uma consciência coletiva para a qualidade. Gavin (1992) também colabora desenvolvendo o estudo que descreve dimensões da qualidade (performance, funcionalidade, fiabilidade, conformidade, durabilidade, serviço, aparência e

imagem), admitindo que gestores, colaboradores e clientes debatam a qualidade mais exatamente. Esta abordagem admite que a empresa trabalhe de forma estratégica a qualidade.

De modo recente, diversas outras nações notaram as vantagens do Controle da Qualidade Total e uma grande quantidade de organizações espalhadas em todo o mundo vem usando a técnica japonesa, depois de desenvolverem adequações necessárias às suas circunstâncias específicas.

Dos anos 80 para 90, o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade (PBQP) estimulou missões ao exterior e treinamentos intensivos no Brasil, com o propósito de ensinar e disseminar as regras e métodos para a aquisição da qualidade e produtividade pelas organizações e outras organizações aqui radicadas. A consequência multiplicadora desse processo alcançou milhares de engenheiros, especialistas e técnicos, resultando no que se pode denominar de Movimento Brasileiro pela Qualidade e Produtividade. Essa iniciativa, que teve o comprometimento de excelentes cabeças da inteligência brasileira, propagou um processo sem retrocesso que segue em andamento e é responsável pelo crescente desenvolvimento de atitudes pela qualidade e produtividade no Brasil, colocando-o na posição de liderança quanto a esse fator na América Latina (SIMIOLI, 2010).

Os essenciais resultados dessa iniciativa foram à propagação do sistema japonês de gestão pela qualidade, o começo da implementação das normas da série ISO 9000, o aparecimento do Prêmio Nacional da Qualidade e a consolidação do Sistema Metrológico Brasileiro. Como resultados destes processos, surgiram como primordiais modos de gestão da qualidade e produtividade no Brasil, o processo japonês, as normas série ISO 9000 e os critérios do Prêmio Nacional da Qualidade (SIMIOLI, 2010).

Vive-se assim, atualmente no panorama da procura incansável da Qualidade Total em todos os estilos de empresas, seja de bens, seja na de serviços, como elemento de sobrevivência e competitividade. O que o mercado requer as organizações precisam atender.

2.3 Gestão da Qualidade Total

Depois da fase da garantia da qualidade, a evolução dos seus conceitos não parou e quando toda a organização tornou-se responsável pela qualidade iniciou-se

o enfoque moderno, que tem o enfoque da qualidade definido a partir do cliente, de suas necessidades e desejos, o que leva a organização dispor um produto ou serviço sem deficiências, definida como gestão estratégica da qualidade ou qualidade total.

A Gestão pela Qualidade Total (GQT) surgiu nos anos 80, ainda que as suas essências em parte remetam aos princípios da gestão científica da década de 20. Desde então a GQT progrediu de uma perspectiva fundamentalmente mecanicista, em que a qualidade era visualizada como uma questão técnica relacionada à produção, para uma perspectiva mais sistêmica, a qual considera a Qualidade Total como uma filosofia de gestão, que abrange a organização no seu todo (SÁ; SINTRA, 2008).

A GQT é um processo administrativo, aperfeiçoado no Japão, a partir de concepções americanas ali introduzidas logo depois da Segunda Guerra Mundial, que se baseia na participação de todos os departamentos, todos os funcionários da organização para conduzir o controle de qualidade.

Esse tipo de gestão valoriza o ser humano no contexto das empresas, conferindo sua habilidade de resolver problemas no local e no instante em que acontecem, e procurar de modo permanente a perfeição. Necessita ser compreendida como uma nova forma de pensar, antes de atuar e produzir. Faz com que a alteração de postura gerencial e uma forma hodierna de compreender o êxito de uma empresa com isso requer alterações de atitudes e de comportamento, pedindo também uma alteração de cultura da organização (ALMEIDA, 2014).

A GQT busca alterar, melhorar e ajudar as empresas com o propósito de adequar a organização ao mercado de trabalho contemporâneo conforme as suas exigências de modo que envolva a equipe de trabalho desde os trabalhadores aos fornecedores na procura de um resultado coletivo que é a Qualidade Total de modo que os processos aconteçam com menos erros e que as resoluções para eles sejam imediatas e objetivas (ALMEIDA, 2014).

Assim, há na literatura diversas conceituações de GQT, as quais, de uma maneira ou de outra, destacam a sua essência abrangente. Uma delas é proposta por Campos (1999) que afirma que a Gestão da Qualidade Total é o controle praticado por todos os indivíduos para a satisfação das necessidades de todos os sujeitos.

Stark (1998) *apud* Coelho e Costa (2016) defende que a gestão da qualidade total é uma filosofia de gestão que busca integrar todas as atividades organizacionais, de forma a se adquirir uma focalização para o cliente. O autor ainda afirma que se trata de uma reunião de processos organizacionais. É uma descrição da cultura, ações e estruturação de uma organização de forma a satisfazer as necessidades dos clientes em matéria de bens e serviços.

Portanto, a GQT implica investigar as profundezas, os motivos, os alicerces, onde a qualidade é constituída. Muitos acreditam que o enorme peso da responsabilidade na aquisição da qualidade depende, quase que de forma exclusiva, do setor fim. Não é verdade, GQT atribui-se à qualidade em toda a organização. O que acontece é que o setor operacional é o local terminal visível da qualidade. Isto é uma forma de dizer por que a qualidade, na verdade, é um processo circular e, por conseguinte, sem início nem final Com resultado, nela se acumulam: insumos defeituosos, mão de obra não qualificada, projetos inapropriados, imperfeitos ou incompletos, ausência de comunicação com usuário, etc (BONILHA, 2016).

Feigenbaum (1997) o criador da definição qualidade total, a conceitua como:

Um sistema eficaz de integrar os esforços de desenvolvimento, manutenção e aprimoramento da qualidade para levar a produção e o serviço aos níveis mais econômicos que resultam em plena satisfação do consumidor. O TQC requer a participação de todas as divisões, inclusive de marketing, projeto, manufatura, inspeção e expedição.

Compreende-se que, a primordial preocupação da GQT é acerca da qualidade do bem ou serviço, todavia, gerar qualidade não trata de forma exclusiva de produtos de produção ou uso de métodos, quer dizer um modelo de gestão. Incluindo uma sequência de atividades tais como: melhoria contínua, incremento de recursos humanos, formação permanente. Com o propósito de desenvolver liderança, motivação e compromisso; com uma perspectiva estratégica fundamentada em gestão de processos e planejamento, objetivando satisfazer as expectativas dos consumidores (MENDES et. al., 2010).

Estes enfoques básicos presumem a necessidade de alterações de ações e de comportamento dentro das organizações e possuem o intuito do compromisso com o desempenho, a busca do autocontrole e o aperfeiçoamento permanente dos processos (LONGO; VERGUEIRO, 2003).

Observa-se que, um fator essencial da GQT é a concepção de ruptura, que implica uma modificação da maneira de pensar, de estilo e de postura, envolvendo todos os membros da organização, desde o mais importante executivo até o mais discreto trabalhador.

Segundo Becker (1993) *apud* Leonel (2008), Qualidade Total é um processo administrativo direcionado para indivíduos e que possui como propósito a elevação permanente da satisfação do cliente a custos efetivos decrescentes. É uma abordagem sistêmica e estratégica que alcança todos os níveis, atividades e *stakeholders* da empresa.

Nesse contexto, Reali (2004) destaca para o fato da necessidade de recrutamento de todos os membros do ciclo produtivo, pois se qualquer um pode atrapalhar o ciclo, então todos possuem o domínio de colaborar positivamente. O êxito da implementação da gestão pela qualidade total é estabelecido ao nível das minuciosidades, dos pormenores. Cada membro tem que ter em mente muito nitidamente a missão que lhe receberá e suas fases de desdobramento e também o seu cliente, seja interno ou externo.

Reconhece-se que este é um padrão de racionalização que objetiva primeiramente, à alta produtividade e a diminuição de gastos, tentando, de todas as maneiras, voltar à organização ao atendimento das efetivas necessidades dos seus clientes; todavia, a preocupação das organizações em relação ao seu micro e macro ambiente, onde o processo de melhoria permanente faz com que os indivíduos deixem de ser simples trabalhadores para admitirem uma função de colaboradores, apresenta que é preciso o envolvimento dos indivíduos para se atingir os objetivos organizacionais.

Nesse sentido, a qualidade total é uma obrigação de todos, em geral, e da gestão de cima em especial. "... A qualidade não é mais uma função isolada, independente, dominada por especialistas... hoje, saiu da fábrica e entrou na sala da alta gerência... A conseqüente alteração de perspectiva é fundamental para se compreender o pensamento contemporâneo sobre qualidade" (GARVIN, 1992, p.45).

Seguindo essa concepção de Garvin a qualidade deixa de ser visualizada apenas dentro da organização ela sai do chão da empresa passa a ser elemento fundamental em todas as fases de uma empresa, deixa de ser problema apenas do

trabalhador que atua na produção, daquele que coloca a mão na massa e torna-se nítida em todas as áreas.

Segundo Longo e Vergueiro (2003, p. 03) as organizações que vêm admitindo esse padrão gerencial estão descobrindo vantagens no curto, médio e longo prazos, especialmente quanto a alterações na relação com o patrimônio humano da mesma, tais como:

- Indivíduos conectando-se melhor consigo mesmos e com a sua atividade laboral;
- Trabalhadores mais orgulhosos daquilo que executam;
- Relacionamento mais aberto entre os indivíduos na organização;
- Dirigentes sentindo-se menos isolados;
- Elevação da produtividade à proporção que os processos passam a ser melhorados de forma contínua;
- Aparecimento de maiores oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional, juntamente com o orgulho e satisfação de melhorar cada dia mais e auxiliar demais indivíduos a realizarem o mesmo.

Logo, a GQT é visualizada como o atendimento a satisfação do cliente admitindo às organizações a sobrevivência, extensão de participação no mercado e competitividade, desta maneira, a GQT deve ser usada em todos os setores das organizações sejam elas indústrias, comércio ou prestadores de serviços.

Assim, a GQT é uma escolha para a nova orientação gerencial das empresas. Tem como aspectos básicos: foco no cliente; trabalho em equipe atravessando toda a empresa; decisões pautadas em fatos e dados; e a procura permanente da resolução de problemas e da redução de erros.

Para Ishikawa (1997, p.87), pode-se focar a gestão pela qualidade total de duas formas distintas: “a pequena qualidade total e a grande qualidade total”. A pequena qualidade é aquela que se limita às propriedades de bens e serviços considerados relevantes para seus clientes e compradores. A grande qualidade abrange a satisfação comum de diversas pessoas, grupos e comunidades envolvidos na vida de uma empresa. A pequena qualidade, no longo prazo, não passa de efeito da grande qualidade.

Por outro lado, Sashkin e Kiser (1994 *apud* Costa filho, 2011) dizem que alguns aspectos devem ser considerados para que a implementação de um programa de GQT seja bem sucedida. São eles:

a) a participação e liderança da elevada gerência para começar a atividade de GQT;

b) a criação de equipes multifuncionais para ajudar o começo de um empenho para a implementação;

c) colaboradores e equipes com autoridade para reconhecer e resolver problemas e aprimorar os processos de trabalho.

De tudo que foi delineado, nota-se que a implementação do processo da GQT numa organização será mais bem sucedida na medida em que exista a boa vontade e o comprometimento de todas as suas instâncias em torno desse propósito.

Dessa forma, nota-se que qualidade é um processo de melhoria continua de qualquer processo, abrangendo transformações organizacionais e culturais. Entretanto, para transformar é necessário saber e utilizar os instrumentos que irão auxiliar no diagnóstico e identificação soluções para os problemas que afligem as funções cotidianas.

De acordo com Campos (1999, p.15):

[...] numa era de economia global não é mais possível garantir a sobrevivência da empresa apenas exigindo que as pessoas façam o melhor que puderem ou cobrando apenas resultados. Hoje são necessários métodos que possam ser utilizados por todos em direção aos objetivos de sobrevivência da empresa; estes métodos devem ser aprendidos e praticados por todos. Este é o princípio da abordagem gerencial do TQC.

No intento de coordenar empenhos para adquirir qualidade, Nogueira (2003) cita a relevância de seguir um processo, ou seja, uma reunião de formas para se chegar a um fim. O processo seria uma série de procedimentos (passos) que guiam as funções a serem desenvolvidas. Ao saber e controlar os processos menores pode-se identificar os problemas e agir sobre o motivo principal.

Dentre os muitos programas que podem ser utilizados para implantar a Gestão da Qualidade Total, numa organização destaca-se o programa 5S. Este programa é de origem japonesa, desenvolvido por Kaoru Ishikawa, com o propósito de transformar o ambiente das empresas e os procedimentos dos sujeitos, melhorando a qualidade de vida dos colaboradores, reduzindo desperdícios, diminuindo custos e elevando a produtividade (Daychouw, 2007, p. 148), ou seja, foi

inventado para auxiliar os indivíduos e as organizações a gerir da melhor maneira possível os seus recursos.

2.3.1 Programa 5S

Transformações nem sempre são bem aceitas e a sua adequação pode ser rejeitada e com isso causar problemas para a empresa, então para ajudar as empresas neste sentido se tem o programa dos 5S (*Seiton, Seiri, Seiso, Seiketsu e Shitsuke.*) que com o bom-senso pode-se aprimorar e praticar, para que venha a agregar desenvolvimento individual e profissional ao grupo, já que os 5S auxilia a tornar os hábitos, costumes e cultura dentro da empresa algo que venha a adicionar e agregar valor a todos (ALMEIDA, 2014).

De acordo com Campos (1996), o programa 5S, é considerado o passo inicial para a implementação de programa de qualidade.

O Programa 5S é uma das ferramentas para um ambiente de Qualidade Total, que visa à disciplina de hábitos saudáveis, pois em um mundo globalizado onde as organizações, de certa forma, são obrigadas a reverem sua postura, o 5S é uma necessidade no dia a dia das empresas, uma vez que pode proporcionar resultados extraordinários, se praticados com responsabilidade (SILVA et al, 2008, p.36).

Esse programa pode ser utilizado em qualquer meio, em qualquer condição, em qualquer empresa, independente da função desempenhada pela empresa, as técnicas de gestão e o potencial de cada indivíduo não influencia na implantação do processo, entretanto, tem que ser de forma devida compreendido para que seja atingido o propósito (ALMEIDA, 2014).

Seus resultados são tão abrangentes que o torna um processo essencial para a formação de um ambiente apropriado às funções da Qualidade Total. Destaque-se pela capacidade de transformação no comportamento dos colaboradores envolvidos, a procura de um meio de trabalho agradável e mais estruturado, fazendo com que as organizações visualizem nesse método uma maneira de maior integração de seus funcionários e padronização das funções.

Todavia, um programa 5S pode gerar vastas modificações na organização e atingir resultados muito além do que se poderia supor de um programa assim tão provavelmente modesto. Pro meio dos 5S, os trabalhadores são envolvidos na melhoria de tudo o que os cerca e o seu trabalho, são convocados a utilizar sua

criatividade e fornecer resoluções, pessoais e em grupo, para pequenas melhorias, localizadas. Com isto, os indivíduos começam a se sentir autorizados a produzir modificações e a tomar gosto por esta participação em melhorias que as influenciam de modo direto (ALMEIDA, 2014).

E com essa modificação de valores da empresa que o programa 5S prepara para começar um processo completo de Gestão da Qualidade, por conseguinte, não é um método que assegure qualidade à organização, mas se for usada de maneira competente eleva a facilidade de inserção de um projeto de qualidade e melhoria permanente.

Muitas empresas que querem programar um GQT começam esse processo com o 5S, que além de ser um programa com baixo investimento, traz vastas vantagens para a organização, se usado da maneira apropriada e se todos que integram a empresa se disponibilizarem a apoiar o programa (ALMEIDA, 2014).

A autora supracitada, ainda diz que se bem utilizada, a doutrina dos 5S vem para auxiliar as empresas à melhor estruturar o meio de trabalho, manter o mesmo arrumado e limpo, auxiliando na padronização dos processos e na procura permanente da disciplina necessária para fazer e conservar um ambiente de trabalho em melhores condições, além de fazer com que o trabalhar passe a ver em si próprio um agente gerador da modificação, atingindo assim a qualidade total.

Silva et. al. (2001), também concorda que o programa 5S tem como propósito básico a melhoria do local de trabalho, nos sentidos físico e mental. Assim, de acordo com estudo conduzido por Godoy et. al. (2001), o Programa 5S interfere positivamente a empresa, os sujeitos, o ambiente, potencializando a melhoria da qualidade. Tal programa altera a conduta e as ações dos indivíduos pelo envolvimento, engajamento e comprometimento que aparece com a implantação e manutenção dessas ações.

O intuito do 5S é gerar um ambiente de trabalho visual: autoexplicativo, auto-organizativo e auto-melhorável. Que ressalve aos colaboradores uma situação fora do padrão e que admita sua correção de modo simples e imediato. Um local limpo, bem estruturado, e que fala com cada um (DENNIS, 2008).

Portanto, além de ser o passo inicial do programa de qualidade, pode-se dizer que esse método é uma condição básica para o controle da qualidade, uma vez que propicia diversos benefícios, como a ordem, a limpeza, a higiene e a autodisciplina fundamentais para a produtividade.

Com a implantação desse método pode ser observado se ha aumento da produtividade e da qualidade dos produtos e a redução do desperdício de tempo e material, já que todos os objetos necessários para a prática da atividade estavam disponíveis e prontos para a utilização imediata.

Desse modo, o 5S é um dos programas de qualidade mais propagado nas empresas atualmente, pois implica em alterações profundas no comportamento, tanto em questão de pensamento e ações quanto em relação á cultura organizacional, pois abrange todos os membros da organização dentro e fora dela (MELO, 2011).

As alterações e os benefícios são adquiridos gradativamente e o entendimento desse programa é compreendido devidamente pelos sujeitos que admitem esse programa em seu ambiente de trabalho, pois é o bom senso que pode ser transmitido, aprimorado, exercido para o desenvolvimento humano e profissional, por isto, convém se tornar um hábito, costume e cultura.

A definição do 5S é descrita por diversos estudiosos, Bertaglia (2009, p. 437) considera que os 5S formam um método utilizado para determinar e manter a qualidade ambiental na empresa, admitindo-se condutas efetivas.

Segundo Carpinetti (2010) o 5S é uma reunião de concepções e práticas que tem por propósitos principais a organização e racionalização do meio laboral.

Para Lee (2011), o 5S é uma conduta que estrutura os locais de trabalho, cujo intuito é elevar a eficácia do macro nível, tornando o ambiente de trabalho organizado, ordenado e acessível provocando um impacto visual drástico e também elevando o orgulho e a moral da equipe do local.

Pode-se dizer então, que o 5S é um programa de crucial relevância para as organizações elevarem seu padrão de qualidade, fomentando o desenvolvimento dos indivíduos, direcionando para a criação de hábitos saudáveis. Campos (1996), diz, que é um programa que visa alterar o modo de pensar dos sujeitos na direção de uma melhor conduta pata toda a sua vida.

De acordo com Alves; Santos (2010), o programa 5s, fortificou-se no Japão a partir dos anos 50. Seu nome origina-se de expressões que em japonês, iniciam com S: seiri, seiton, seiso, seiketsu e shitsuke.

Assim, o programa tem esta denominação por tratar-se de um processo de cinco concepções básicas e simples, entretanto, fundamentais de origem japonesa. Apesar, que existiu uma adequação das concepções para a língua portuguesa,

assim como em demais nações que adotaram programas semelhantes para aperfeiçoar a qualidade.

O programa foi adaptado à língua portuguesa no modo de cinco sentidos: de seleção, de organização, de limpeza, de padronização e de autodisciplina. Segundo Dennis (2008, p.171), consistindo num “sistema de padronização e organização do local de trabalho, os 5S querem dizer: separar, organizar, limpar, padronizar e manter”. Espanha e Inglaterra admitiam metodologias iguais, entretanto, com denominações diferentes: “Teoria da Escova” e “Housekeeping”, respectivamente, mas a concepção é a mesma: buscar a Gestão da Qualidade Total.

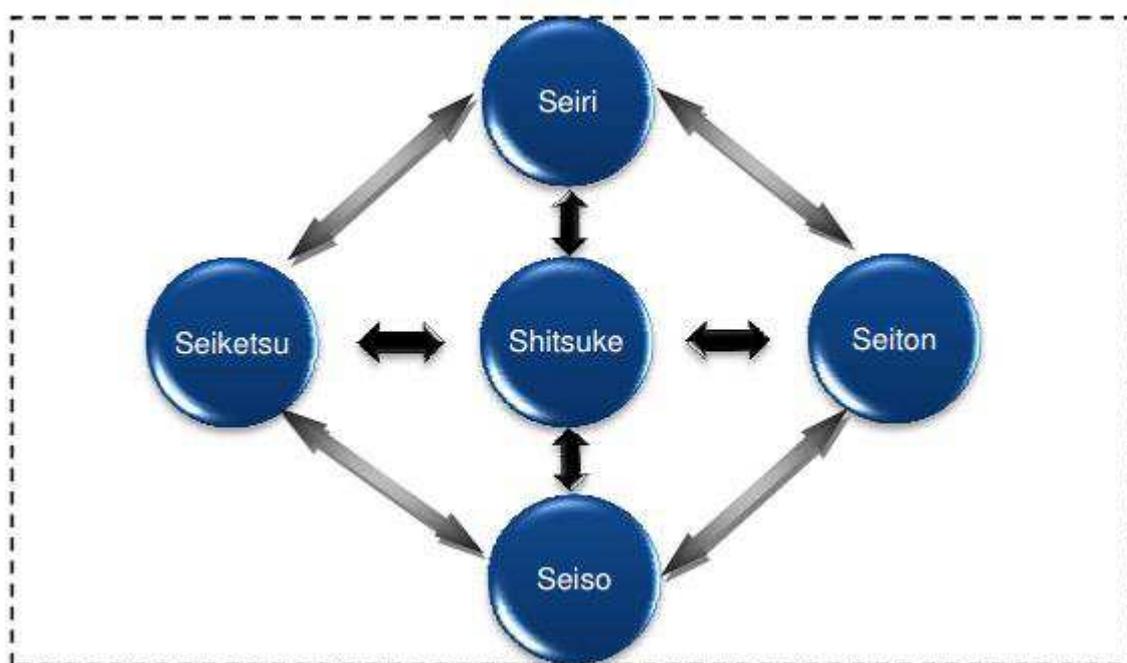


Figura 1 - Uma visão sistêmica dos cinco sentidos
Fonte: Alves; Santos (2010)

Seiri ou Senso de Organização é o primeiro passo do 5S tem como essencial propósito ter apenas o necessário para o uso e o que não é usado é eliminado (LEITE, 2013).

Colenghi (2003) diz que é onde se realiza a verificação do ambiente de trabalho, escolhem-se os materiais e instrumentos necessários para execução das atividades e excluem os desperdícios.

A regra geral é: apurar o que é relevante, separar ou evidenciar o resto. A concepção chave para essa seleção é o de utilidade (LEITE, 2013).

Segundo Silva et al (2008) é o senso do descarte, mas necessita-se tomar cuidado com o que vai ser eliminado, para não perder informações e documentos relevantes gerando uma consequência inversa ao esperado.

Em suma, é usar os recursos disponíveis com bom senso e equilíbrio, evitando perda de tempo e exiguidade, devendo conservar no ambiente apenas os recursos necessários (CEBRAC, 2005).

Para Silva (1996) com o exercício do seiri admitem-se benefícios como à liberação de espaços para diversos fins, reposicionamento de indivíduos que não estejam sendo bem utilizados, redução de custos, novo aproveitamento de recursos, entre outros.

Seiton ou Senso de Ordenação é o segundo passo do 5S fundamentalmente tem como propósito organizar tudo em local determinado e com reconhecimentos nítidos conforme o seu nível de uso (LEITE, 2013).

Por conseguinte, Seiton ou o senso de ordenação tem como propósito estabelecer o local apropriado para cada material, evitando ociosidade ao profissional no seu processo produtivo na procura de itens (FIGUEIRA et. al., 2004).

“Dispor os recursos de forma sistemática e estabelecer um excelente sistema de comunicação visual para rápido acesso a eles”, são as práticas estabelecidas pelo senso de ordenação, segundo Silva (1996, p.42). O autor ainda, afirma que este senso ajuda na poupança de tempo, redução do cansaço físico, melhoria do fluxo de sujeitos e materiais. Por isto, nesta fase o propósito é reconhecer e estruturar todos os recursos, aplicando para isto critérios e técnicas mais eficazes e efetivas para estabelecer os locais adequados para guardar os recursos.

Seiso ou Senso de Limpeza é o terceiro passo do 5S ele fornece atenção a toda sujeira, assegurando o meio de trabalho sempre limpo (LEITE, 2013).

Silva (1996) ressalta que nesta fase pode-se ser feita uma vistoria nos equipamentos, identificando problemas, como também serve para uma manutenção do maquinário da organização, o que gera prevenção de acidentes, bem-estar entre os colaboradores e clientes.

Carpinetti (2010) explana que mais do que limpar, o propósito é gerar uma cultura de zelo pelos equipamentos e meios usados.

O mais relevante neste senso não é o ato de limpar, mas o ato de não sujar. Por isso, Ribeiro (1994, p.17) diz, que “[...] é de fundamental importância que a limpeza seja feita pelo próprio usuário do ambiente [...]”. Todavia, o autor explana

que a principal dificuldade deste senso é abarcar os colaboradores na limpeza do ambiente e per-suadi-los de que é responsabilidade de todos, por outro lado os supervisores creem ser perda de tempo e elemento de redução da produtividade da equipe.

Seiketsu ou Senso de Padronização é o quarto passo do 5S tem como propósito padronizar as melhorias, fornecendo atenção aos fatores de segurança, saúde e higiene no espaço de trabalho (LEITE, 2013).

Sendo que, a padronização resulta no controle dos sentidos anteriores, isto é, possui o zelo para que eles não retrocedam.

Silva (1996) e Ribeiro (1994) também se refere ao Seiketsu como o estado alcançado com o exercício dos três sentidos anteriores, acrescido de procedimentos rotineiros e habituais em termos de higiene, segurança no trabalho e saúde pessoal, para que os demais sentidos não desandem.

Os benefícios provenientes dessa prática do Seiketsu são inúmeros, conforme Oliveira (1997), a melhoria de criatividade, moral e satisfação dos indivíduos ao executarem suas atividades, colaborando para o bem-estar de todos, e melhoria significativa do clima organizacional, causando uma participação mais proativa no processo de solução de problemas.

Contudo, Ribeiro (1994), afirma que para isso, requer força de vontade e estímulo por parte da gerência e deve fazer parte da cultura da organização.

Shitsuke é o último senso e o mais complexo de todos, nesta etapa os responsáveis pelo programa 5S deve verificar se o objetivo do programa foi atingido, e que independentemente da fiscalização da organização, os procedimentos, pensamentos e ações de cada um estão direcionados ao exercício diário de cada senso.

Para Carpinetti (2010) o propósito do último passo é assegurar a casa em ordem, com o cumprimento dos padrões determinados nos passos anteriores. A norma é realizar as coisas como devem ser realizadas.

O Shitsuke também indica que é necessário realizar autoavaliação, tomar decisões e ter ações para melhorar sempre que preciso, levando a melhoria contínua (ANDRADE, 1996).

A autodisciplina exige de cada funcionário a consciência e um contínuo aprimoramento em ações diárias na utilização da criatividade em sua função, na comunicação interpessoal, no compartilhamento de valores, onde cada colaborador

possa procurar desenvolver seu próprio senso de ordenação, admitindo o comprometimento com a metodologia adotada, de forma que, fazendo sua parte, possa colaborar para o desenvolvimento do todo (CASEMIRO, 2010).

Assim como um Sistema de Gestão da Qualidade, o programa 5S deve trabalhar de modo sistêmico na empresa, pois a cada etapa concluída com êxito, o comprometimento dos colaboradores eleva e a melhoria do clima organizacional e do meio de trabalho é percebida com nitidez (ALMEIDA, 2014).

Todos esses sentidos fazem com que os indivíduos executem os 5S a todo o momento, porque entendem e identificam as melhorias que o programa proporciona (Bertaglia, 2009), incorporando assim, o 5S como um modo de vida pessoal e profissional. Entretanto, observa-se que para a sua implementação é preciso um envolvimento e responsabilidade da organização como um todo, e apesar dos resultados serem positivos, necessita-se de muita paciência, persistência e flexibilidade, pois o programa é de aplicação contínua e deve ser feito todos os dias.

Conforme Houaiss (2001), senso é a propriedade de julgar, de sentir, de apreciar. Portanto, nunca se implementa um senso, mas se planta e se cultiva, por meio de um processo educativo.

2.4 Ferramentas da qualidade

A implantação da qualidade total, em qualquer área, só é possível por meio do desenvolvimento de métodos e técnicas que apresentem a grande colaboração que a qualidade traz à empresa. O primeiro conjunto de técnicas da Qualidade Total envolve as ferramentas, que são dispositivos, ações gráficas, numéricos ou analíticos, formulações práticas, esquemas de funcionamento, mecanismos de operação, enfim técnicas estruturadas para viabilizar a implantação da Qualidade Total (ALENCAR, 2008).

As Ferramentas de qualidade são métodos que possuem o objetivo de mensurar, analisar e sugerir soluções para todos os problemas que possam surgir e influenciar no bom desempenho de todo o processo de trabalho (LEITE, 2013).

Esses recursos são usados para reconhecer e melhorar a qualidade dos bens, serviços e processos, podendo também ser utilizadas para solucionar problemas, e colaborando para o atingimento de propósitos (ALMEIDA, 2014).

Corroborando Souza e Duarte (2013), dizem que as ferramentas da qualidade são recorrentemente utilizadas como suporte ao desenvolvimento da qualidade ou ao auxílio à decisão na análise de certo problema.

Segundo também Carpinetti (2010) as ferramentas de qualidade têm por propósito essencial ajudar o processo de melhoria contínua, ou seja, reconhecimento de um problema, reconhecimento das razões primordiais desse problema, análise da circunstância objetivando a eliminação ou minimização dessa razão essencial, implementação e verificação dos resultados.

Apreciando-se a coleta de dados organizada nos controles internos, que demonstram os variados processos e ações envolvidas na aquisição de um produto apropriado as expectativas do consumidor e às possibilidades da empresa, as ferramentas da qualidade fundamentadas em métricas estatísticas e estudo de dados históricos causam análises de causa e efeito, que auxiliam a tomada de decisão para a melhoria contínua da qualidade e produtividade, tendo como vantagem competitiva o acompanhamento progressivo das ocorrências e decisões no período abrangido desde seu desenvolvimento, implantação e maturação até o instante atual (GOULART; BERNEGOZZI, 2010).

Por conseguinte, as ferramentas da qualidade são métodos usados nas ações e na administração da Gestão da Qualidade, que admitem a análises de eventos e dados organizados para a tomada de decisão com maior probabilidade de adaptação a condição analisada.

Entre estudiosos e usuários apareceram classificações sobre a maneira de reunir e usar algumas ferramentas, como, por exemplo, ferramentas de controle ou de planejamento. Demais, usadas com menos constância, ou mais utilizáveis a certos âmbitos, fazem parte do acervo peculiar, mas não recebem classificações especiais (SIMIOLI, 2010).

Há diversas ferramentas que contribuem no reconhecimento e entendimento de problemas associados à qualidade. Alguns autores costumam distingui-las como estratégicas e estatísticas, onde as estratégicas seriam aquelas ferramentas usadas para a produção de concepções, determinação de prioridades e investigação da razão do problema. Já no segundo grupo, das estatísticas, estariam aquelas ferramentas usadas para mensurar o desempenho, procurando destacar informações básicas para a tomada de decisões em relação à melhoria (FREITAS, 2012).

Mas, é necessário que se tenha em mente que as ferramentas estatísticas são somente ferramentas, assim elas podem não cumprir sua função, caso sejam utilizadas de modo inadequado inadequadamente (MAICZUCK; ANDRADE JÚNIOR, 2013).

Todavia, afirma-se que a utilização das ferramentas de reconhecimento da razão dos problemas requer que exista uma discussão entre as partes interessadas e que a decisão se baseie em resultados do estudo dos registros de informação (SOUZA; DUARTE, 2013).

De acordo com Alves (2016) para averiguar as razões prováveis de um problema de qualidade, há uma ferramenta determinada. Efetuar essas ferramentas não é função fácil. Aliás, o êxito no controle da qualidade depende, em grande parte do êxito que se tem na utilização dessa ferramenta.

Grande parte dos problemas identificados dentro de uma empresa poderá ser resolvida se usado de maneira correta alguma das ferramentas da gestão da qualidade, é e de vasta relevância evidenciar que cada uma delas possui sua própria maneira de ser desenvolvida e se for bem utilizada poderá possuir muitos problemas resolvidos e erros identificados com tempo adequado para ser tratado com tempo de não vir a danificar a satisfação dos consumidores (ALMEIDA, 2014).

Segundo Freitas (2012) entre as ferramentas mais usadas estão o *brainstorming*, o diagrama de causa e efeito (Ishikawa), o método dos cinco porquês, a matriz GUT e o 5W2H.

Para para Corrêa e Corrêa (2008 *apud* Tavares et. al., 2013), as ferramentas da qualidade são: fluxograma ou diagrama de processo; análise de Pareto; diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa; diagrama de dispersão ou correlação; histograma; gráfico ou carta de controle; e folha de verificação.

Já Ishikawa (1997) relacionou a quantidade delas as sete partes principais da indumentária dos guerreiros samurais, com isso ele apresentou que 95% dos problemas de gerenciamento da qualidade são resolvidos por meio de sua utilização.

As sete Ferramentas do Controle de Qualidade são: Fluxograma, Diagrama Ishikawa (Espinha-de-Peixe), Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e Cartas de Controle. Estas sete ferramentas fazem parte de um grupo de técnicas estatísticas elementares, que devem ser de compreensão de todos os indivíduos envolvidos com a organização, do presidente

aos trabalhadores, e, por isso, devem fazer parte dos programas básicos de treinamentos das empresas (ALMEIDA, 2014).

Nota-se que, embora existam algumas discordâncias, a maioria dos autores as determina como sendo: Diagrama de causa-efeito; diagrama de dispersão, fluxograma, folha de verificação, gráfico de Pareto, histograma e gráficos de controle.

Geralmente, cada ferramenta atribui-se um setor específico do projeto ou do funcionamento do processo de qualidade ou, ainda, da avaliação de seu desenvolvimento. As ferramentas dispõem de ênfase específica, que pode atribuir-se a um estudo prático do processo produtivo para, por exemplo, estabelecer previsões acerca de seu desempenho; ou o estudo da ação de concorrentes em uma mesma faixa de mercado ou, ainda, a como melhor atender um grupo de clientes (ALENCAR, 2008).

Se corretamente utilizadas, as sete ferramentas poderão ajudar a empresa a elevar os níveis de qualidade por intermédio da resolução de problemas, reduzirem os gastos com bens e serviços, realizar projetos melhores, reconhecer problemas que há com fornecedores e produtos, reconhecer razões dos problemas e resolvê-los de maneira eficiente, é relevante saber qual a relevância de cada ferramenta e como utilizá-la, pois apenas assim será possível adquirir bons resultados e qualidade total em serviços e bens (ALMEIDA, 2014).

2.4.1 Folha de verificação

É uma ferramenta que fundamenta em controlar o processo e registrar os dados por meio de um quadro de fácil visualização e compreensão que torne fácil a análise e tratamento posterior. Além disso, a sistemática da folha de verificação não segue nenhum modelo pré-determinado, sendo de formato livre, todavia, devem-se seguir as particularidades da organização na qual será utilizada (CARVALHO et. al., 2015).

Conforme Vieira (1999 *apud* Alves; Santos, 2010) a folha de verificação é uma planilha para o registro de dados. A utilização de uma folha de verificação torna a coleta de dados veloz e automática.

Segundo Kume (1993, p. 13),

Quando for preciso coletar dados, é essencial esclarecer sua finalidade e ter valores que reflitam claramente os fatos. Além dessas premissas, em situações reais é importante que os dados sejam coletados de maneira simples e num formulário fácil de usar. Uma folha de verificação é um formulário de papel no qual os itens a serem verificados já estão impressos, de modo que os dados possam ser coletados de forma fácil e concisa.

São representações gráficas de circunstâncias que exigem grande estruturação de dados. Da forma como é realizada, a folha requer atenção à coleta de dados, segurança e exatidão nas contagens realizadas (SANTOS et. al., 2011).

É relevante de início assegurar a objetividade na recolha de dados, determinando com exatidão quais os dados serão indispensáveis recolher. Calcular os resultados e os parâmetros ou realizar leituras leva a perdas de tempo, para que isso não ocorra é desenvolvido um formulário ou ficha conveniente e muito simples elaborado onde as questões se encontram de modo perfeito determinadas as quais admita a qualquer operador reconhecer vertiginoso e correto quais os itens a anotar (MAICZUCK, ANDRADE JÚNIOR, 2013).

Tavares et. al. (2013) descrevem que, em uma folha de verificação, é preciso verificar diversos itens, como: nome da organização, produto examinado, tempo da coleta, nome do coletador, data, reconhecimento do lote, ou seja, deve ter todas as informações necessárias para a análise do processo.

Além disso, nesta folha são especificados os dados que serão coletados e a quantidade de ocorrências, sendo útil para certificar as não-conformidades mais recorrentes. O resumo orientado no tempo é particularmente valioso no estudo de tendências ou outros padrões significativos, de acordo com Montgomery (2004).

Para usar a folha de verificação é relevante de acordo com Silva (2009):

- Definir objetivo da coleta de dados e tipo folha;
- Estabelecer título, campos de registros, instruções;
- Instruir pessoal e realizar pré-teste;
- Decidir qual o período no qual se vai recolher a informação.

Já segundo Silva et al (2008, *apud* Crosby, 1999) devem-se incluir nas Folhas de Verificação os seguintes itens:

- O objetivo da verificação (por quê?);
- Os itens a serem verificados (o quê?);
- Os métodos de verificação (como?);
- A data e a hora das verificações (quando?);

- A pessoa que faz a verificação (quem?);
- Os locais e processos das verificações (onde?);
- Os resultados das verificações;
- A sequência da inspeção.

Paladini (1997 *apud* Tavares et. al. 2013, p.07) complementa que “elas são estruturadas conforme as necessidades específicas de seus usuários e, por isso, demonstram extrema flexibilidade de elaboração, uso e interpretação.”

Apesar deste zelo, é fácil forma-la e interpretá-la. O padrão visual que a folha estabelece admite veloz percepção da realidade que ela demonstra e adjacente interpretação da circunstância, não existindo um padrão geral e único para as folhas de checagem, elas resultam de cada utilização realizada.

FOLHA DE CHECAGEM – DEFEITOS DO EIXO			
Produto: MOTOR AH2	Data: 10/03	Identificação:	
Área: MONTAGEM 10	Período: 12:00-24:00	Alberto	
	Horas	DEFEITOS	
DEFEITOS	CHECAGEM	DEFEITOS OBSERVADOS	TOTAL
1. Flexão	////	0-1-0-0-1	2
2. Riscos	///	1-0-0	1
3. Furos	///	0-0-0-1	1
4. Manchas	//	0-2	2
TOTAL			6

Figura 2 - Folha de verificação
Fonte: Alencar (2008)

Há distintos estilos de folha de verificação, dentre eles os mais comuns são para distribuição de um item de controle de um processo produtivo, para classificação, para localização de defeitos e para reconhecimento de razões de defeitos (TRIVELLATO, 2010).

Normalmente, ela é desenvolvida por um engenheiro responsável em investigar os diversos tipos de defeitos que aparecem nos elementos do produto, com o propósito de melhorar o processo.

Assim, esta ferramenta segundo Santos et. al. (2011) é utilizada para:

- Levantamento da proporção de itens não conforme;
- Inspeção de atributos;
- Determinar a localização de defeitos nos bens acabados;
- Levantamento de motivos dos defeitos;
- Análise da distribuição de uma variável.

É relevante recordar que a folha de verificação não demonstra a ordem em que os dados são coletados. Para apontar as tendências que acontecem no decorrer do tempo, é preciso realizar, além da folha de verificação, um gráfico de acompanhamento.

A folha de verificação também pode ser utilizada para encontrar a essência dos defeitos, esta localização dos defeitos é uma pista para estabelecer a essência da causa (ABDELHAY, 2006).

A folha de controle indica em um determinado período os diferentes tipos de defeitos que acontecem no processo de produção, e em resultado, torna-se valiosa na observação de tendências ou outros padrões não aleatórios.

Qualquer que seja o objetivo da coleta de dados, é relevante que o método de registro seja programado. Apenas assim a utilização dos dados se torna simples e imediata (SANTOS et. al., 2011).

A coleta e o registro dos dados parecem ser fáceis, mas na verdade não são. Geralmente quanto mais indivíduos processam dados maiores torna-se possível o aparecimento de erros de escrita. Por este motivo, a folha de verificação torna-se um poderoso instrumento de registro pelo fato dos dados serem de modo imediato, organizados sem a necessidade de rearranjo manual posterior.

As folhas de verificação são ferramentas que questionam o processo e são importantes para atingir a qualidade. São utilizadas para dispor os dados de modo facilmente de se adquirir e de se usar; tornar os dados de uma maneira mais estruturada; avaliar o tipo de defeito e sua porcentagem; identificar a localização do defeito: apresentar o local e a maneira de ocorrência dos defeitos; verificar as razões dos defeitos.

2.4.2 Gráfico de controle

Todos os processos demonstram uma variabilidade. Segundo Werkema (2006), qualquer produto ou serviço fabricado demonstra uma variação oriunda de variações no processo produtivo. Essas variações podem ser provenientes de alterações ambientais, variações de matéria prima, distinções entre máquinas, distinções entre fornecedores, distinções mão de obra, entre outros. Deve-se sempre buscar reduzir essa variabilidade, entretanto, essa variabilidade natural geralmente não pode ser excluída por completo e deve ser monitorada permanentemente para

se conferir a estabilidade dos processos para que eles não resultem em bens defeituosos, bens de baixa qualidade, para que não exista perda de produção, e de forma geral, na perda da confiança do consumidor.

Dessa forma, os gráficos de controle foram desenvolvidos por Shewhart, são padrões que procuram especificar as restrições superiores e inferiores dentro dos quais medidas estatísticas relacionadas a uma dada população são identificadas (COSTA, 2003).

De acordo com Moreira e Souza (2008), os gráficos de controle apareceram a partir da necessidade de identificar técnicas mais rigorosas de controle da qualidade que pudessem causar mais confiança nos bens e serviços.

Estes gráficos elaborados por Shewhart marcaram o começo formal do controle estatístico da qualidade e, hoje são aplicados com êxito para o controle do desempenho dos mais diferentes processos industriais.

Sendo considerada como uma das essenciais ferramentas básicas da qualidade para o controle estatístico do processo, os gráficos de controle, também denominados como cartas de controle, consistem no reconhecimento de desvios de parâmetros que sejam representativos dentro do processo, ou seja, reconhecerá bens que estejam fora das especificações determinadas de forma prévia, tornando possível assim uma diminuição destes bens não conformes (CARVALHO et. al., 2015).

De acordo com Werkema (2006, p.198), “os gráficos (cartas) de controle são ferramentas para o monitoramento da variabilidade e para a avaliação da estabilidade de um processo”.

Peinado e Graeml (2007) descrevem que gráficos de controle são utilizados para verificar se certo processo está conforme os limites de controle, ou seja, se o processo está conforme o programado.

Os processos podem sofrer variações na qualidade provenientes de razões de dois tipos, motivos comuns ou aleatórios e motivos especiais ou assinaláveis (TRIVELLATO, 2010).

Os motivos comuns, ou aleatórios, são os motivos naturais do processo gerados por motivos triviais. Esses motivos são intrínsecos ao processo e estarão presentes mesmo que todas as atividades sejam realizadas conforme as instruções operacionais padronizadas. Quando apenas razões desse tipo estão trabalhando no

processo, a variabilidade se assegura em uma faixa estável, o que quer dizer que o processo está sob controle estatístico (TRIVELLATO, 2010).

Os motivos especiais, ou assinaláveis, surgem de forma esporádica, provenientes de algum fato particular que causa um comportamento distinto do usual, o que pode influenciar de modo negativo na qualidade do produto. Nesse caso, o processo está fora de controle estatístico, variando mais do que a sua variação natural. Esses motivos devem ser reconhecidos e eliminados, sempre buscando tomar procedimentos preventivos para que eles não voltem a acontecer (TRIVELLATO, 2010).

Portanto, esta ferramenta aponta por meio dos dados coletados e descritos nos gráficos, se o processo se encaixa dentro de uma curva normal. Por serem visuais e nítidos podem falar qual a condição atual do processo, se esta sob controle ou não. Caso esteja fora de controle pode ser disposto sob controle vertiginosamente (ALENCAR, 2008).

Em uma distribuição normal a maioria das medidas tende a se aproximar da média geral, e poucas são iguais. A distinção entre a média das amostras e a média geral é intitulada de desvio padrão demonstrado pela letra grega sigma (σ), e informa o quão variável é uma medida. Se as medidas forem uma distribuição normal então 99% delas ficarão compreendidas entre $\pm 3\sigma$ a partir da média. Esses valores são conhecidos como Limite Superior de controle (LSC) e Limite Inferior de controle (LIC), o que implica em um nível de refugo muito baixo, sendo de aproximadamente 1% (ALENCAR, 2008).

Para Marshall (2006), os dados do processo dentro desses limites (LSC e LIC), configuram, na maioria das vezes, que o mesmo está de modo estatístico sobre controle (estável) e que as flutuações são consistentes e intrínsecas ao processo. Por outro lado, dados fora desses limites configuram ocorrências não desejáveis (motivos especiais), merecendo, conseqüentemente, análise pormenorizada.

Logo, os gráficos de controle auxiliam na agilidade da tomada de decisão, uma vez que esse gráfico apresenta, de maneira nítida, se certo processo está fora de controle (TAVARES et. al., 2013).

Evidencia-se, todavia, que os gráficos de controle não possuem como papel reconhecer os motivos especiais que trabalham em um processo, ele somente indica se há motivos especiais gerando variação no processo, para daí então se influenciar

no processo e reconhecer esses motivos com a ajuda de demais ferramentas (TRIVELLATO, 2010).

Além disso, estes gráficos admitem que se possa operar no processo de modo preventivo, corrigindo possíveis desvios de qualidade, em tempo real, no instante em que eles estão acontecendo, não deixando que a situação de possibilidade de ocorrência de não conformidade dure muito tempo e acabe com uma possível reprovação do lote final.

É relevante evidenciar que um gráfico de controle não admite o reconhecimento de quais são as causas especiais de variação que estão incidindo em um processo fora de controle estatístico, mas ele processa e dispõe informações que podem ser usadas no reconhecimento destas causas (WERKEMA, 2006).

Ramos (1997) sintetiza os propósitos deste gráfico como sendo três básicos: conferir se o processo em análise é estatisticamente estável, sem a presença de causas especiais; certificar se o processo permanece estável, detectando quando se deve trabalhar sobre ele e admitir o aperfeiçoamento permanente do processo, por meio da diminuição de sua variabilidade.

Estando o processo sob controle, é possível avaliar sua capacidade, ou seja, conferir se a média e a variabilidade do processo estão conforme o alvo e os limites de especificação determinados (MIRANDA, 2005).

As utilizações dos gráficos de controle de Shewhart se sobressaem pela sua simplicidade e facilidade de elaboração, pois admitem um ajuste constante, além de proporcionarem uma visão gráfica do processo no decorrer do tempo.

A figura a seguir apresenta um exemplo de uma carta de controle onde o processo encontra-se sob controle (ALENCAR, 2008).

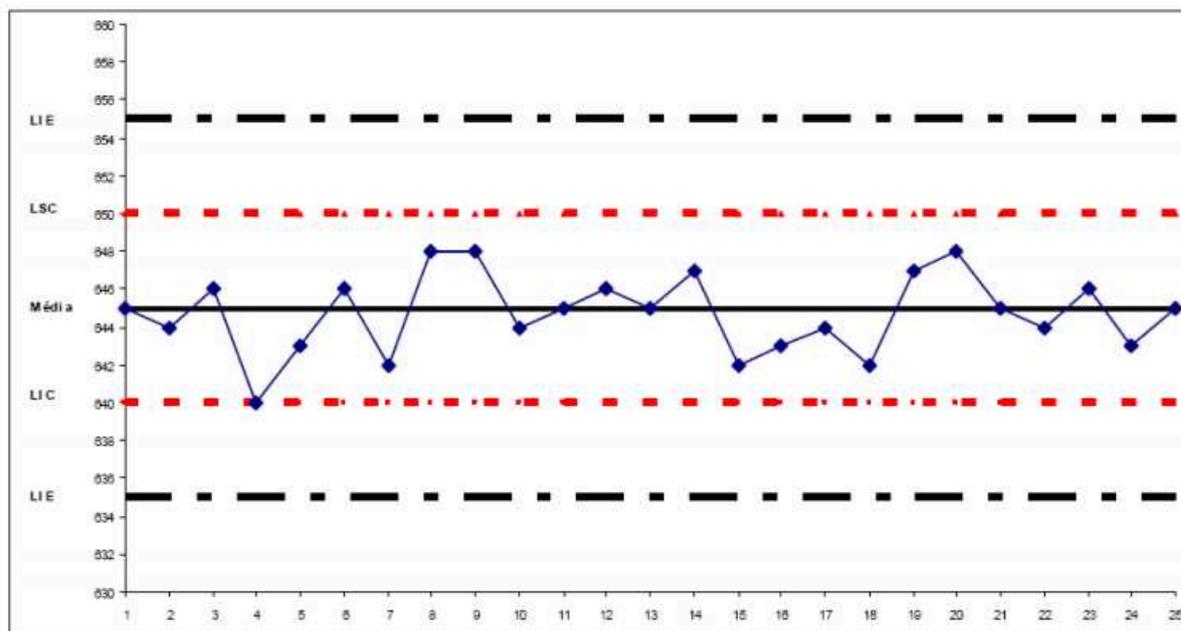


Figura 3 - Gráfico de controle
Fonte: Alencar (2008)

Todos os gráficos de controle, independente do tipo, fundamentam-se nos mesmos princípios essenciais de formação e operação. São gráficos temporais, com pontos amostrais oriundos de medições de certa particularidade de qualidade, que são “plotados” no eixo vertical; no eixo horizontal é demonstrada a evolução temporal (ALENCAR, 2008, p.22).

O autor acima ainda diz que, um gráfico de controle consiste de:

- Uma linha média (LM): demonstra o valor médio de particularidade de qualidade sob a atuação de somente razões de variações aleatórias (motivos comuns).
- LIC
- LSC

Se o processo está sob controle todos os pontos delineados no gráfico estarão entre estes limites, constituindo uma reunião de pontos distribuídos de forma aleatória em torno da linha Média (ALENCAR, 2008).

A linha média demonstra o valor médio da particularidade da qualidade correspondente à condição do processo sob controle, ou seja, quando o processo está apenas sob a atuação de motivos aleatórios. Os limites de controle LIC e LSC são calculados de forma que se o processo está sob controle, praticamente todos os pontos devem estar contidos entre esses limites, constituindo uma nuvem aleatória de pontos distribuídos em torno da linha média (TRIVELLATO, 2010).

Para que um processo seja considerado fora de controle, os pontos devem estar fora dos limites de controle, ou demonstrarem alguma configuração especial (não aleatória) (TRIVELLATO, 2010).

Segundo Cortivo (2005) há duas grandes categorias de gráficos de controle: para variáveis ou para atributos.

Trivellato (2010, p.46) explica que, os gráficos de controle para variáveis são usados quando a particularidade da qualidade é expressa por uma quantidade em uma escala permanente de medidas. Eles podem ser dos seguintes estilos

- Gráfico da média \bar{x} .
- Gráfico de amplitude R.
- Gráfico de desvio padrão s.
- Gráfico de medidas individuais x.

O autor supracitado ainda diz que, os gráficos de controle para atributos são usados nos casos em que as medidas demonstradas no gráfico são oriundas de contagens da quantidade de itens do produto que demonstram uma particularidade de interesse, o atributo. Eles podem ser usados, por exemplo, para a quantidade de peças cujos diâmetros não satisfazem às especificações (peças defeituosas). Eles podem ser dos seguintes estilos:

- Gráfico de proporção de defeituosos p; e
- Gráfico do número de defeitos c.

Essa ferramenta visa identificar variações anormais e possibilitar a administração do processo identificar as fontes dessa anormalidade, ou seja, as razões especiais (ou aspectos particulares). Por meio do reconhecimento destas razões, a ação da gerência é analisar maneiras para excluí-las, atacando sua origem, prevenindo a reincidência da causa, sendo as atitudes corretivas um forte elemento para o bom desempenho do CEP.

2.4.3 Histograma

Os histogramas foram demonstrados pela primeira vez como ferramenta por André Michel Guerry no ano de 1883, onde esse usou o histograma para delinear as suas informações e estudos estatísticos referentes a índice de crimes (SANTOS et. al., 2011).

Todavia, todas as particularidades de um produto ou serviço demonstram de modo natural uma variabilidade. Entretanto, se o processo estiver sob controle estatístico, essa variabilidade ocorrerá conforme com um modelo que é conhecido como distribuição (TRIVELLATO, 2010).

Distribuição é um padrão estatístico para o modelo de ocorrência dos valores de certa população (WERKEMA, 2006).

É relevante evidenciar que a distribuição tem como propósito apresentar o padrão da variação de todos os resultados que podem ser gerados por um processo sob controle, demonstrando, por conseguinte o padrão de variação de uma população. Sendo assim, pode-se falar que as concepções de população e distribuição, em estatística, são interligadas (WERKEMA, 2006).

Para que se conheça o modelo ou como a distribuição de certa população se comporta, Werkema (2006) diz que se deve coletar uma amostra desta população de interesse e mediar os valores admitidos pela variável considerada. Com o propósito de tornar fácil essa visualização, deve-se usar o histograma, que é uma ferramenta que admite sintetizar as informações que estão contidas em uma grande reunião de dados.

Um histograma é uma ferramenta de estudo e representação de dados quantitativos, reunidos em classes de frequência que admite diferenciar a forma, o ponto central e a variação da distribuição, além de demais dados como amplitude e simetria na distribuição dos dados (ALVES; SANTOS, 2010).

Para Tavares et. al. (2013) histograma é um gráfico de barras que demonstra as informações de uma forma que torne possível a visualização da distribuição dos dados, possibilitando a percepção do valor central e da dispersão dos dados ao seu entorno.

Magri (2009 *apud* Leite, 2013) expõe que o histograma também é um gráfico de barras que apresenta a distribuição de dados por categorias. Ele simboliza uma distribuição de frequência. As frequências são reunidas no modo de classes, nas quais é possível notar a tendência central dos valores e da variabilidade.

O histograma proporciona informações, com o objetivo de adquirir uma fácil visualização da distribuição da reunião de dados, a fim de tornar fácil também na percepção da localização do valor central e da dispersão dos dados em torno desta variável. De modo conceitual, os histogramas admitem a comparação entre limites especificados, buscando verificar se os processos estão focados no valor nominal,

avaliação à necessidade de admitir possíveis medidas para a diminuição da variabilidade do processo (WERKEMA, 2006).

Segundo Alves; Santos (2010) o histograma admite que se possa conseguir uma perspectiva rápida e objetiva de um vasto número de dados contido em uma tabela de distribuição de frequências muito longa, admitindo que as conclusões sejam tomadas com mais facilidade.

Por conseguinte, quanto maior for o tamanho da amostra, maior será a quantidade de informação adquirida com essa distribuição.

O Histograma é demonstrado por um desenho gráfico, onde é destacada uma frequência de medições (SANTOS et. al., 2011).

O gráfico consiste em uma maneira de representação gráfica da distribuição de frequência de colunas ou barras. É a ferramenta básica para o CEP e para o Controle Estatístico da Qualidade (ABDELHAY, 2006).

Na figura abaixo é apresentado um histograma constituído por barras verticais.

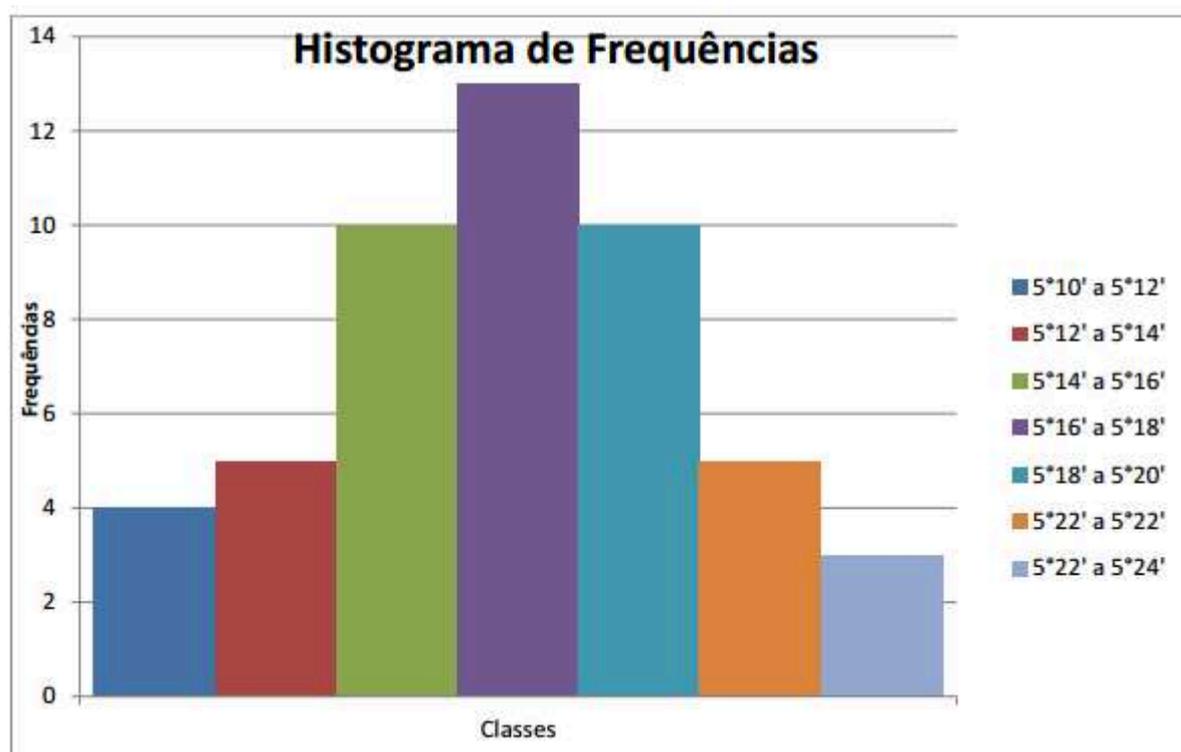


Figura 4 – Histograma
Fonte: Santos et. al.(2011)

Para formar um histograma é muito simples, pois basta assinalar, na reta horizontal as medidas; na reta vertical, são escritas as frequências de ocorrências

dos intervalos ou das medidas. A formação da curva de dados irá surgir em cima dos retângulos erguidos, a partir dos intervalos de medidas (COSTA, 2003).

Para cada um dos pequenos intervalos, uma barra vertical é formada, proporcional à frequência com que aquele intervalo acontece. O histograma dispõe as informações de forma que é possível possuir a percepção da localização do valor central e da dispersão dos dados em torno desse valor ventral, e também admite visualizar a maneira da distribuição de uma reunião de dados (TRIVELLATO, 2010).

O primordial benefício da ferramenta é a aquisição de informações confiáveis para a tomada de decisão, no que se atribui às variações dimensionais.

2.4.4 Fluxograma

Essa ferramenta é uma mera representação das fases de um processo. É uma maneira estruturada de documentar todas as funções realizadas por um indivíduo, ou por uma equipe dentro de uma estação de trabalho, que abarque clientes e materiais (TAVARES et. al., 2013).

Fluxograma é um estilo de diagrama, e pode ser compreendido como uma representação esquemática de um processo, muitas vezes realizado por meio de gráficos que esclarecem de maneira descomplicada a transição de informações entre os componentes que o constituem (ALVES; SANTOS, 2010).

Segundo Abdelhay (2006) o fluxograma é uma demonstração simbólica, que delinea a sequencia das etapas de um processo. O objetivo desta ferramenta é a de melhorar a percepção do processo. Sendo muito usado na verificação de como os diversos passos do processo estão associados entre si assim como no estudo dos motivos de um inconveniente, para descobrir eventuais falhas de ação ou sequencia de atividades.

Para Paladini (1997 *apud* Alencar, 2008), os fluxogramas são ferramentas propostas em qualquer operação de programação computacional. Seu uso no segmento da qualidade atribui-se à determinação de um fluxo de atividades bem determinado. O fluxo admite perspectiva global do processo por onde passa o produto e, simultaneamente, evidenciam-se atividades críticas ou circunstâncias em que exista cruzamento de diversos fluxos (que pode, por exemplo, formar-se em ponto de congestionamento).

Logo os primordiais benefícios desta ferramenta é a de admitir a visualização do processo como um todo. E também visualizar os percursos que serão seguidos passo a passo no caso de fatos ocorrerem ou não (ABDELHAY, 2006).

Segundo Ramos (2000, p. 102)

Grande parte da variação existente em um processo pode ser eliminada somente quando se conhece o processo de fabricação. Isto significa que a sequência de produção, ou etapas, influenciam na variabilidade final das características do produto.

Alves e Santos (2010) explanam os primordiais propósitos do uso do fluxograma como:

- a) Uma padronização na representação das técnicas e as ações administrativas;
- b) Pode-se descrever com maior velocidade as técnicas administrativas;
- c) Pode facilitar a leitura e a compreensão das rotinas administrativas;
- d) Pode-se reconhecer os pontos mais relevantes das operações visualizadas;
- e) Admite uma maior flexibilização e um melhor nível de estudo.

Para Peinado e Graeml (2007), o fluxograma é uma ferramenta de enorme serventia, podendo demonstrar as seguintes utilizações: aprimorar a compreensão do processo, apontar como deve ser feito o trabalho e inventar um padrão de trabalho ou um regulamento de como proceder.

Os diagramas são formados por fases sequenciadas de decisão e ação, onde cada um deles possui uma simbologia própria que auxilia a entender o processo de sua essência: início ação, decisão, etc (MAICZUCK; ANDRADE JÚNIOR, 2013). A figura a seguir apresenta um exemplo de fluxograma.

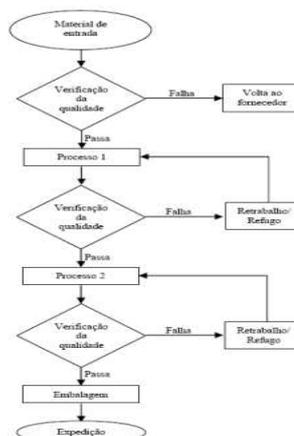


Figura 5 - Fluxograma
Fonte: Alencar (2008)

2.4.5 Diagrama de dispersão

Um gráfico de dispersão configura-se como a melhor forma de visualizar a relação entre duas variáveis quantitativas. Essa ferramenta expõe uma sequencia como uma reunião de pontos e os valores são representados pela posição desses pontos no gráfico (SILVA, 2009).

Werkema (2006) conceitua o Diagrama de Dispersão como um gráfico que apresenta o tipo de relacionamento entre duas variáveis, por meio dele pode-se reconhecer se há uma tendência de variação conjunta (correlação) entre duas ou mais variáveis.

De modo sintetizado pode-se falar que o gráfico de dispersão é um método de estudo para a verificação da influência de certa variável em outra, quando ambas são mensuráveis (ABDELHAY, 2006).

De acordo com Santos et. al. (2011), as principais relações pesquisadas são:

- Uma particularidade de qualidade e um elemento que possa influenciar nessa particularidade;
- Relação entre duas características;
- Elementos que podem gerar efeito na mesma característica de qualidade.

Tavares et. al. (2013) indica os seguintes usos dos diagramas de dispersão: considerar uma variável com outra e visualizar o que acontece se uma sofrer modificação; apurar se existe relacionamento entre as duas variáveis, ou se existe possibilidade de relação de causa ou efeito; considerar a intensidade do relacionamento entre as duas variáveis, e fazer comparação da relação entre os dois efeitos.

A compreensão dos estilos de ligações que existem entre as variáveis relacionadas a um processo colabora para acrescentar a competência das técnicas de controle do processo, tornando fácil o reconhecimento de possíveis problemas e para o planejamento dos procedimentos de melhoria a serem escolhidos (ALENCAR, 2008).

O propósito básico desse modo de representatividade é o de buscar reconhecer, na reunião de pontos que formam os dados de um experimento ou observação, padrões que sugiram a essência da relação entre as variáveis consideradas.

O gráfico de dispersão é aplicado com o propósito de elevar a eficácia de técnicas de controle de processo, identificar problemas e ajudar no planejamento de ações de melhoria (SILVA, 2009).

Em outros termos, o diagrama de dispersão apresenta o que ocorre com os valores de uma variável Y quando os valores da variável X elevam. Pode-se falar como exemplo o caso em que se necessita avaliar se acontece uma elevação da quantidade de defeituosos em dias mais quentes. Outro exemplo é quando se necessita fazer um ensaio destrutivo, como um ensaio de resistência à tração, nesse caso é melhor que se substitua a medida de resistência por uma medida de dureza, que pode ser verificada por intermédio de ensaios não destrutivos, que são mais velozes e mais simples que o ensaio de tração. Como o propósito é controlar a resistência à tração de peças de aço, para substituir o ensaio de tração por um ensaio de dureza, é preciso saber a relação que existe entre a resistência e a dureza, o que pode ser realizado por meio da utilização de um diagrama de dispersão (TRIVELLATO, 2010).

Dessa forma, os vastos benefícios do uso desta ferramenta da qualidade é a de tornar possível a confirmação da causa de certo efeito assim como a de admitir a confirmação de algum eventual resultado colateral (ABDELHAY, 2006).

Os diagramas de dispersão resultam de simplificações realizadas em ações estatísticas usuais e são padrões que admitem vertiginoso relacionamento entre motivos e efeitos. O diagrama cruza informações de dois componentes para os quais se analisa a existência (ou não) de uma relação (ALENCAR, 2008).

Um exemplo de diagrama de dispersão simboliza ao mesmo tempo, os índices de duas variáveis quantitativas, sendo estas medidas pertencentes a cada um dos componentes da reunião de dados. Podendo ser verificado na figura a seguir, demonstrada na sequência.

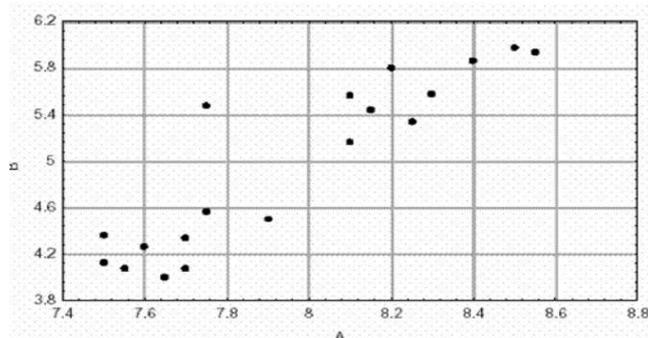


Figura 6 - Diagrama de dispersão
Fonte: Santos et. al. (2011)

Todavia, possui diferentes classificações dependendo da posição dos pontos no gráfico e da intensidade de relação, são elas:

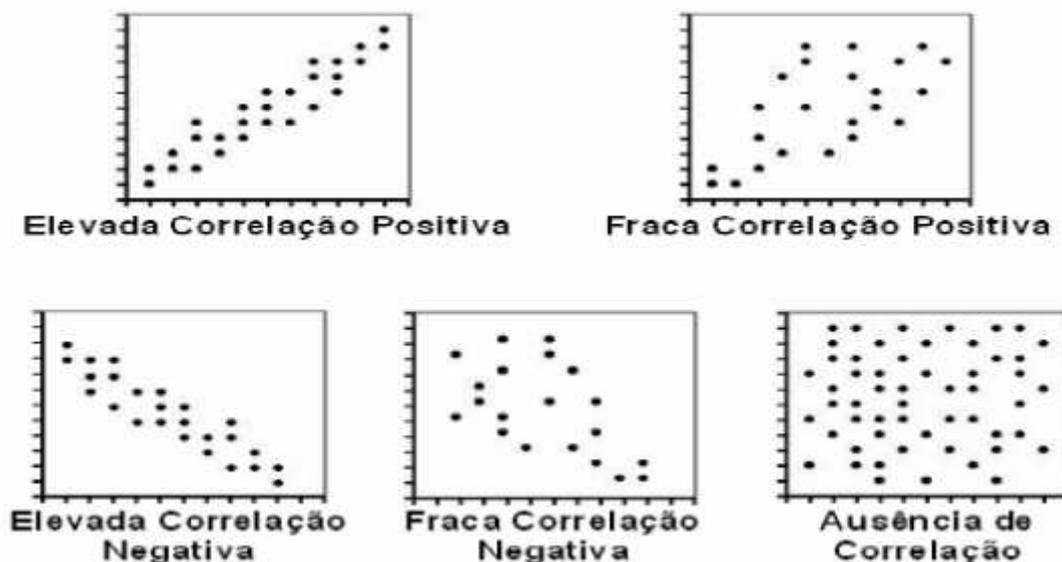


Figura 7 - Tipos de gráficos de dispersão
Fonte: Silva (2009)

2.4.6 Diagrama de Causa e efeito

No ano de 1943 o Dr. Ishikawa criou o diagrama de causa efeito, depois intitulado de diagrama de Ishikawa. Juran no ano de 1962 batizou este diagrama com a denominação de diagrama espinha de peixe. Este diagrama é uma reunião de aspectos de causas com um resultado de qualidade (ISHIKAWA, 1997).

Carpinetti (2010) expõe que ele foi desenvolvido para demonstrar as relações que existem entre um problema ou o resultado não desejável do efeito de um processo e todos os possíveis motivos desse problema, trabalhando como um guia para o reconhecimento do motivo essencial deste problema e para o estabelecimento das medidas corretivas que deverão ser admitidas.

Assim, conhecido também como gráfico de Ishikawa ou como gráfico de espinha de peixe, por possuir uma forma semelhante a uma espinha de peixe. O eixo primordial apresenta um fluxo de informações e as espinhas, que ligam ao fluxo, demonstram as colaborações secundárias ao processo que está estudando. Ele admite reconhecer os motivos que colaboraram para certos resultados (ALENCAR, 2008).

Este diagrama é considerado uma relevante ferramenta da qualidade no controle do processo, visando que torna possível a visualização de diversas causas para certo problema e a partir daí o reconhecimento da causa essencial do problema, para que sejam estabelecidas as ações corretivas necessárias (CARVALHO et. al., 2015).

Conforme Alves e Santos (2010) o diagrama de causa e efeito é uma ferramenta usada para investigar os motivos prováveis de um problema de qualidade no decorrer de certo processo.

Para Ishikawa (1997, p. 65), “processo é um conjunto de fatores de causa, necessita ser controlado para que se adquiram bons bens e efeitos”. Basicamente, devem-se buscar estes aspectos de causa relevantes, com indivíduos que trabalham diretamente com este processo em comum.

Entretanto, o processo não somente atribui-se ao processo de produção, bem como a tudo que está entorno do processo, tais como: pessoal, vendas, administração, política, governo, entre outros. Além da qualidade, pode-se também ser usado para o estudo de problemas organizacionais genéricos.

Muitas vezes usa-se este diagrama em circunstâncias onde há um grande resultado não desejável bem localizado e que é considerado ofensivo pelos componentes da empresa. Ele é usado para o reconhecimento de direcionadores que potencialmente conduzem ao resultado Indesejável. O diagrama é uma ferramenta analítica que, usada por um grupo de projeto, parte de um “problema de interesse” e possibilita a ocorrência de um *Brainstorming* ou chuva de palpites no sentido de reconhecer as causa possíveis para o problema (ABDELHAY, 20006, p. 15).

Para isso, devem-se procurar operários, engenheiros e até mesmo estudiosos. Estes indivíduos devem estar comprometidos e debater abertamente o *processo* onde trabalham, estas concepções podem ser levadas com uma sessão de Brainstorming (SANTOS et. al., 2011).

Paladini (1997 *apud* Costa, 2003, p. 26), sugere e lista causas, faz-se preciso formar uma equipe, notando os seguintes critérios:

[...] 1 – Todas as causas possíveis, prováveis e até remotas, que passarem na cabeça dos integrantes do grupo, são mencionadas e anotadas. 2 – A prioridade é o número de ideias que conduzam a causas, e não se impõe que nenhum participante identifique apenas causas plenamente viáveis ou com altíssima probabilidade de conduzir o efeito. 3 – São aceitas ideias

decorrentes de ideias já citadas. 4 – Não há restrição às ações dos participantes. Causas propostas não são criticadas, alteradas, eliminadas ou proibidas. 5 – O objetivo não é apenas formular o efeito (problema), mas eliminar causas que o geram. Deseja-se, assim, identificar soluções para problemas e não apenas identificá-los (para isto a equipe se reuniu).

Entretanto, as opiniões demonstradas devem ser de modo estatístico analisado, para conferir sua viabilidade econômica, pois seria impossível controlar todos estes aspectos de causa, sendo uma das causas, os custos envolvidos neste processo (SANTOS et. al., 2011).

Segundo Alves e Santos (2010), na resolução de problemas, é escolhido como efeito o problema no qual seria almejada uma solução, depois disso serão procuradas suas causas.

Desse modo, segundo Paladini (1997 *apud* Costa, 2003, p. 26), a formação do diagrama Causa-efeito inicia-se com o reconhecimento do resultado que se pretende considerar, dispondo-o no lado direito do diagrama.

Freitas (2012) evidencia que, para fazer um diagrama como este, é necessário primeiramente estabelecer o problema e dispô-lo na “espinha de peixe”; em seguida, reconhecem-se as vastas causas prováveis do efeito ou problema e às relaciona a cada uma das espinhas; fazem-se então as subdivisões das mesmas, ou seja, ramificações em causas primárias e secundárias.

Segundo Souza e Duarte (2013, p.25) Ishikawa sugeriu oito passos para a elaboração desse diagrama:

1. Identificar o resultado insatisfatório que queremos eliminar, ou seja, o problema;
2. Colocar o efeito na parte direita do diagrama, da forma mais clara possível, e desenhar uma seta horizontal que aponte para ele;
3. Determinar todos os fatores ou causas principais que contribuem para que se produza o efeito indesejado. Para os processos produtivos, é comum utilizar alguns fatores principais genéricos chamados de 6 m: materiais, mão de obra, métodos de trabalho, maquinaria, meio ambiente e medição. Em problemas típicos de organizações do setor de serviços, são frequentemente utilizados: pessoal, insumos, procedimentos, postos de trabalho e clientes. Esses fatores principais não constituem um elemento imutável e podem ser modificados de acordo com cada caso;
4. Colocar os fatores principais como galhos principais ou espinhas da seta horizontal;
5. Identificar as causas secundárias (subcausas ou, ainda, causas de segundo nível), que são aquelas que estimulam cada uma das causas ou fatores principais;
6. Escrever as causas secundárias em “galhos” do galho principal que lhes correspondam. O processo continua descendo a níveis inferiores (terceiro nível, quarto nível, quinto nível etc.), até que se encontrem todas as causas mais prováveis;

7. Analisar a consistência do diagrama, avaliando se foram identificadas todas as causas (sobretudo se relevantes), e submetê-lo à consideração das pessoas envolvidas quanto às possíveis mudanças e melhorias que forem necessárias;

8. Selecionar as causas mais prováveis e valorar o grau de incidência global que tem sobre o efeito, o que permitirá obter conclusões finais e soluções para resolver e controlar o efeito estudado.

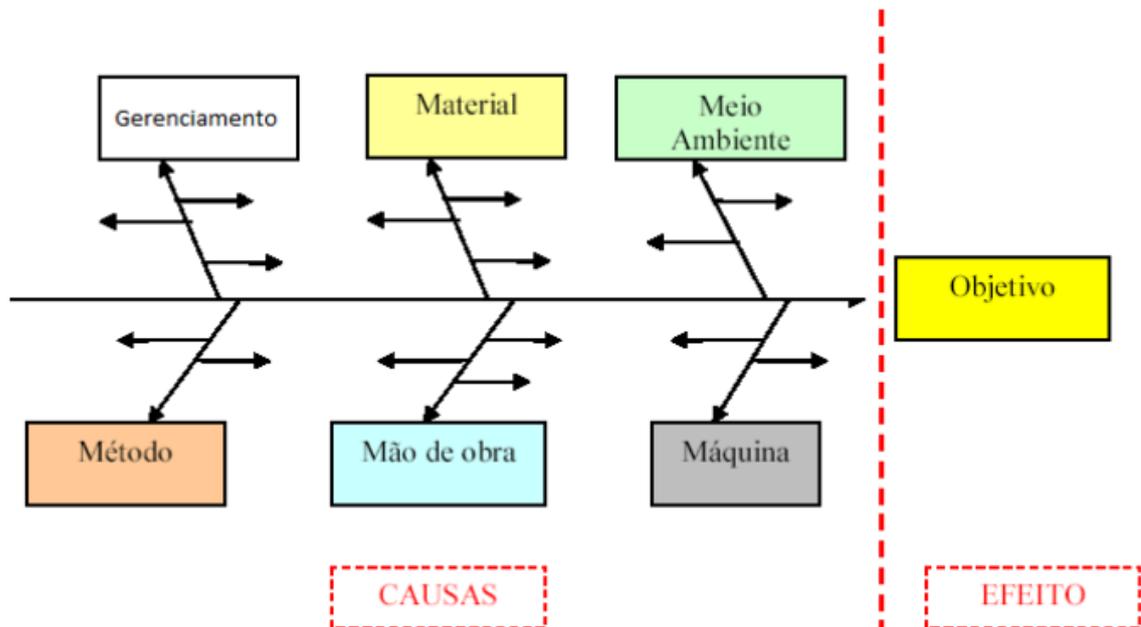


Figura 8 - Diagrama de causa e efeito
 Fonte: Santos et. al. (2011)

Seguindo os passos citados, nota-se que essa ferramenta da qualidade propicia uma simbolização gráfica estruturada de maneira lógica, e em ordem de relevância, as causas potenciais que colaboram para um resultado ou problema estabelecido (SOUZA; DUARTE, 2013).

Conforme Ramos (2000, p. 98),

O diagrama de causa e efeito é uma figura composta de linhas e símbolos, que representam uma relação significativa entre um efeito e suas possíveis causas. Este diagrama descreve situações complexas, que seriam muito difíceis de serem descritas e interpretadas somente por palavras. Existem, provavelmente, várias categorias de causas principais.

Rossato (1996 *apud* Sasdelli, 2012) relata as primordiais causas para usar o diagrama de Causa e Efeito, sendo eles:

- Quando precisar reconhecer todas as causas possíveis de um problema;
- Adquirir uma melhor visualização da relação entre a causa e efeito delas provenientes;

- Classificar as causas dividindo em sub-causas, sobre um efeito ou resultado;
- Para saber quais as causas que estão gerando este problema;
- Reconhecer com clareza a relação entre os efeitos, e suas prioridades;
- Em uma análise dos defeitos: perdas, falhas, desajuste do produto, etc. com o propósito de reconhecê-los e melhorá-los.

Por conseguinte, há variados aspectos de causa, mas devem-se combater os que influenciarão de modo direto os efeitos. Para isso é possível seguir a priorização de problemas, determinado pelo Diagrama de Pareto, e assim padronizar dois ou três aspectos de causa mais importantes (SANTOS et. al., 2011).

As causas primárias dos problemas que acontecem na indústria em geral são material, métodos, mão de obra e máquinas. Todas essas expressões iniciam com a letra M, logo, o diagrama de efeito também é denominado como 4M, todavia, mais recentemente foram reconhecidas outras duas causas primárias: meio ambiente e medidas. Como essas duas expressões também iniciam com a letra M, o diagrama de causa e efeito pode ser denominado em tais casos de 6M. Em serviços as causas primárias de problemas em geral são equipamentos, políticas, procedimento e pessoal (ALVES; SANTOS, 2010).



Figura 9 - Diagrama de causa e efeito da indústria
Fonte: Leite (2013)

O diagrama busca determinar a relatividade que existe entre o efeito e todas as causas de um processo. Todo o efeito têm distintas modalidades de causas, que,

por sua vez, podem ser constituídas por outras possíveis causas (SANTOS et. al., 2011).

Conforme Freitas (2012), o efeito do diagrama é resultado de um *brainstorming*, sendo este o componente de registro e representação das informações.

Possi (2006) demonstra como pontos fortes do diagrama, a saber:

- É uma boa ferramenta de levantamento de direcionadores;
- Uma boa ferramenta de comunicação;
- Torna possível pormenorizar causas.

No entanto, o autor também evidencia os seguintes pontos fracos :

- Não demonstra os renascimentos que podem acontecer entre as distintas causas;
- Não centraliza necessariamente as causas que devem realmente ser resolvidas.

2.4.7 Gráfico de Pareto

Para compreender o Gráfico de Pareto é interessante saber antes o Princípio de Pareto. Analisando a distribuição da renda entre os cidadãos, o economista italiano Vilfredo Pareto concluiu que a maior parte da riqueza pertence a poucos indivíduos. Essa mesma conclusão foi depois verificada em outras circunstâncias, sendo determinada a relação que ficou conhecida como Princípio de Pareto ou o princípio 80-20. Segundo este princípio 20% das razões são responsáveis por 80% dos efeitos (SILVA, 2009).

O Princípio de Pareto foi sugerido por Joseph M. Juran no campo da qualidade que notou que esta mesma concepção se aplicava aos problemas de qualidade, a distribuição dos problemas e de seus motivos é desigual e, por conseguinte, as melhorias mais significativas poderão ser adquiridas se a atenção for concentrada, de primeiro, na direção dos poucos problemas vitais e logo depois na direção das poucos motivos vitais destes problemas. As informações sobre as causas e efeitos são pesquisadas, e dispostas em tabelas que mostram a participação de cada causa no total de efeitos. Finalmente, as informações são apresentadas num gráfico, chamado gráfico de Pareto, que é dividido em classes. A

classe A abrange os problemas prioritários porque provocam a maior parte dos prejuízos (Maximiano, 2006). Deming assim deu o nome ao gráfico em honra ao economista italiano.

“O modelo econômico de Pareto foi demonstrado para a área da Qualidade sob a forma ‘alguns componentes são vitais; muitos, somente triviais’, por Juran” segundo Paladini (1997 *apud* Costa, 2003, p.31).

De acordo com Leite (2013) o Diagrama de Pareto é uma das ferramentas mais usadas no controle de qualidade, ele parte do princípio que normalmente 20% das causas são responsáveis pela maioria dos problemas normalmente 80%, isto é, em muitos eventos a maior parte das perdas que se fazem sentir é mediante a uma pequena quantidade de defeitos. O restante dos defeitos não quer dizer nenhum perigo grave.

Ou seja, o princípio de Pareto declara que de 20 problemas associados à qualidade em certo produto, sejam estes: quantidade de peças retrabalhadas, quantidade de peças defeituosas, quantidades de peças sucateadas, quantidade de peças não conformes que chegaram até o consumidor, dentro destes eventos, existindo solução de quatro a cinco destes defeitos, poderá simbolizar 80 a 90% das perdas que influenciam a empresa, originadas por estes problemas (SANTOS et. al., 2011).

Para Carpinetti (2010) o Princípio de Pareto declara também que entre todas as causas de um problema, algumas poucas são as grandes responsáveis pelos efeitos não desejáveis do problema, logo se forem reconhecidas as poucas causas vitais dos poucos problemas vitais enfrentados pela organização, será possível excluir quase todas as perdas por intermédio de uma pequena quantidade de procedimentos.

Essa ferramenta ajuda o gestor a reconhecer o lugar onde há a maior quantidade de ocorrências de circunstâncias problemáticas e priorizar seus procedimentos.

Segundo Alencar (2008), o gráfico de Pareto possui o aspecto de um gráfico de barras. Cada causa é quantificada em termos da sua colaboração para o problema e disposta em ordem decrescente de influência ou ocorrência. As causas importantes são, por sua vez, divididas em níveis crescentes de pormenores, até se chegar às causas primárias, que possam ser realmente resolvidas.

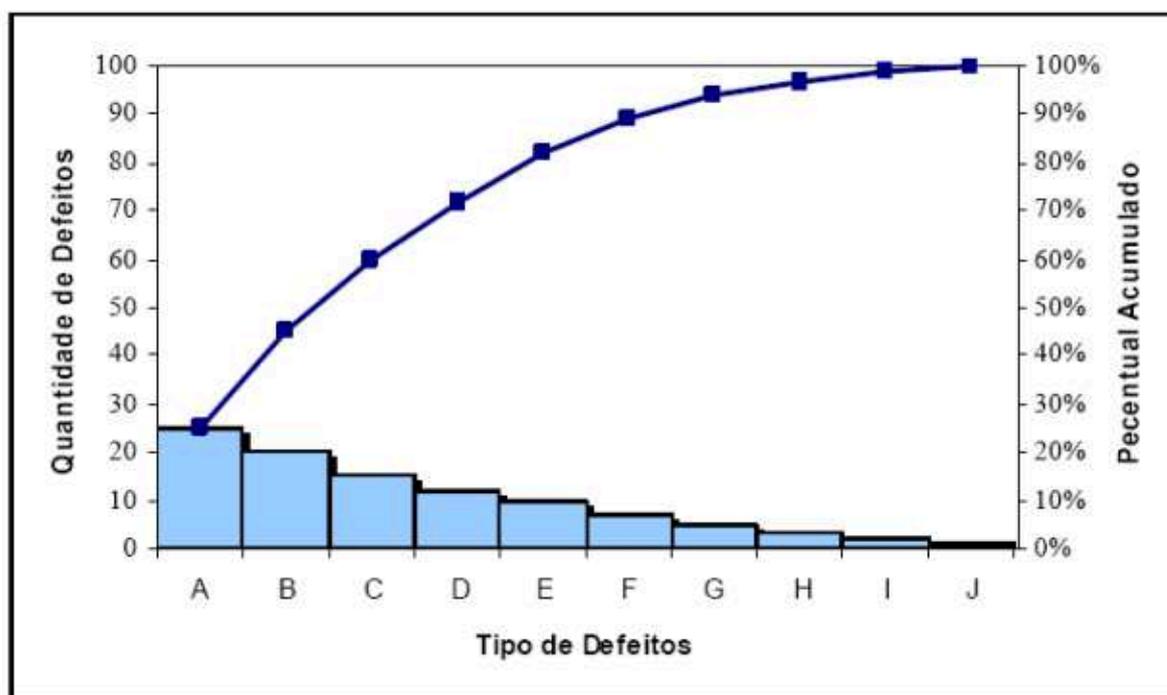


Figura 10 - Gráfico de Pareto
Fonte: Alencar (2008)

Por meio do Diagrama, é possível possuir uma concepção nítida da relação entre causas e problemas no intuito de priorizar a ação que trará melhor resultado.

Nesse sentido, de acordo com Werkema (2006, p.75), “o gráfico de Pareto é um gráfico de barras verticais que dispõe a informação de fora a tornar clara e visual a priorização de assuntos”. Recordando que as informações igualmente estruturadas também tornam possível a colocação de objetivos numéricos viáveis de serem atingidos.

Behr, Moro e Estabel (2008 *apud* Carvalho et. al., 2015) evidenciam que esta ferramenta consiste no reconhecimento de circunstâncias de problemas, onde a partir da coleta de dados e da distribuição destes por especificidades e frequência em um gráfico de barras verticais, pode-se determinar quais condições precisam de uma priorização de procedimento.

Tavares et. al. (2013) descrevem as principais utilizações do gráfico de Pareto, sendo: identificar problemas; identificar as causas que atuam em um defeito; aprimorar a perspectiva de uma ação; fornecer preferência para a ação; aprovar os resultados de melhoria; descrever as causas de maior importância, excluindo sua causa; dividir em classes a ação; e indicar os componentes responsáveis pelos impactos de maior relevância.

Conforme Silva et al (2008 *apud* Alves; Santos, 2010) as fases para a formação do Diagrama de Pareto são as seguintes:

- Estabelecer o propósito do diagrama, ou seja, que tipo de perda se quer pesquisar;
- Determinar o aspecto do tipo de perda, ou seja, como os dados serão classificados;
- Em uma tabela, ou folha de verificação, estruturar os dados com as modalidades do aspecto que se determinou;
- Realizar os cálculos de frequência e agrupar as modalidades que acontecem com baixa frequência sob a denominação outros, calculando também o total e a porcentagem de cada item sobre o total e o acumulado;
- Desenhar o diagrama.

3 METODOLOGIA

O presente capítulo descreve o estudo realizado no que tange à sistemática metodológica admitida para o desenvolvimento.

De acordo com Charoux (2006) a metodologia é um componente facilitador da produção de conhecimento, uma ferramenta apta de ajudar a compreensão do processo de busca de respostas e o apropriado posicionamento das perguntas relevantes sobre o que se ignora.

Dessa forma entendem-se segundo Andrade (2006, p.129) que “metodologia é a reunião de métodos ou caminhos que são percorridos na procura do saber”.

O delineamento da pesquisa permitiu tornar o problema explicativo, pois além descrever a questão, ela procura a razão para tal. Segundo Andrade (2006, p.20):

A pesquisa explicativa é um tipo de pesquisa mais complexa, pois, além de registrar, analisar, classificar e interpretar os fenômenos estudados procura identificar seus fatores determinantes. A pesquisa explicativa tem por objetivo aprofundar o conhecimento da realidade, procurando a razão, o porquê das coisas e por esse motivo está mais sujeita a erros.

Quanto à abordagem trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois tem como propósito de fornecer conceitos e entendimento do problema (MALHOTRA, 2006).

Utilizou-se como meio a revisão bibliográfica que possui como objetivo colocar a pesquisadora em contato direto com tudo o que foi escrito ou publicado sobre certo tema. Dessa maneira, a mesma não é simples repetição do que já foi escrito, pelo contrário proporciona a verificação de um assunto sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Para a seleção do material a ser utilizado no estudo, utilizou-se da técnica de fichamento, que é vastamente usada na coleta dos dados, Marconi e Lakatos (2003, p. 51) olham para as fichas como ferramentas indispensáveis para quem realiza a pesquisa, pois admitem reconhecer a obra, conhecer seu conteúdo, realizar citações, analisar o material e constituir críticas sobre o tema.

Entretanto, a natureza do presente estudo classifica-se como aplicada, pois teve o propósito de aplicar e analisar ferramentas básicas da qualidade, reconhecendo os problemas de um processo de fabricação e assim sugerindo as recomendações necessárias para resolvê-los (CARVALHO et. al., 2015).

4 RESULTADOS

Desenvolveu-se aqui um projeto, que aplicando de algumas das ferramentas da qualidade, tornou possível auxiliar de forma prática o processo produtivo de uma organização de soluções integradas, produtos, sistemas e serviços para o mercado de petróleo submarino e gás.

O projeto busca criar um fluxo e controle para inspeção de peças OF, pois não existe controle para as peças em inspeção em OF. A falta de controle não permite saber qual é o tempo em que as peças estão em espera, quantas estão na área, qual o Cycle Time, quais são as prioridades, e etc. Nesse sentido, a organização requer um melhor controle e estipulação de metas em busca da excelência na inspeção de recebimento.

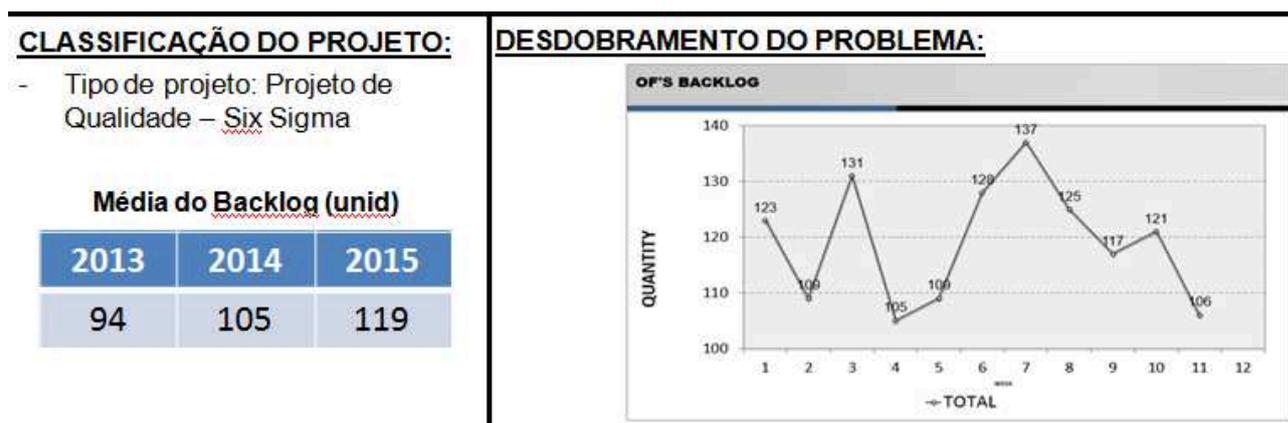


Figura 11 - Processo

VOZ DO CLIENTE: O Gerente do Controle da Qualidade solicitou a execução deste processo, para que se tenha o controle das peça em inspeção de OF, pois da forma em que encontrava não era possível confiar no processo para realizar a sua gestão.

DEFINIÇÃO: Peças disponíveis para a próxima etapa do processo com mais rapidez, e confiabilidade no processo para a realização de gestão e de planejamentos.

DEFINIÇÃO DO DEFEITO: Quantidade de peça em inspeção.

COPQ (CUSTO DA FALTA DE QUALIDADE): Elevado tempo de espera, dificuldade para o planejamento e gestão, elevado inventário de peças em inspeção de OF, necessidade de peças para montagem, desordem, etc.

DEFINIÇÃO DO PROBLEMA, ESCOPO E OBJETIVO: Não existe controle para as peças em inspeção de OF, gerando um acumulado muito grande de peças paradas. O escopo é a área Inspeção de Recebimento. O objetivo é redução o Backlog de peças em inspeção de OF para abaixo de 40 unidades/semana.

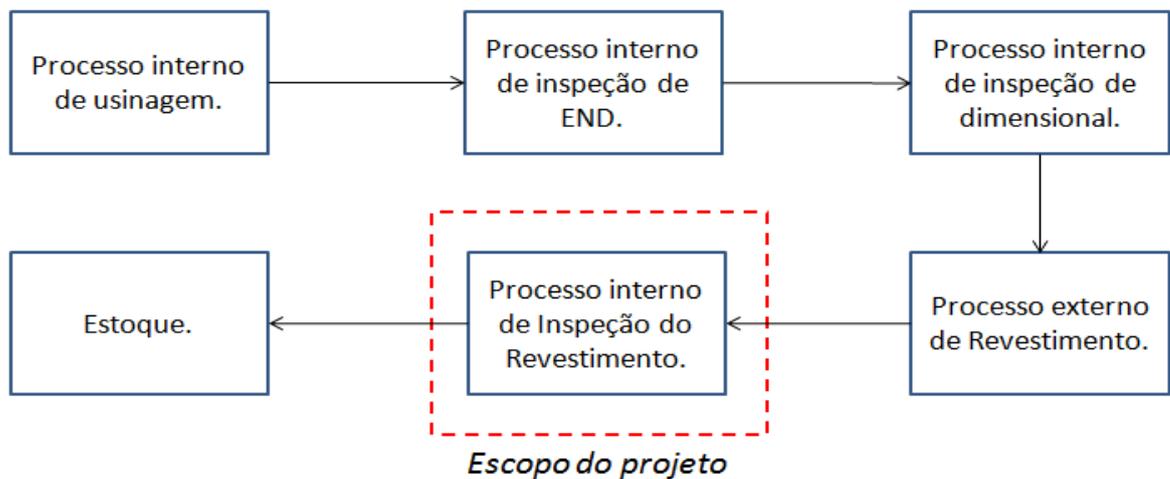


Figura 12 - Exemplo de um fluxograma de material produzido em OF

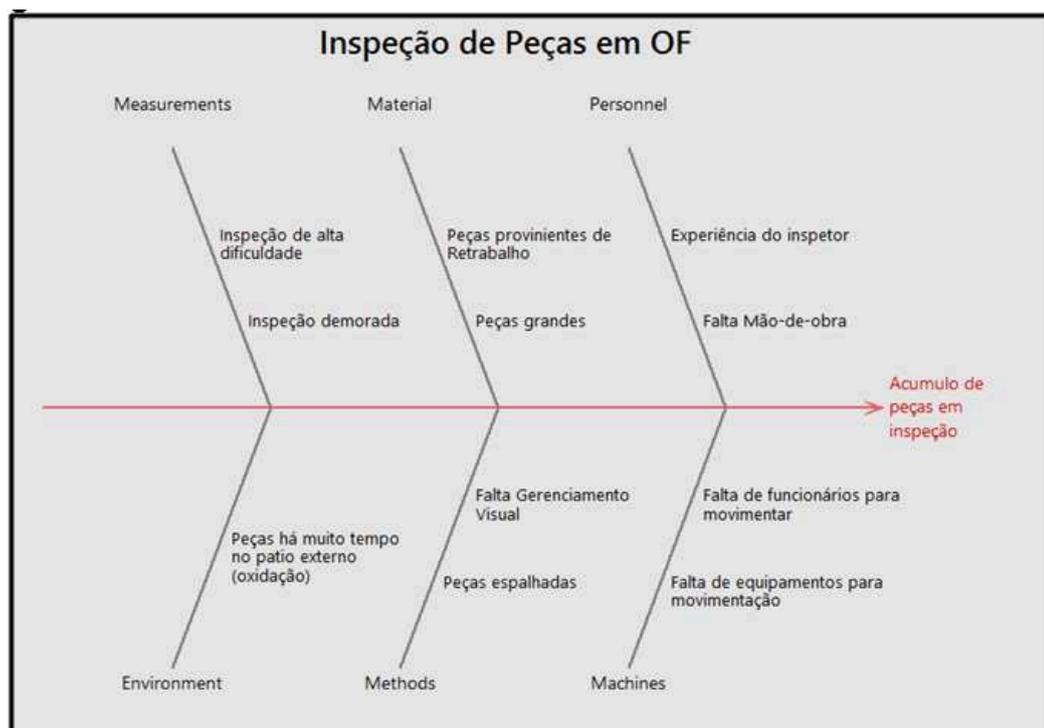
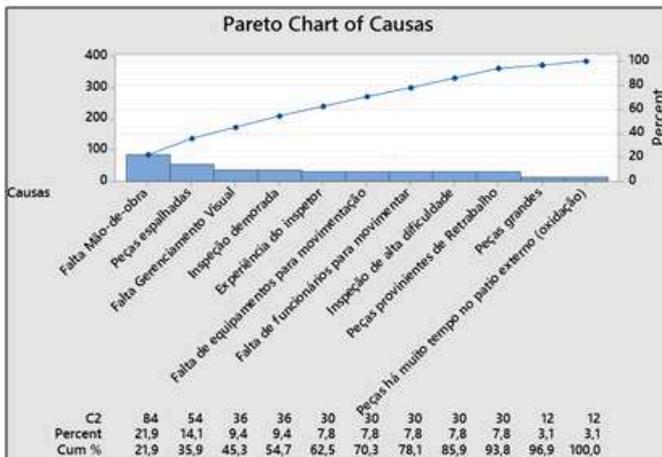


Figura 13 - Diagrama de causa e efeito para inspeção de peças em OF

9 - Alto impacto
3 - Médio impacto
1 - Baixo impacto

		Matriz de Causa e Efeito				
Impacto		9	3			
		1	2	3	4	5
Possíveis Causas		Acumulo de Peças	Perder Peças			Total
1	Inspeção de alta dificuldade	3	1			30
2	Inspeção demorada	3	3			36
3	Peças provenientes de Retrabalho	3	1			30
4	Peças grandes	1	1			12
5	Experiência do inspetor	3	1			30
6	Falta Mão-de-obra	9	1			84
7	Peças espalhadas	3	9			54
8	Falta Gerenciamento Visual	3	3			36
9	Falta de equipamentos para movimentação	3	1			30
10	Falta de funcionários para movimentar	3	1			30
11	Peças há muito tempo no patio externo (oxidação)	1	1			12
12						0
13						0
Total		35				276

Figura 14 - Matriz de causa e efeito de análise do processo



Variáveis de Entrada

Criticas para o Processo:

- X₁ - Falta Mão-de-obra
- X₂ - Peças espalhadas

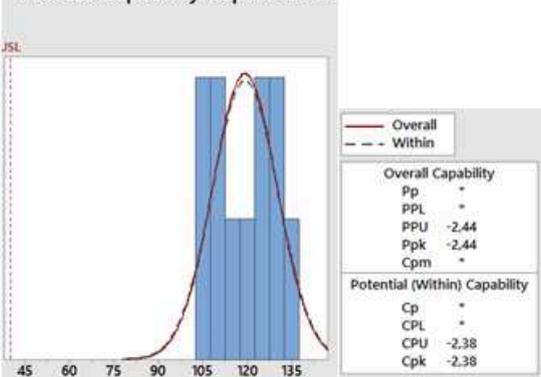
Teste de normalidade

Mean	119,2
StDev	10,83
N	11
AD	0,287
P-Value	0,552

Sumário do Processo:

- ✓ MSA: Levantar o Backlog das Ofs, semanalmente para controlar.
- ✓ Capability:
 - Process Capability = -2,38 Sigma

Process Capability Report for C1



CONTENÇÃO (justificar caso não aplicável):

Acompanhar 100% a fase Implementar, afim de tomar ações, se necessário.

Dono do Processo

Coordenador

Data

Junho/2015

Antes

106 unids

Depois

40 unids

Figura 15 - Pareto das causas

Foi verificado que por não haver nenhum inspetor responsável pelas análises de peças em inspeção de OF e por haver dois tipos de inspeção (OF e OC), sendo a OF com a menor quantidade, os inspetores acabavam por priorizar as OCs (Ordem de Compra) e deixavam as OFs acumularem.

Os inspetores eram responsáveis pelo rendimento apenas das peças em OC, as peças em OF só eram inspecionadas se fosse identificado pelo planejamento a necessidade de inspecioná-la, isto gerava a necessidade e os inspetores saíam à procurar o material para realizar a inspeção.

Foi verificado que devido as peças de inspeção de OF estarem todas espalhadas, misturas com as peças OCs, ficava difícil identificar quais peças eram OC e quais eram OF, o que causava demora na localização do material para a realização da inspeção.

Foi verificado também que as peças grandes, que não cabiam na área interna do recebimento ficava no pátio externo. Estas peças ficavam sem identificação e esquecidas.

Assim, o organograma do setor de Inspeção de recebimento foi alterado, deixando um inspetor responsável pelas análises das peças em OF e responsável em atingir os objetivos determinados a esta inspeção.

Foi modificado o Layout do setor, separando duas fileiras da área interna e uma área no pátio externo para as peças em inspeção de OF.

Treinamento para todos os funcionários da Logística, do setor Recebimento, que ao receberem peça de OF devem disponibilizá-las à Inspeção nos locais destinados a este tipo de inspeção.

5 DISCUSSÃO

A qualidade, enquanto conceito e preocupação empresarial vêm progredindo no decorrer dos tempos. Pode-se dizer que vem desde aos tempos primitivos, começando com a revolução do trabalho artesanal, passando pelo começo da produção industrial, chegando até os dias atuais e as concepções de gestão da qualidade total.

Em Freitas (2012) é descrito a qualidade em quatro Eras:

- Era da inspeção (anos 20) - A qualidade estava direcionada somente à inspeção final do produto, restringindo-se a identificar os defeitos e não as possíveis razões dos mesmos, objetivando a prevenção;
- Era do controle estatístico da qualidade (CEQ) (anos 30 e 40) - Na segunda era, o enfoque passa a ser o desenvolvimento e a qualidade do processo, onde Walter Shewhart inseriu um processo para medir a variabilidade na linha de produção, que foi denominado de CEP;
- Era da garantia da qualidade (anos 50) - Esta era foi assinalada pela padronização, onde o cliente recebia a segurança de que o produto seguia determinados padrões. Assim a qualidade passa a ser uma preocupação e responsabilidade de toda a empresa;
- Era da gestão da qualidade total (a partir dos anos 80) - Com a elevação da competitividade pelo mercado consumidor, a procura da qualidade total tornou-se essencial para o crescimento das empresas e, assim, a quarta Era configura-se pelo aparecimento da integração de toda instituição, objetivando essa qualidade.

Essa evolução da qualidade fez com que deixasse de ser percebida como sendo meramente uma reunião de técnicas e ferramentas para resolver problemas de produção, para ser atualmente reconhecida por profissionais e teóricos da área de administração de empresas.

Mestres como Walter Shewart, William E. Deming e Kaoru Ishikawa, desenvolveram ou auxiliaram a propagar alguns dos métodos conhecidos como ferramentas da qualidade que admitem o maior controle dos processos ou melhorias na tomada de decisões.

Desde então, a utilização das ferramentas tem sido de vasta importância para os processos de gestão, sendo uma reunião de ferramentas estatísticas de utilização consagrada para melhoria de bens, serviços e processos (ALMEIDA, 2014).

Até porque, a cada dia os consumidores estão sendo mais exigentes e criteriosos em suas escolhas e eles notam e consideram muitos pontos até tomarem a decisão do melhor local ou produto que almejam, não apenas verificando o valor que será, mas especialmente qualidade.

Assim, as empresas com vistas a assegurar a satisfação de consumidores, seus atributos de qualidade devem, num primeiro instante, ser reconhecidos, definidos e esclarecidos quanto a seu conteúdo. A seguir, devem-se determinar procedimentos e sistemas para monitoramento e controle das variáveis referentes aos quesitos de qualidade inicialmente reconhecidos pelos consumidores.

Segundo Campos (1999, p. 45), não se pode mais garantir a sobrevivência da organização somente exigindo que os indivíduos façam o melhor que puderem ou cobrando somente resultados, atualmente são necessárias técnicas que possam ser usadas por todos em direção aos propósitos de sobrevivência da organização.

Para alcançar esse propósito, muitas organizações fazem uso de ferramentas da qualidade, que trata da coleta, análise e interpretação de dados para a proposta de melhorias e controle da qualidade de bens e serviços.

As ferramentas da qualidade são métodos usados nas ações e no gerenciamento da Gestão da Qualidade, que admitem a análises de fatos e dados organizados para a tomada de decisão com maior probabilidade de adaptação a condição verificada (GOULART; BERNEGOZZI, 2010).

As ferramentas da Qualidade são recorrentemente utilizadas como auxílio ao desenvolvimento da qualidade ou ao suporte à decisão no estudo de certo problema, tendo como grande potencial no reconhecimento das causas raízes dos problemas e para a resolução destes.

Como a própria definição de qualidade, os métodos e/ou ferramentas tiveram grande progressos nas últimas décadas. Partiram de padrões estatísticos elementares, para matrizes que, parecem complexas pela vasta abrangência e variedade de informações exigidas para funcionarem, são de mero entendimento, fácil manuseio e geram resultados satisfatórios (ALENCAR, 2008).

Conforme Alves (2016, p. 02) as sete ferramentas da qualidade são:

- Fluxograma: O objetivo para o fluxograma é pesquisar um processo, reconhecendo o melhor percurso para um produto ou serviço com o propósito de reconhecer os desvios dos mesmos.
- Diagrama de Ishikawa: O Diagrama de Causa e Efeito proposto essencialmente por Kaoru Ishikawa nos anos 60, fez com que os indivíduos pensassem sobre causas e razões raízes possíveis que fazem com que um problema aconteça. Esse diagrama é uma das técnicas mais utilizadas na melhoria da qualidade e satisfação, dado que admite utilizar uma maneira simples de acompanhamento.
- Folha de Verificação: As folhas de verificação são formulários programados com respostas fáceis e sucintas, registrando os dados a serem verificados, sendo assim uma rápida interpretação da situação. A utilização de uma folha de verificação torna a coleta de dados vertiginosa e automática, onde se deve possuir espaço para registrar o lugar e data da coleta.
- Diagrama de Pareto: É um recurso gráfico usado para determinar uma ordenação nas causas de perdas que devem ser resolvidas. Essa ferramenta é constituída por barras verticais tendo como propósito estabelecer quais problemas resolver primeiro conforme seu valor de escala.
- Histograma: É um gráfico de barras que dispõe as informações de forma que seja possível a visualização da maneira da distribuição de uma reunião de dados.
- Diagrama de Dispersão (ou Correlação): essa ferramenta objetiva reconhecer se há uma tendência de variação conjunta (correlação) entre duas ou mais variáveis, ou seja, objetiva verificar se duas variáveis trabalham em conjunto ou, se pelo contrário são completamente independentes.
- Gráfico de Controle: São gráficos para verificar se o processo está ou não sob controle. Resume um vasto conhecimento de dados, utilizando técnicas estatísticas para observar as mudanças dentro do processo, fundamentado em dados de amostragem.

Com o estudo de evidências de descontroles, a elaboração tendências e as relações de causa e efeito propiciadas por meio das ferramentas da qualidade, acessíveis a qualquer participante do processo produtivo envolvido, podem fundamentar a tomada de decisão em até 95% das ocorrências (CAMPOS, 1999).

Tanto que, anteriormente ao desenvolvimento do projeto em questão, na empresa pesquisada neste estudo, mais especificamente na área de inspeção de recebimento não havia controle de quais peças entravam em inspeção e quais saiam muito menos de quantas estavam paradas, e por não existir tal controle, os inspetores inspecionavam as peças que desejavam sem ter uma ordem de prioridade, desta forma gerava muita falta de peças para montagem, e se a montagem parar, os custos são muitos altos.



Figura 16 - O processo antes do desenvolvimento do projeto

Desta forma foi necessário realizar um inventário, e realizar um controle. Assim foi gerada uma planilha em Excel e começou-se a gerar os dados da situação da empresa. Com o auxílio do sistema da empresa foi possível levantar o backlog (quantidade de peças paradas) nos três anos anteriores e a partir da primeira semana de 2016 foi acompanhado através do Controle desenvolvido o backlog por semana.

	A	B	C	D	E	F	L	M	N	O	P	Q	R	S
5535	2183936-13	BODY, PRODUCTION / ANULAR VCM CONNECTOR	200087428	0900	INSPECIONAR DOCUMENTAÇÃO E APRESENTAÇÃO	QCRC	MALAYSIA							
5668	2183516-03	SEGMENTED SLEEVE, VCM CONNec (1EA=16PCS)	200087348	0510	O SETOR DE COMPRAS DEVERÁ VERIFICAR O OC	OUTFAB	MACHINING							
5669	2183516-03	SEGMENTED SLEEVE, VCM CONNec (1EA=16PCS)	200087348	0520	INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO.	QCRC	MACHINING							
6499	2146767-16-20	HUB 9IN - SK W/ AX-4 IN GROOVE COMPLETO	200089416	0400	RNC-200817325-01, ITEM 01: USINAR A PEÇA	OUTFAB	MACHINING							
6500	2146767-16-20	HUB 9IN - SK W/ AX-4 IN GROOVE COMPLETO	200089416	0500	RNC-200817325-01, ITEM 01: INSPEÇÃO DE R	QCRC	MACHINING							
6714	2183598-02	STEM NUT, 4,1/16" 5 & 10K	200089832	0400	RNC-200765496 - SUBSTITUIR O ITEM PN-218	OUTFAB	MACHINING							
6715	2183598-02	STEM NUT, 4,1/16" 5 & 10K	200089832	0500	RNC-200765496 - INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO.	QCRC	MACHINING							
6813	2243454-01	SPLITED RING, SWIVEL, 5-1/8 10K.	200089912	0600	RNC-200873963-01 - REALIZAR A DEVOLUÇÃO	OUTFAB	MACHINING							
6814	2243454-01	SPLITED RING, SWIVEL, 5-1/8 10K.	200089912	0700	RNC-200873963-01 - INSPEÇÃO DE RECEBIMEN	QCRC	MACHINING							
7490	2184330-01	TORQUE REACTION SLEEVE, 4-1/16"	200090270	0400	RNC-200765495-01 - SOLICITAR AO VENDOR A	OUTFAB	MACHINING							
7491	2184330-01	TORQUE REACTION SLEEVE, 4-1/16"	200090270	0500	RNC-200765495-01 - INSPEÇÃO DE RECEBIMEN	QCRC	MACHINING							
7727	2146212-02	GLAND, 5,1/8" 10K 'CM' ACTUATOR	200090652	0400	RNC-200864569-01 - SUBSTITUIR OS ITENS P	OUTFAB	MACHINING							
7728	2146212-02	GLAND, 5,1/8" 10K 'CM' ACTUATOR	200090652	0500	RNC-200864569-01 - INSPEÇÃO DE RECEBIMEN	QCRC	MACHINING							
7767	2184330-01	TORQUE REACTION SLEEVE, 4-1/16"	200090602	0400	RNC-200765494-01 - SUBSTITUIR O ITEM NÃO	OUTFAB	MACHINING							
7768	2184330-01	TORQUE REACTION SLEEVE, 4-1/16"	200090602	0500	RNC-200765494-01 - INSPEÇÃO DE RECEBIMEN	QCRC	MACHINING							
11812	2183576-01	CYLINDER, 'CM' ACTUATOR	200093788	0320	RNC-200765438-01 - ENVIAR ITEM RETRABALH	OUTFAB	MACHINING							
11813	2183576-01	CYLINDER, 'CM' ACTUATOR	200093788	0330	RNC-200765438-01 - INSPEÇÃO DE RECEBIMEN	QCRC	MACHINING							
12534	140413-01-71-03	SEAT FLS 5.12 10K STELLITE K-HH-3	200094006	0400	RNC-200787557 - RECUPERAÇÃO DA PEÇA / RE	OUTFAB	COMMERCIAL							
12535	140413-01-71-03	SEAT FLS 5.12 10K STELLITE K-HH-3	200094006	0500	RNC-200787557 - INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO	QCRC	COMMERCIAL							
12738	2184946-08	ENERGIZE SEAT, TREE CAP 5IN X 1IN - 10K	200094402	0400	RNC-200910795-01 -	OUTFAB	MACHINING							
12739	2184946-08	ENERGIZE SEAT, TREE CAP 5IN X 1IN - 10K	200094402	0500	RNC-200910795-01 - INSPEÇÃO DE RECEBIMEN	QCRC	MACHINING							
13058	140136-01-71-02	SEAT, 4,1/8" 2000-5000 "FLS" GV	200094695	0400	RNC-200899863 - PEÇA DE SM-01 A SER LAPI	OUTFAB	COMMERCIAL							
	140136-01-71-02	SEAT, 4,1/8" 2000-5000 "FLS" GV	200094695	0500	RNC-200899863 - INSPEÇÃO DE RECEBIMENTO	QCRC	COMMERCIAL							

Figura 17 - Situação da empresa

Após os estudos realizados foi realizado um *Brainstorming* onde foram identificados alguns pontos de melhorias, como por exemplo: a área era muito desorganizada, os inspetores não tinham a ciência de quais peças inspecionarem primeiro, não havia um inspetor responsável por inspecionar as peças em OF (no recebimento há dois tipos de peças, OF e Ordem de Compra (OC), sendo a OC de maior quantidade de peças).

Assim foi realizado um 5S junto com um Housekeeping e uma melhoria no gerenciamento visual e do layout onde foi separado duas fileiras para as peças em OF (as fileiras I e J, as fileiras de A a H ficaram para OC). E foi colocado um inspetor responsável para inspecionar somente as OFs e os demais inspetores continuaram com as peças OCs.



Figura 18 - Melhoria no gerenciamento visual e do layout

O controle de qualidade garante que atividades de um programa de qualidade sejam bem programadas e as atividades de controle possam vir a descobrir erros no seu projeto e assim, possuir condições de apontar alterações que podem auxiliar a melhorar a qualidade, estabelecendo desta maneira que a utilização das ferramentas é de vasto auxílio nas empresas para que seja alcançado o controle da qualidade.

Todavia, estas sete ferramentas fazem parte de um grupo de técnicas estatísticas elementares, que devem ser de conhecimento de todos os indivíduos envolvidos com a organização, do presidente aos trabalhadores, e, por isso, devem fazer parte dos programas básicos de treinamentos das empresas (ALMEIDA, 2014).

A utilização das ferramentas ou métodos de reconhecimento de causa dos problemas requer que exista uma discussão entre as partes interessadas e que a decisão se baseie em resultados da análise dos registros de informação significativo, visitas, pesquisas e reuniões técnicas, inquéritos e entrevistas, entre outros. Esta conduta leva os gestores à tomada de decisões alicerçadas e fundamentadas em fatos (SASDELLI, 2012).

Dessa forma, foi realizado um treinamento com os inspetores e com o pessoal da logística para que todos ficassem cientes das mudanças de layout.

Com todas essas melhorias vários objetivos foram alcançados, como: a diminuição de peças paradas caiu para abaixo da meta de 40 peças por semana, satisfação do cliente interno (montagem), organização, melhoras no gerenciamento visual, redução de custos (embora este seja difícil de calcular, mas sabe-se que o houve, pois as paradas de montagem por falta de peças diminuiu, no entanto a parada da montagem não é só peça falta de peças que estão em inspeção de recebimento, mas também de falta de peças no estoque, ou de peças que o fornecedor ainda não entregou, etc).

6 CONCLUSÃO

As ferramentas da qualidade foram desenvolvidas a partir da década de 50 e são métodos que podem ser usados com o objetivo de medir, verificar e sugerir soluções para problemas que são identificados e influenciam no desempenho dos processos de trabalho baseados em fatos e dados, não apenas em opiniões.

Entre as ferramentas da qualidade, destacam-se basicamente sete entre os autores: Fluxograma, Diagrama Ishikawa (Espinha-de-Peixe), Folha de Verificação, Diagrama de Pareto, Histograma, Diagrama de Dispersão e Cartas de Controle.

Estas ferramentas quando utilizadas com competência e eficácia contribuem para a melhoria contínua dos processos e principalmente para a GQT, caso que ocorreu na empresa utilizada para aplicação de algumas ferramentas da qualidade.

Com a aplicação dessas ferramentas de qualidade foi possível reduzir as médias de peças/semana, ficando abaixo da meta estipulada, atingindo 35 na última semana do registro, obtendo também um maior controle com a criação de controle e redução de custos.

Portanto, as ferramentas de qualidade aplicadas na empresa petrolífera permitiram reduzir o tempo de espera das peças em inspeção, criou um controle com indicadores, diminuiu o Cycle Time da inspeção, reduziu a quantidade de peças em inspeção, ajudou a atingir um nível de quantidade e Cycle Time adequada ao objetivo da organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELHAY, A. P. F. W. **Uso das ferramentas da qualidade: gráfico de pareto e carta de controle.** (monografia) Especialização em Administração da Qualidade da Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro, 2006.

ALENCAR, J. F. de. **Utilização do ciclo PDCA para análise de não conformidades em um processo logístico.** (monografia) Engenharia de produção da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008.

ALMEIDA, C. S. **A qualidade total e a controladoria como ferramentas de gestão nas organizações.** (monografia) Especialização em Auditoria e Controladoria da Faculdade Cearense. Fortaleza, 2014.

ALMEIDA, R. A. S. R. **Avaliação e modelação dos custos da não-qualidade na indústria da construção.** (dissertação mestrado) Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, novembro de 2011.

ALVES, F. F.; SANTOS, P. H. C. **Qualidade total na prestação de serviços Ideal Auto Center Lins/SP.** (monografia) Administração do Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium. Lins, 2010.

ALVES, R. A. **Análise de aplicações das sete ferramentas da qualidade:** uma abordagem teórica. Disponível em: <http://www.fepi.br/revista/index.php/revista/article/viewFile/136/71>. Acesso em: 05/007/2016.

ANDRADE, M. **Introdução à metodologia do trabalho científico:** elaboração de trabalhos de graduação. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ANDRADE, W. M. de. **A gangue e o 5S.** belo Horizonte: soluções criativas, 1996.

AZEVEDO, A. C. MARTINS, P. L.; MARTINS, C. M. F.; SANTOS NETA, M. C.; BORGES, R. O. A importância da auditoria interna no processo de implantação da certificação ISO 9000. **VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGeT**, 2011.

BENI, M. C. Globalização do turismo. In: BENI, M. C. **Globalização do Turismo:** megatendências do setor e a realidade brasileira. São Paulo: Aleph, 2003. p. 27-32.

BERTAGLIA, P.R. **Logística e Gerenciamento da cadeia de abastecimento.** 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BONILHA, J. A. **Gestão da qualidade nos serviços públicos.** Disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos908/gestao-qualidade-servicos/gestao-qualidade-servicos2.shtml>. Acesso em: 22/06/2016.

BRANDÃO JÚNIOR, C. **O pioneiro esquecido:** Taylor e a gestão da qualidade nas empresas. Out. 2009. Disponível em: <http://administradores.com.br/informe->

se/producao-academica-pioneiro-esquecido-taylor-e-a-gestao-da-qualidade-nas-empresas/2337/download/. Acesso em: 28/06/2016.

BRASIL. TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Monografias vencedoras do Prêmio Serzedello Corrêa - 1997**. Brasília: Instituto Serzedello Corrêa, Serviço de Editoração e publicações, 1998.

BUENO, M. **Gestão pela qualidade total**: uma estratégia administrativa. Um tributo ao mestre do controle da qualidade total Kaoru Ishikawa. Disponível em: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0210.pdf>. Acesso em: 18/06/2016.

CAMPOS, V. F. **Gerencia da qualidade total**: estratégias para aumentar a competitividade da empresa Brasileira. Minas Gerais: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

CAMPOS, V. F. **TQC – Controle da Qualidade Total** (no estilo Japonês). 8ª ed. Belo Horizonte: Desenvolvimento Gerencial, 1999.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade**: Conceitos e Técnicas. São Paulo: Atlas, 2010.

CARVALHO, W. J. S. et. al. análise e aplicabilidade de ferramentas básicas da qualidade como auxílio na melhoria do processo produtivo: estudo de caso em uma indústria de confecção. **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de produção**. Perspectivas globais para a Engenharia de produção. Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015.

CASSEMIRO, F. R. K. **5S Treinamento de Desenvolvimento**. 05/01/2010. Disponível em: http://www.rhportal.com.br/artigos/wmprint.php?idc_cad=apt69xchf. Acesso em: 29/06/2016.

CASTRO, A. A; CLARK, O.A.C. Planejamento da pesquisa. In: CASTRO, A. A. **Planejamento da pesquisa**. São Paulo: A A C; 2001.

CENTRO BRASILEIRO DE CURSOS - CEBRAC, E. **Apostila de desenvolvimento pessoal**, 2005.

CHAROUX, O. M. G.. **Metodologia**: processo de produção, registro e relato do Conhecimento. São Paulo: DVS, 2006.

CHIVAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**. 8ª ed. São Paulo: Elsevier, 2011.

_____. **Empreendedorismo**: dando asas ao espírito empreendedor. São Paulo: Saraiva, 2005.

COELHO, M.M.M. S.S.; COSTA, G. J. M. **Gestão Total da qualidade em sistemas de informação**: mito ou realidade? Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCgQFjAA&url=http%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F22345>

[35.pdf&ei=gMYU-7RBtTukQfezIDIDw&usq=AFQjCNHCCpno45tnESOE3n0B59YrYZ6zA&bvm=bv.62577051,d.eW0](#). Acesso em: 22/06/2016.

COLENGHI, V. M. **O&M e qualidade total**: uma interpretação perfeita. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2003.

CORREIA, R. et. al. A liderança transformacional como fator de desenvolvimento na gestão pela qualidade total: criatividade, inovação, confiança e trabalho em equipe. **Revista Gestão Industrial**, v.06, n.01, p. 239-268, 2010.

CORTIVO, Z. D. **Aplicação do controle estatístico de processo em sequencias curtas de produção e análise estatística de processo através do planejamento econômico**. (dissertação) Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Métodos Numéricos em Engenharia, Curitiba, 05 de outubro de 2005.

COSTA FILHO, M. **As ferramentas de qualidade no processo produtivo com enfoque no processo enxuto**. (monografia) MBA em Gestão da manutenção, produção e negócios do Instituto Superior de Tecnologia - ICAP. Faculdade Pitágoras. Conselheiro Lafaiete, 2011.

COSTA, A. A. **Ferramentas de controle da qualidade aplicáveis na cultura do mamão, no município de Pinheiros - ES**. (monografia) Administração de empresas da Faculdade Capixaba de Nova Venécia, 2003.

CROSBY, B. P. **Qualidade é investimento**. 7ª ed. Rio de Janeiro: José Olímpio, 1999.

DAYCHOUW, M. **40 ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 3ª ed. Rio de Janeiro: 2007.

DECKER, S. R. F. et. al. Gestão de custos de produção que não agregam valor aos produtos estudo de caso em indústria de embalagens plásticas. **XXVI ENEGEP - Fortaleza**, CE, Brasil, 9 a 11 de Outubro de 2006.

DEMING, W. E. **Qualidade a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Marques Saraiva, 1990.

DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada**: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2008.

DIENSTMANN, D. D. **Qualidade total em serviços em uma empresa de desenvolvimento de softwares**. (trabalho de conclusão de estágio) Administração da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

FEIGENBAUM A. V. **Controle da qualidade total**. São Paulo: Makron Books, 1994.

FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Edição eletrônica, Positivo Informática Ltda, 2004.

FIGUEIRA, C. S. et. al. **Programa 5S: um caso de insucesso**. In: Congresso virtual brasileiro de Administração, 2004.

FREITAS, P. R. C. de. **Proposta e aplicação de um modelo de ferramentas da qualidade para solução de problemas de uma metalúrgica de pequeno porte**. (monografia) Engenharia de produção da Faculdade Horizontina, 2012.

GARCIA, G. E. A qualidade no serviço público: um estudo de caso sobre a implantação e a continuidade de programa de gestão pela qualidade total. **Revista do Centro Universitário Barão de Mauá**, v.1, n.2, jul/dez 2001.

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

GODOY, L. P.; BELINAZO, D. P.; PEDRAZZI, F. K. Gestão da qualidade total e as contribuições do programa 5S. **Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2001.

GOULART, L. E. T.; BERNEGOZZI, R. P. O uso das ferramentas da qualidade na melhoria de processos produtivos. **XVI International Conference on Industrial Engineering and operations Management**. São Carlos, 12 a 15 de outubro de 2010.

GRÖNROOS, C. **Marketing: gerenciamento e serviços/ Tradução da segunda de Edição por Arlete Simille Marques**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

HOUAISS, A. et. al. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total: a maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

JURAN, J. M. **Juran na Liderança pela Qualidade: um Guia para Executivos**, São Paulo, Pioneira, 1990.

KIMURA, R. M. **Indústria brasileira de petróleo: uma análise da cadeia de valor agregado**. (monografia) Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Rio de Janeiro, 2005

KUME, H. **Métodos estatísticos para melhoria da qualidade**. 11. ed. São Paulo: Editora Gente, 1993.

LECOM S. A. **Tecnologia e Gestão da Qualidade total**. Disponível em: http://www.lecom.com.br/lecom/upload/noticia/WhitePaper_Quality_Lecom_2011.pdf. Acesso em: 26/06/2016.

LEE, Q. **5S and visual control: productivity improvement at the mico-level**. Wyandotte, kansas City, M064111. Disponível em: <http://www.strategonisnc.com/5Shtm..> Acesso em 25/06/2016.

LEITE, H. C. R. **Ferramentas da qualidade: um estudo de caso em empresa do ramo têxtil.** (monografia) Administração da Faculdade Cenequista de Capivari - FACECAP. Capivari, 2013.

LEONEL, P. H. **Aplicação prática da técnica do PDCA e das ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais para melhoria e manutenção de resultados.** (monografia) Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. Juiz de Fora, 2008.

LIMA, M. S. **A importância da gestão do conhecimento para geração de diferencial competitivo?** estudo de caso da empresa Petróleo Brasileiro S.A. (monografia) Engenharia de Produção da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2011.

LONGO, R. M. J.; VERGUEIRO, W. Gestão da qualidade em serviços de informação do setor público: características e dificuldades para sua implantação. **Revista digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 39-59, jul./dez., 2003.

MACHADO, L. G. **Aplicação da metodologia PDCA: etapa P (pan) com suporte das ferramentas da qualidade.** Minas Gerais, 2007. (monografia) Faculdade de Engenharia/UFJF, graduação, Engenharia de produção.

MAICZUK, J.; ANDRADE JÚNIOR, P. P. Aplicação de ferramentas de melhoria de qualidade e produtividade nos processos produtivos: um estudo de caso. **Qualit@s Revista Eletrônica**, v.14, n.1, 2013.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada.** 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MARCONI, E. M.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

MARSHALL, I. Jr. **Gestão da Qualidade.** 8 ed. Rio de Janeiro - RJ. Editora FGV., 2006.

MARTINS, M.E.A. **Aplicação da ferramenta controle estatístico de processo em uma indústria de embalagens.** (monografia) Pós-Graduação em Gestão Industrial– Gerência de Pesquisa e Pós-Graduação. Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2007.

MAXIMIANO, A. C. A. **Teoria geral da administração: da revolução urbana à revolução digital.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MELO, C. H. P. **Gestão da qualidade.** São Paulo: Pearson, 2011.

MENDES, D. S. et. al. Análise da implantação da gestão da qualidade total em órgãos públicos. **XXX Encontro Nacional de engenharia de produção.** São Carlos, SP, Brasil, 12 1 5 de outubro de 2010. Disponível em:

http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_WIC_114_748_16463.pdf.

Acesso em: 22/06/2016.

MIRANDA, R.G. **Um modelo para a análise da capacidade de processos com ênfase na transformação de dados**. UFSC (2005). Dissertação de mestrado em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

MONTEIRO, E. N. R. **Qualidade no atendimento ao cliente**: um estudo de caso da Paracatu Auto peças Ltda - Paracatu/MG. (monografia) Administração da Faculdade Tecsona. Paracatu/MG, 2011.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

MOREIRA, P. SOUZA, C. de. **Utilização de Gráficos de Controle para Gerência Quantitativa de Processos de Software**. Artigo. Belém: UFAP, 2008.

MOREJON, M. A. G. **A implantação do processo de qualidade ISO 9000 em empresas educacionais**. São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de História pós-graduação em História Econômica, 2005.

NOGUEIRA, L. C. L. **Gerenciamento pela Qualidade Total na Saúde**. Editora de Desenvolvimento Gerencial. Belo Horizonte, 2003.

OLIVEIRA, J. R. C. **Aspectos humanos dos 5 sentidos**: uma experiência prática. 2ª ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

OLIVEIRA, O. J. et. al. **Gestão da Qualidade**: tópicos avançados. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

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

PEREIRA, A. et. al. **Qualidade em serviços**: perfil real versus perfil ideal. Disponível em:

<http://www.unioeste.br/campi/cascavel/ccsa/IIseminario/trabalhos/Qualidade%20em%20servi%C3%A7os.pdf>. Acesso em: 28/06/2016.

POSSI, M. **Gerenciamento de projetos**: fundamentos técnicos. v.3 do Guia do Profissional. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.

RAMOS, A. W. Controle Estatístico de Processo. In: CONTADOR, J. C. et al. **Gestão de Operações**: A Engenharia de Produção a serviço da modernização da empresa. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1997.

RAMOS, A.W. **CEP para processos contínuos e em bateladas**. São Paulo: Fundação Vanzolini, 2000.

REALI, J. L. S. **Os recursos humanos e a Gestão pela Qualidade Total.** (dissertação) Escola Brasileira de Administração pública e de Empresas da fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2004.

RIBEIRO, H. **5S: a base para a qualidade total.** Salvador: Casa da qualidade, 1994.

SÁ, P. M.; SINTRA, O. F. **Modernização administrativa e gestão da qualidade: um estudo empírico nos municípios português.** Notas Econômicas, Junho 2008, p.57-80. Disponível em: <http://notas-economicas.fe.uc.pt/texts/ne027n0192.pdf>. Acesso em: 29/06/2016.

SAMPOL, M. F. G. **IPO para projetos de petróleo.** (monografia) Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RJ. Rio de Janeiro, 2012.

SANTOS, D. S. dos et. al. **Eficiência da ferramenta 8D aplicada em uma indústria do setor metal-mecânico – estudo de caso.** (monografia) Engenharia de Produção do FAE Centro Universitário. Curitiba, 2011.

SASDELLI, M. C. B. **A utilização de ferramentas da qualidade para a geração de inovação em processo: um case de análise de perda em uma indústria de embalagens cartonadas.** (monografia) Especialização em Gestão Industrial: conhecimento e inovação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2012.

SILVA, C. E. S; SILVA, D. C.; NETO, M. F.; SOUZA, L. G. M. **5S: um programa passageiro ou permanente? XXI ENEGEP,** 2001.

SILVA, C.A. et al. **Gestão da Qualidade Total.** (monografia) Administração da Faculdade de Ciências Administrativas e Contábeis de Lins, Lins, 2008.

SILVA, J. M. da. **O ambiente da qualidade na prática: 5S.** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

SILVA, R. C. **Metodologia Six Sigma e suas aplicações.** (monografia) Universidade São Judas Tadeu Curso de pós graduação Gestão de Projetos. São Paulo, 2009.

SIMIOLI, E. R. **Aplicação de princípios da gestão e ferramentas da qualidade no polo moveleiro de Votuporanga.** (dissertação) Mestrado de Engenharia de Produção da Universidade Paulista. São Paulo, 2010.

SOUZA, A. P; DUARTE, N. D. **Ferramentas da qualidade aplicadas à melhoria de operações logísticas: um estudo orientado a farmácias de manipulação.** (monografia) Engenharia de produção da Universidade da Amazônia. Belém, 2013.

SOUZA, A. R.de; OLIVEIRA, R. S. de. **Produção de petróleo e derivados.** Jundiaí, 2011. Disponível em: <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfVTkAF/monografia-petroleo-final>. Acesso em: 08/08/2016.

SOUZA, R. A. **Análise da qualidade do processo de envase de azeitonas verdes através de algumas ferramentas do controle estatístico de processo.** (Dissertação) Mestrado em Engenharia de Produção e Negócios com ênfase em Estatística Aplicada – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, 2003.

TAVARES, P. A.; RAMOS, M. C.; PEÇANHA, A. da S. Aplicação das sete ferramentas da qualidade em uma empresa de recapagem de pneus no centro-oeste de Minas Gerais. **Conexão ci.: r. cient.** UNIFOR-MG, Formiga, v. 8, n. 1, p. 41-58, jan./jun. 2013.

TOLEDO, A. T. **Utilização do método PDCA no gerenciamento da rotina: um estudo de caso no setor de pintura automotiva.** (Monografia) Engenharia de produção apresentada da Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2005.

TRENTINI, M.; PAIM, L. **Pesquisa.** Uma modalidade convergente-assistencial. Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.

TRIVELLATO, A. A. **Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua:** estudo de caso numa empresa de autopeças. Trabalho de conclusão de cursos São Carlos/SP: Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2010.

WEILL, M. **A gestão da qualidade.** São Paulo: Edições Loyola, 2005.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos.** Belo Horizonte: Werkema Editora Ltda, 2006.

WOMACK, J. P. **A máquina que mudou o mundo.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

YUNES, S. H. de. **Modelo integrador de Gestão de Pessoas e Marketing de relacionamento em organizações de serviço:** o caso de uma instituição de ensino superior. (tese doutorado) Engenharia de produção do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2005.