

Faculdade de Ciências Jurídicas e Gerencias Alves Fortes

Andreza Brum de Souza

Gestão da Qualidade

A Origem e Evolução da Qualidade

Além Paraíba

2015

ANDREZA BRUM DE SOUZA

GESTÃO DA QUALIDADE

A ORIGEM E EVOLUÇÃO DA QUALIDADE

MONOGRAFIA APRESENTADA A FACULDADE DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E GERENCIAIS ALVES FORTES – FACE-ALFOR, MANTIDA PELA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ALÉM PARAÍBA – FEAP, COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO TÍTULO EM BACHAREL EM ADMINISTRAÇÃO.

PROFESSOR ORIENTADOR: ALLAN LIMA FERREIRA

**ALÉM PARAÍBA
2015**



ANDREZA BRUM DE SOUZA

TÍTULO DA MONOGRAFIA

SUBTÍTULO DA MONOGRAFIA (SE HOVER)

MONOGRAFIA APRESENTADA A FACULDADE DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E GERENCIAIS ALVES FORTES – FACE-ALFOR, MANTIDA PELA FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ALÉM PARAÍBA – FEAP, COMO REQUISITO PARCIAL À OBTENÇÃO DO TÍTULO EM BACHAREL EM ADMINISTRAÇÃO.

BANCA EXAMINADORA:

PROF. TITULAR: ANTÔNIO ESAÚ DE LACERDA

PROF. ORIENTADOR: ALLAN LIMA FERREIRA

PROF. CONVIDADO:

NOTA

APROVADO

APROVADO COM RESTRIÇÕES

REPROVADO

PROF. COORDENADOR: ALLAN LIMA FERREIRA

ALÉM PARAÍBA, ___ DE DEZEMBRO DE 2015

Dedicatória

Dedico este trabalho a Deus que esteve presente ao longo dessa etapa da minha vida e a minha mãe por sempre me incentivar a seguir os meus sonhos. Dedico também aos meus professores que me proporcionaram a oportunidade de conhecimento e aos meus colegas pela amizade e pelos momentos vividos ao longo destes quatro anos de desafios e lutas.

Agradecimentos

Um sonho é apenas um sonho. Um sonho com plano e prazo determinados é uma meta.

(Harvey Mackay)

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo estudar o conceito de Qualidade e como ela surgiu e evoluiu, utilizando-se de períodos que marcaram a sua evolução. Este trabalho também tem seu foco voltado para os pensadores que contribuíram para a constituição de conceitos para a qualidade e para as ferramentas que contribuíram para a melhoria da qualidade e para a sua implementação nas empresas. Toda a bibliografia estudada gira em torno da evolução da qualidade e os meios que contribuíram para sua evolução e a metodologia utilizada foi realizada através de livros, artigos, cartilhas e monografias.

Palavras Chaves: qualidade, necessidades, evolução, ferramentas.

Abstract

This work aims to study the concept of quality and how it emerged and evolved , using periods that marked its evolution . This work also focuses facing the thinkers who contributed to the creation of concepts for quality and the tools that have contributed to improving the quality and for its implementation in companies. All the literature studies revolves around the evolution of the quality and means that contributed to its evolution and the methodology was carried out through books, articles, pamphlets and monographs .

Key words: quality , needs, trends , tools .

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 01: Eras da Qualidade	20
Figura 02: Sistema de Controle da Qualidade	23
Figura 03: Ciclo PDCA	36
Figura 04: Gráfico de Perda	41
Figura 05: Símbolos utilizados no fluxograma	42
Figura 06: Folha de verificação	44
Figura 07: Gráfico de Pareto	45
Figura 08: Espinha de Peixe	46
Figura 09: Histograma	47
Figura 10: Carta de controle	48
Figura 11: Gráfico de Dispersão	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Eras da Qualidade

34

LISTA DE SIGLAS

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ISO: Organização Internacional para Padronização

Sumário

Introdução	12
1.Definição de qualidade	16
1.1.A evolução do conceito e da pratica da qualidade	16
1.2. Formas de definir qualidade.....	17
2. A Origem e Evolução da Qualidade.....	20
2.1. A origem da qualidade	20
2.2. A qualidade na China.....	22
2.3. Revolução Industrial: a Qualidade controlada por Mestres e Supervisores	24
2.4. Primeira Guerra Mundial: Qualidade Controlada pelos Inspetores – Ênfase na Detecção de Defeitos	25
2.5. A Indústria Automobilística e a Produção em Massa	25
3. A Evolução da Qualidade ao longo das Eras	27
3.1 A Era da Inspeção - Inspeção 100% do produto.....	27
3.2. Controle Estatístico da Qualidade - Ênfase no Processo	28
3.3. Controle da Qualidade - A Prevenção de Defeitos	29
3.4. Confiabilidade - Qualidade de Projeto	31
3.5. Programas Motivacionais	31
3.6. Garantia da Qualidade	31
3.7.Controle Total da Qualidade.....	32
3.8. Controle da Qualidade no Japão.....	33
4. Os Gurus da Qualidade.....	35
4.1. Walter A. Shewhart.....	35
4.2. W. Edwards Deming	36
4.3. Joseph M. Juran	38
4.4 Armand Feigenbaum	38
4.5. Philip B Crosby	39
4.6. Kaoru Ishikawa	40
4.7. Genichi Taguchi	4
5. As Sete Ferramentas de Qualidade	35
5.1. Fluxograma	42
5.2. Folha de verificação	42
5.3. Gráfico de Pareto.....	45
5.4. Diagrama de causa e efeito	46
5.5. Gráfico de tendências.....	46
5.6. Histograma	47

5.7. Carta de controle	47
5.8. Gráfico de dispersão	49
Conclusão	50
Referencias Bibliográficas	53

Introdução

A Qualidade esta presente na vida do ser humano desde os primórdios, onde o homem estava preocupado com a sua alimentação e sua segurança, assim iniciou o cultivo de plantas e a confecção de ferramentas para caçar, que foram aprimoradas com o tempo.

Mas, China foi uma das primeiras civilizações a se desenvolver e o artesanato foi um das atividades que mais chamaram a atenção do mundo devido a sua durabilidade, praticidade e bom gosto desenvolvidos no produto, pois os artesões eram conhecidos por realizar obras de grande complexidade e deterem o domínio do total do ciclo de produção.

No entanto, esse cenário veio a mudar quando o crescimento europeu fez com que surgissem as primeiras manufaturas devido ao aumento da produção, sendo assim um comerciante empregava um número de artesões que trabalhavam por um salário e produziam mais para que os preços fossem reduzidos e os produtos antes escassos se tornassem acessíveis para a população de baixa renda, assim as mudanças na produção também afetaram o conceito de qualidade, fazendo com que as indústrias de manufatura de porcelana, tecido de seda, pólvora, chá, papel e de tipografia se destacaram devido a controle da qualidade dos produtos.

No entanto, em 1776, James Watt aprimorou a máquina a vapor e inicia-se mais uma fase importante para a qualidade, pois vários processos de fabricação foram alterados para que houvesse uma produção maior. No entanto, neste novo contexto, também surgiram problemas a serem enfrentado tais como: falhas, desperdício de matérias primas e de acidentes do trabalho, devido as limitações das máquinas, falta de capacitação dos operários e do precário desenvolvimento das técnicas administrativas, o que fez com que começasse a ser implantado a inspeção final de produto e a supervisão do trabalho. Assim surgiu a necessidade de estruturar as organizações e melhorar as eficiência e produtividade, originando-se o estudo desses temas.

Mas, durante a década de 20, Shewhart desenvolveu um sistema de mensuração sobre a qualidade e a variabilidade encontrada na produção de bens e serviços que ficou conhecido como Controle Estatístico de Processo (CEP). Além de, ser o autor do Ciclo PDCA (Plan, Do, Check e Action) ou ciclo de Shewhart, um dos métodos gerenciais mais utilizados para a propagação de melhoria continua.

Na fábrica de Hawthorne, Shewhart introduziu os conceitos de controle estatístico de processos e de ciclo de melhoria contínua, pois segundo Shewhart os operários eram perfeitamente capazes de compreender, observar e controlar a sua produção. No entanto ao executar as suas atividades o operário está colocando o processo em andamento, onde é constatado que as características dos bens sucessivamente produzidos eram encontradas certas variações, assim se variações fossem estatisticamente aleatórias, o processo estava "sob controle", porém se apresentassem um viés sistemático, era devido a uma "causa especial" que o provocava e que poderia ser eliminada. Sendo assim quando um processo está sob controle as causas identificadas para os desvios sistemáticos são eliminadas e somente as variações aleatórias persistem. Assim, o processo está em sua melhor qualidade dentro de fatores de custo razoáveis.

No entanto, após a guerra, dada a disponibilidade de mercado e as amplas margens de lucro de que as empresas norte-americanas dispunham, essas técnicas foram abandonadas e as corporações retornaram a uma administração convencional.

No entanto a partir dos anos 50 com Armand V. Feigenbaum, Joseph M. Juran e Winston Edwards Deming deram início a moderna concepção de gestão de qualidade total. Deming durante a Segunda Guerra Mundial prestou consultorias as empresas norte-americanas com a implementação de sistemas de controle da qualidade, no entanto, após a guerra essas técnicas foram deixadas de lado, então Deming seguiu caminho para o Japão para ajudar na recuperação do país, onde ele divulgou o conceito de controle estatístico de processos e melhoria contínua, além de defender os conceitos de aplicação do controle de qualidade, o envolvimento e liderança da alta administração para a melhoria da qualidade para todas as áreas da empresa. Juran, também sugeriu a implementação do sistema de qualidade através das etapas de planejamento, controle e melhoria, sua concepção de qualidade é voltada para a adequação ao uso, além de visar qualidade desde o projeto até a contabilização de custos da qualidade. Enquanto Feigenbaum, tinha uma visão mais sistemática de qualidade, onde segundo ela a qualidade deve ser embutida no produto/serviço, pois não se consegue qualidade apenas eliminando falhas ou inspecionando é necessário especificar e implementar uma estrutura de trabalho para a organização, assim garantindo a satisfação do cliente a custos competitivos.

Assim, rapidamente os japoneses deram início ao desenvolvimento de programas de melhoria da qualidade. Criaram os Círculos de Controle da Qualidade (CCQ), que contava com times que se reuniam voluntariamente para estudar, analisar e resolver problemas sobre qualidade, Kaoru Ishikawa, participou desse projeto, onde desenvolveram novas técnicas e

sistemas de produção que permitia alcançar um alto grau de qualidade, associado a níveis de falhas e de perdas pequenas, que se aproximava do ideal de produção com zero erro. Em seguida, eles visaram otimizar a ocupação de espaço, devido ao custo de ocupação do solo japonês, assim surgiu o Just in time para a eliminação de estoque onde o produto é manufaturado no momento que é feito o pedido, sem estoques intermediários na linha de produção. As limitações de espaço também ajudaram no surgimento de técnicas na melhoria da limpeza e organização do local de trabalho, como o 5S (os “cinco sentidos”). Outras técnicas foram desenvolvidas para flexibilizar a produção, devido ao fato da empresa não saber exatamente que produto, dentre os vários que possuem no catálogo, estava sendo solicitada a fabricar no momento, assim, cada equipe devia estar preparada para trabalhar com diversos produtos e mudar a configuração do processo em poucos instantes.

A partir dos anos oitenta, as indústrias japonesas já ofereciam aos seus clientes a possibilidade de escolha e configuração do produto que seria adquirido e produzido quase como encomenda, voltando assim a concepção da produção artesanal de um produto personalizado, tecnicamente perfeito e com um número quase limitado de alternativas a disposição do cliente.

A partir de então, a gestão da qualidade evoluiu e se consolidou em etapas distintas, onde o Japão dava ênfase a formação de seu colaborador, ao trabalho em equipe, a organização no local de trabalho e na criação de um ambiente confiabilidade entre empresa e colaborador, gerando estabilidade no emprego, assim visavam alcançar um alto grau de competitividade de seu produto. Enquanto, no EUA a qualidade se desenvolveu através de indústrias bélicas e nucleares com o intuito de cumprir as exigências de segurança, onde estudos sobre as falhas de segurança levou à conclusão de que estas eram provocadas por problemas de natureza sistêmica, o que fez com que a visão norte-americana ficasse centrada em assegurar que o sistema da qualidade fosse consistente e confiável, garantindo que o produto final atendesse às especificações estabelecidas, o que era chamado de Garantia da Qualidade. Já a postura européia objetivou a relação fornecedor-cliente através da certificação dos fornecedores, devido as necessidades de unificação do mercado comum europeu, que criava oportunidades de mercado nos vários países da comunidade, assim, em vez de necessitar de uma certificação de cada cliente, a empresa seria auditada uma única vez, por auditores independentes qualificados, dentro de critérios padronizados descritos nas normas ISO-9000. Essa certificação era aceita em todos os países da CEE e representava um requisito para acesso aos mercados.

Sendo que, atualmente através da ISO-9000 as empresas tem uma definição específica sobre qualidade e sua importância para o desenvolvimento dos processos do produto/serviço para a satisfação dos clientes. Outro aspecto importante que vem sendo tratado juntamente com a qualidade são os conceitos de preservação ambiental e responsabilidade ética e cidadania, sendo que não basta tratar a qualidade de produtos/serviços com vista à satisfação do cliente e à lucratividade, mas também é necessário minimizar as externalidades decorrentes da produção, promovendo o tratamento de dejetos e resíduos, oferecendo condições salariais e de vida adequadas aos colaboradores e apoiando a comunidade.

1. Definição de Qualidade

De acordo com a Norma da ISO 9000:2005 Qualidade é entendida como grau no qual um conjunto de características inerentes satisfaz a requisitos. A Norma entende como o termo qualidade como um adjetivo de má qualidade caso não atenda os requisitos, de boa qualidade caso atenda e de excelente caso supere as expectativas e entende-se como inerente a existência de uma coisa, especialmente como uma característica de permanente.

Nos últimos anos a qualidade de um produto ou serviço se tornou importante no momento da compra. Segundo, Grenn toda vez que uma pessoa compra um carro, toma um avião ou leva seu filho a escola ela é lembrada de como a qualidade se tornou importante, pois com os preços atuais ninguém quer um carro que seja menos que perfeito, nem vai querer ser mal servido em um avião enquanto esta viajando, fazendo compras ou indo ao banco, assim a qualidade se tornou um fator competitivo.

Sendo que, existem várias formas de definir a qualidade. Há aqueles que definem qualidade através do preço, os que focam na qualidade desde o início da fabricação, os que induzem as pessoas a fazerem certos todas as etapas, os que vem qualidade como uma forma de reduzir retrabalhos e desperdício de matérias, os que vem a qualidade como garantia de que o produto/serviço ganhara mercado e os que vem qualidade como apenas uma aumento de custo.

No entanto, a qualidade independente do ponto de vista de cada um é uma forma de suprir as necessidades dos clientes que se tornaram cada vez mais exigentes e presentes tanto na fabricação do produto como na prestação de serviços. Assim, um produto/serviço pode ser de boa qualidade se atender os requisitos dos clientes, tais com um desejo, a legislação, quesitos de durabilidade, sustentabilidade, segurança no uso e sócio econômicos e caso não atenda poderá ser considerado de má qualidade, porém se além de atender o produto/serviço superar as expectativas, este poderá ser considerado de excelente qualidade.

1.1. A evolução do conceito e da pratica da qualidade

A qualidade evoluiu significativamente ao logo do século XX, passando por quatro eras importantes: Era da inspeção do produto, Era do controle do processo, Era do sistema de garantia da qualidade e a Era da gestão da qualidade total. Segundo, Carpinetti, Miguel e Gerolamo a qualidade evoluiu da seguinte maneira:

Até o início dos anos 50, a qualidade do produto era entendida como sinônimo de perfeição técnica. Ou seja, resultado de um projeto e fabricação que conferiam perfeição técnica ao produto. A partir da década de 50, com a divulgação do trabalho de Joseph Juran (1990), Deming (1990) e Feigenbaum (1991), percebeu-se que qualidade deveria estar associada não apenas ao grau de perfeição técnica, mas também ao grau de adequação aos requisitos do cliente. Qualidade então passou a ser conceituada como satisfação do cliente quanto à adequação do produto ao uso.

Sendo assim, percebe-se que a qualidade evolui para suprir as necessidades de cada período e que há diversas maneiras de conferir qualidade ao produto e que para o cliente o conceito pode ajudar na avaliação e na tomada de decisão para escolher entre as alternativas de produtos oferecidas.

1.2. Formas de definir a qualidade

Poucas são as coisas que mudam tanto e rapidamente, um conceito que vem mudando com o passar do tempo é a definição de qualidade, que faz com que as organizações e pessoas busquem cada vez mais uma definição mais moderna para a qualidade que esta presente no processo, produtos e métodos por eles utilizados.

No entanto, a forma de definir qualidade muda com o passar do tempo devido as necessidades que cada período enfrenta, sendo assim, quando muda-se o momento altera-se também os referenciais fazendo com que os princípios sofram mudanças.

Além de que, existem duas situações onde pode ser observada a mudança da qualidade: a primeira trata-se da natureza do conceito, um exemplo seria que a variedade de cores foi considerada como qualidade do produto tinta e atualmente tonalidades específicas e em menores números podem ser mais adequados ao gosto do mercado, enquanto a segunda situação visa o alcance do conceito, onde antes a qualidade era vista como bom preço (o barato não presta) e atualmente o preço é só um item que o diferencia dos demais concorrentes que visam a qualidade no processo.

Sendo assim, ainda que haja um eixo fundamental e concretizado no processo, a várias formas de se entender e descrever a qualidade e suas ações, abaixo encontra-se algumas definições que foram observadas ao longo do tempo:

- Qualidade é o melhor possível, sob certas condições do consumidor. Estas condições são referentes ao uso real e do preço de venda do produto. (Feigenbaum, 1961)
- Qualidade é a condição necessária de aptidão para o fim a que se destina. (EOQC – Organização Europeia de Controle da Qualidade, 1972)
- A qualidade não é pensamento, nem matéria, mas uma terceira entidade, independente das duas. Ainda que a qualidade não possa ser definida, percebe-se que ela existe. (Pirsig, 1974)

- Qualidade é a conformidade do produto às suas especificações. (Crosby, 1979)
- Qualidade é uma condição de excelência, significando que o usuário distingue a boa da má qualidade. A qualidade é atingida quando o padrão mais elevado está sendo confrontado com outro, pior e mais pobre. (Tuchamann, 1980)
- A qualidade não diz respeito a apenas um produto ou serviço específico, mas a tudo o que uma organização faz, poderia ou deveria fazer para determinar não só a opinião dos seus clientes imediatos ou usuários finais, mas também a sua reputação na comunidade, em todos os seus aspectos. (Hutchins, 1992)
- Qualidade em produtos e serviços pode ser definida como a combinação de produtos e serviços referentes a marketing, engenharia, produção e manutenção, através dos quais produtos e serviços em uso corresponderam às expectativas do cliente. (Feigenbaum, 1994)
- A definição da qualidade se divide em quatro adequações, ou níveis de qualidade, a saber: adequação ao padrão (o produto deve estar adequado ao padrão estabelecido, ou seja, o produto deve fazer que os projetistas pretendiam que ele fizesse); adequação ao uso (o produto deve satisfazer às necessidades de mercado, ou seja, deve ser utilizado da maneira como os clientes querem utilizá-lo); adequação ao custo (produto com alta qualidade e custo baixo, ou seja, produto com o máximo de qualidade a um custo baixo, ou seja, produto com máximo de qualidade a um custo mínimo) e adequação à necessidade latente (o produto de satisfazer às necessidades do cliente antes que os clientes estejam conscientes dela, podendo assim proporcionar um monopólio pela empresa por um curto período de tempo. (Shiba Walden, 1997)
- Qualidade é simplesmente fazer o que havíamos dito que iríamos fazer; dar ao cliente (tanto interno como externo) exatamente o que ele pediu. (Crosby, 1999)
- Qualidade quanto ajuste aos fins a que se destinam os produtos é um dos possíveis critérios mensuráveis para estabelecer se uma unidade do produto atente ao objetivo a que se propõe. (Campbell, 2002)
- A qualidade é um conceito no qual se concretiza o esforço para atender padrões usualmente aceitos, como aqueles definidos por organismos de normatização ou credenciamento, tendo como foco o processo em andamento na organização ou programa que foi estabelecido, considerando-se, sempre, objetivos e missão da própria organização. (Paladini, 2009)

Sendo assim, pode-se observar que esses autores definem a qualidade através de conceitos operacionais, como o controle da variabilidade a um custo menor e o processo

produtivo contar com normas definidas, através de termos do resultado do processo produtivo, como aptidão do produto ao projeto e sua adequação a sua função, e a definição da qualidade através do consumidor que conta com a percepção do valor do produto pelo cliente e o atendimento de suas necessidades, desejos e expectativas.

2. A Origem e Evolução da Qualidade

A qualidade esta presente na vida do homem desde os primórdios e contou com vários pensadores para que o seu conceito fosse amplamente divulgado, porém a qualidade evolui de forma a suprir as necessidades que cada período enfrentava. Este capítulo tem como objetivo mostrar como a qualidade veio evoluindo ao longo dos anos.

Figura1: Evolução da Qualidade



Fonte: O movimento da Qualidade no Brasil

2.1. A origem da Qualidade

A história da Qualidade começou antes do homem inventar o dinheiro. A seleção de alimentos já demonstrava a utilização de diferentes formas de controlar a qualidade. Com o passar do tempo, esse processo foi sendo difundido e, hoje a obtenção da qualidade engloba todo o processo de fabricação de um produto, desde a matéria-prima utilizada, até o atendimento pós-entrega ao cliente. (Fernandes, 2011)

A qualidade esteve presente na vida do homem desde o início, pois na Era das Cavernas o homem já estava preocupado com a qualidade dos alimentos que ele retirava da natureza, com o cultivo dos seus alimentos o homem passou a cuidar do que plantava e por questão de segurança estava preocupado com a qualidade das matérias utilizado para fazer suas ferramentas. As pedras para a confecção de ferramentas eram selecionadas através de sua

maciez devida ser de origem de lava vulcânica e ao seu corte com rigor e perfeição, o que dispensava que a pedra fosse polida.

No entanto, o termo qualidade ainda não era divulgado na Pré-história, porém conforme Fernandes o conceito já existia e ajudou ao homem evoluir, pois os homens das cavernas tinham em vista se suas ferramentas e armas não fossem bem produzidas eles conseqüentemente teriam grandes problemas, correndo o risco de perde até mesmo a vida.

Sendo assim, com o passar dos anos, os homens das cavernas inventaram e melhoram suas ferramentas, isso fez com que eles passassem a caçar animais mais rápidos, pois eles aprimoraram suas ferramentas.

Mas, segundo Fernandes o homem evoluiu em três épocas:

- **Idade da Pedra:** estendeu-se de 600.000 a.C. a 100.000 a.C., onde para se manter vivo o homem utilizava ferramentas e armas feitas de pedra e teve que aprender com o tempo a poli-las e afiá-las para que elas se tomá-las mais eficientes e eficazes. Nessa época o homem também descobriu o fogo, quando viu pela primeira vez um raio atingir uma árvore, assim, o homem da caverna descobriu que se esfregasse uma madeira na outra ou causando um atrito entre duas pedras ele poderia conseguir o fogo, logo em seguida o homem aprendeu a plantar e começou a cultivar as primeiras plantações, foi assim que se tornaram nômades.
- **Idade do Bronze:** foi por volta de 5000 a.C. que o homem descobriu algumas rochas em contato com o calor excessivo se fundiam; assim o homem a partir da descoberta do cobre passou a produzir ferramentas, utensílios e armas de cobre bruto, pois o cobre permitia que uma maior flexibilidade na confecção de seus materiais. Mais tarde, por volta de 3000 a.C. o homem com a técnica de fundição já dominada, descobriu a primeira liga metálica, o bronze um a liga de cobre e estanho, o que fez com que suas ferramentas se tornassem mais resistentes.
- **Idade do Ferro:** ocorreu por volta de 1000 a.C., quando o homem através do avanço da metalurgia, aprendeu a utilizar diversos minérios e carvão, aquecidos pelo calor do fogo para produzir metais mais duros. Além do ferro, essa era foi marcada pela invenção da roda, do moinho de vento, da roldana, do arado e do barco a vela.

Com todas essas mudanças, entre 9000 a.C. a 8000 a.C. comeram as surgir as primeiras cidades que se localizavam em torno de rios em lagos.

Em 1925, arqueólogos descobriram, no noroeste da Índia, uma imponente metrópole que existiu há mais de 4000 anos. A cidade, agora chamada Dholavira, era bem avançada quando comparada com outras comunidades do mundo. Os coletores de impostos usavam peso padrão para avaliar bens produzidos, e selos especiais identificavam os bens comercializados. As cidades da região tinham poços de água revestidos com tijolos, fundições para cobre e bronze, e instalações para fabricação de jóias. Os habitantes da cidade tinham uma obsessão com higiene e limpeza. Existia uma rede sanitária com banheiros e fornecimento de água nas casas residenciais e nos lugares públicos. Essa civilização do vale do Indo, que existiu entre 2600 a.C. e 1900 a.C., mostrava evidência de práticas da qualidade já naquela época.(Fernandes, 2011)

Já nesse período, podia se observar como a qualidade estava presente na vida do homem e nos meios de manter o seu padrão de vida. A partir daí, o homem passou a construir cidades e em 200 a.C a 650 d.C. no México foi construída a cidade de Teotihuacan – Cidade dos Deuses, no entanto, ela não surgiu do nada, foram necessários alguns anos para que ela se desenvolvesse, o início contava com pirâmides construídas pelos Toltecas, por volta de 1 d.C. a 150 d.C. teve início de urbanização e foram construídos templos, palácios e residências. A última fase foi a mais impressionante, pois a cidade sofreu influência arquitetônica e artística, assim por volta de 150 d.C a 650 d.C., Teotihuacan era a cidade mais populosa.

A organização da mão de obra para implantar um esquema tão rígido e o fato de a cidade manter esse esquema durante meio milênio constituem uma prova de grande poder e competência técnica e gerencial dos governantes de Teotihuacan. (Fernandes, 2011)

Sendo assim, a cidade de Teotihuacan, se tornou uma sociedade evoluída e referência de qualidade pelos seus processos.

2.2. A Qualidade na China

A China foi uma das primeiras civilizações a se desenvolver e o artesanato foi um das atividades que mais chamaram a atenção do mundo devido a sua durabilidade, praticidade e bom gosto desenvolvidos no produto. A origem do artesanato e do controle da qualidade surgiu na Dinastia Shang (séc. 16 a.C. até séc. 11 a.C.), sendo dividido em três fases: Artesanato estatal, Artesanato civil e Artesanato familiar.

Sendo que, os mestres artesões recebiam em suas oficinas jovens aprendizes e talentosos da região, que permaneciam por cerca de quinze anos aprendendo o ofício, assim, os artesões ficaram conhecidos por realizar obras de grande complexidade e deterem o domínio do total do ciclo de produção, pois o serviço era negociado com o cliente, os

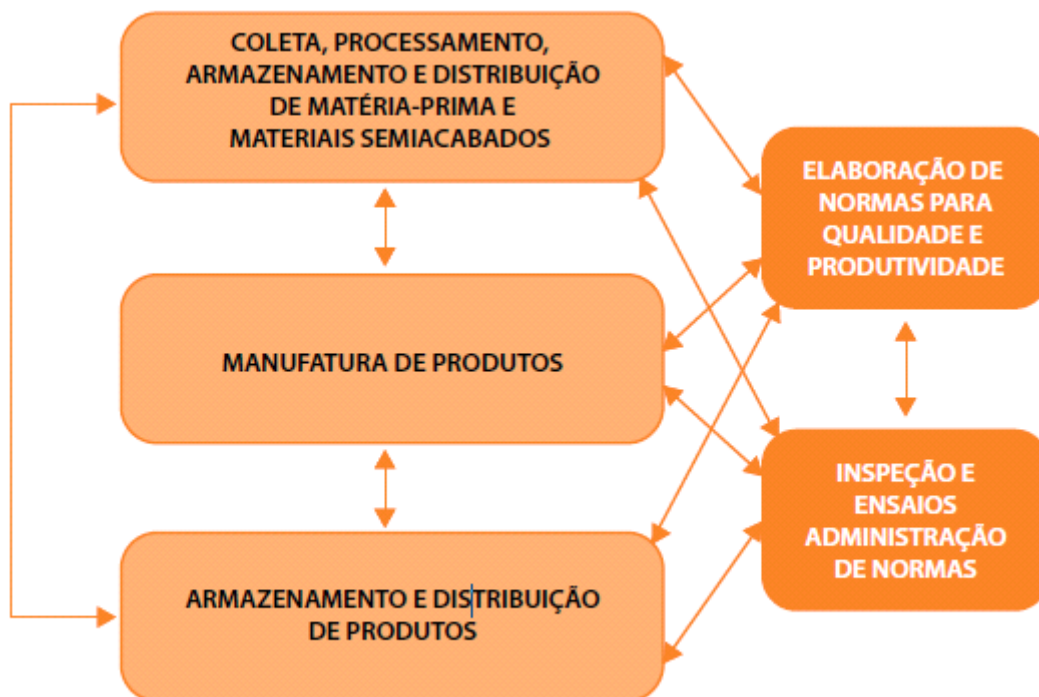
matériaiais eram selecionados e as técnicas mais adequadas eram utilizadas para a construção do produto a ser entregue.

No entanto, para não serem prejudicados os artesões uniam-se em corporações de ofício para regulamentar a profissão, assim impedindo o exercício ilícito e desleal, devido ao fato de sua produtividade ser limitada e o preço por cada peça ou serviço ser limitado a alguns consumidores privilegiados. Assim, devido ao controle da qualidade os artesões se destacavam.

O sistema de controle da qualidade estava intimamente ligado à organização social e política da China Antiga. Um estado autocrático tinha que ter um sistema da qualidade que centralizasse todo o processo de produção artesanal. É o caso, por exemplo, da Dinastia Ocidental de Zhou (séc. 11 a.C. – séc. 8 a.C.), que estabeleceu um sistema composto de um número específico de organizações gerenciadas por oficiais. (Fernandes, 2011)

O sistema de controle dessas organizações podia ser dividido em cinco departamentos e demonstra as funções por eles desempenhadas, havia um relacionamento mutuo entre eles, onde três departamentos formavam os elos básicos da produção artesanal enquanto os outros dois visavam a qualidade do produto, como mostra a figura:

Figura 2: Sistema de Controle da Qualidade



Fonte: O movimento da Qualidade no Brasil, 2011.

No entanto, a Dinastia também propunha leis e decretos, onde o Estado exercia um controle sobre a produção artesanal.

Nos decretos da Dinastia Zhou, já era especificamente estipulado que: é proibido colocar à venda utensílios, carros, tecidos de algodão e de seda cujas dimensões ou requisitos da qualidade não atendam às exigências das normas. (Fernandes, 2011)

Nessa época, já era notável que existia um padrão de qualidade dos produtos para que nenhum utensílio fosse colocado a venda sem atender os requisitos.

Porém esse cenário veio a mudar quando o crescimento europeu fez com que surgissem as primeiras manufaturas devido ao aumento da produção, sendo assim um comerciante empregava um número de artesões que trabalhavam por um salário e produziam mais para que os preços fossem reduzidos e os produtos antes escassos se tornassem acessíveis para a população de baixa renda, assim as mudanças na produção também afetaram o conceito de qualidade.

Assim as indústrias de manufatura de porcelana, tecido de seda, pólvora, chá, papel e de tipografia se destacaram devido a controle da qualidade dos produtos.

Sendo que, além da qualidade dos produtos os orientais também são responsáveis pelo controle dos processos, que muitas pessoas acreditam ter sido criado pelos americanos e somente terem sido aperfeiçoados pelos japoneses. Sendo que, o controle de processo é mais antigo que o Controle Estatístico da Qualidade, desenvolvido por Shewhart nos anos 30 do século XX.

Um exemplo de controle de processo são as pirâmides do Egito Antigo, que segundo Fernandes em 2650 a.C., Imhotep, arquiteto-chefe das obras do Faraó Zoser, da Terceira Dinastia, foi o responsável pela edificação, em Sakkara, perto de Memphis, da primeira pirâmide egípcia, construída em forma de degraus. Imhotep projetou um sistema de normas para extração, corte e polimento de pedras que, preparadas a centenas de quilômetros do local da montagem, eram cortadas com precisão, numeradas e identificadas de acordo com o local da montagem. O controle de processo consistia em métodos uniformes, normas de procedimentos e obediência das normas, o que serviria de base para a Administração Científica, criada por Taylor no início do Século XX.

2.3. Revolução Industrial: a Qualidade Controlada pelos Mestres e Supervisores

No entanto, em 1776, James Watt aprimorou a máquina a vapor através da inclusão de um condensador de vapor independente o que fez com que o rendimento da

maquina melhora-se, sendo assim, a maquina a vapor a substituiu rapidamente o trabalho humano e de amins. Assim, iniciava-se mais uma fase importante para a qualidade, pois vários processos de fabricação foram alterados para que houvesse uma produção maior.

Consequentemente, com o enorme aumento da produção, os artesãos deram lugar aos operários não especializados, que realizavam as tarefas determinadas pelo supervisor e pela gerência. O conhecimento passou a ser propriedade da empresa. Estava criado o estágio extremo da relação capital/trabalho: o proprietário fornecia o capital (instalações, máquinas, matéria-prima e tecnologia) e o trabalhador fornecia seu trabalho. (Fernandes, 2011)

Uns dos primeiros setores a sofrer mudanças através de maquinas foi o setor de têxteis, que fez do homem, antes um artesão, um operário de máquinas, que tornou a produção padronizada e fez com que se perdesse o contato direto com o cliente e com isso a visão global da organização.

2.4. Primeira Guerra Mundial: Qualidade Controlada pelos Inspetores – Ênfase na Detecção de Defeitos

A Primeira Guerra Mundial, fez com que o aumento pela procura de material bélico aumentasse e assim a falta de qualidade dos produtos foi notada, no entanto, surgiu a preocupação com a qualidade dos armamentos, pois a falta de qualidade afetava na segurança.

Então, foi criada a figura do inspetor, que tinha como objetivo o controle da qualidade e examinavam 100% os produtos. Assim, nesse período os produtos passavam por um rigoroso processo de inspeção e fez com que um conceito errôneo de qualidade surgisse: para manter a qualidade implicaria custo e conseqüentemente aumentaria o preço do produto final.

2.5. A Indústria Automobilística e a Produção em Massa

A produção em massa, teve início no século XX e revolucionou a organização de trabalho e eliminou a produção artesanal. Assim, a indústria automobilística que contava com praticas artesanais revolucionou o mundo através da produção em massa de carros.

Em 1913, Henry Ford descobriu que, se as tarefas de fabricação fossem divididas em pequenas operações especializadas, poderia recrutar mão de obra não qualificada da região rural, dar-lhe um pequeno treinamento e, assim, conduzir de maneira eficaz todas as tarefas de fabricação e montagem de um automóvel.(Fernandes, 2011)

Na visão de Ford, a produção em massa serviria para que os preços fossem reduzidos, assim possibilitando que os trabalhadores também adquirirem-se seus próprios carros. Sendo assim, segundo Fernandes a produção de automóveis deixava de ser artesanal, onde os funcionários tinham que recolher as ferramentas e peças para executar toda a montagem do veículo e no final realizar a inspeção; e passou a se fabricar em massa os automóveis, assim os operários não tinham que se preocupar com os restante do processo, sua única tarefa era apertar parafuso. Assim, deixou de ser necessária a preocupação em solicitar peças, buscar as ferramentas e de inspecionar o produto final.

No entanto, se tornou necessário coordenar as tarefas de funcionários não qualificados surgindo assim, funções para ser executadas por especialistas, como: mecânicos, inspetores de qualidade, supervisores, especialistas em reparo e engenheiros de produção. Porém, a inspeção 100% das peças e dos produtos se tornou proibitivo e para controlar a qualidade deu se inicio a utilizações de técnicas de amostragem.

3. A Evolução da Qualidade ao longo das Eras

A prática da qualidade acompanha os seres humanos desde os primórdios e evolui de forma a adequar-se a necessidade de cada período. Sendo que, a qualidade se dividiu em Eras onde é possível visualizar a ponto de vista de cada época.

3.1. A Era da Inspeção - Inspeção 100% do produto

A Era da Inspeção teve início entre o final do século XVIII e início do século XIX, onde a atividade era artesanal e os produtos eram feitos em pequena escala, pois os artesãos eram os responsáveis por todas as etapas até o consumidor, assim garantindo a qualidade total do produto.

No entanto, com o desenvolvimento das indústrias e com a produção em massa, passou a ser necessário o método de inspeção do produto, assim uma ou mais partes do produto eram examinadas, medidas e testadas para certificar a qualidade do produto. Assim, no início do século XX, Frederick W. Taylor estabeleceu os Princípios Administração Científica e o Século da Produtividade atribuiu ao inspetor a responsabilidade pela qualidade do produto.

No início do século XIX, foi criado um sistema racional de medidas, gabaritos e acessórios que mostrava uma nova visão da inspeção, sendo que, as atividades antes executadas a olho nu foram substituídas por um processo mais objetivo. Assim, um trabalho com dois inspetores utilizando o instrumento de medição obtinham maior probabilidade de chegar ao mesmo resultado que dois inspetores realizando apenas uma avaliação pessoal.

Exercitar o dever de verificar de perto e criticamente o trabalho, de modo a assegurar a qualidade, descobrir os erros e trazê-los à atenção das pessoas competentes, de forma a fazer com que o trabalho volte ao padrão. (G.S. Radford, 1992)

Sendo assim, Era da Inspeção visava utilizar técnicas de inspeção da qualidade interna e análise da qualidade do produto. Porém, o controle da qualidade tinha suas atividades restritas (contagem, classificação pela qualidade e os reparos) e solução dos problemas era tida como fora do campo de ação do departamento de inspeção médio.

3.2. Controle Estatístico da Qualidade - Ênfase no Processo

O Controle Estatístico da Qualidade teve início na década de 1930, quando Shewhart, que trabalhava na Bell System, desenvolveu algumas técnicas de controle estatístico da qualidade que permitia que fosse realizada uma inspeção por amostragem, dispensando a técnica de inspeção 100% do produto, assim tornando possível prever quando o processo de produção sairia de controle e diagnosticar a presença de defeitos tanto aleatórios como sistemáticos, sendo assim, a Era do Controle estatístico teve como o principal objetivo a utilização de conceitos estatísticos que incluía práticas de detecção de falhas e análise dos fatores da qualidade.

Durante os anos 1930 e 1940, muitas companhias implementaram métodos de controle estatístico da qualidade e renomearam seus tradicionais “departamentos de inspeção” como “departamentos de controle da qualidade”. Como os métodos estatísticos foram abandonados nos anos 1950 e 1960, esses departamentos voltaram à tradicional atividade de inspeção, mas mantiveram os nomes de “controle da qualidade”. Quando o interesse pelos métodos estatísticos renasceu nos anos 1970 e 1980, um novo nome, “controle do processo”, era necessário, já que o termo original, “controle da qualidade”, estava associado à inspeção. (Fernandes, 2011)

Em 1931, Shewhart na obra *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, contribuiu com o movimento da qualidade, conferindo um caráter científico a qualidade através da definição precisa e mensurável de controle de fabricação e de técnicas de acompanhamento e avaliação da produção diária, assim permitindo obter várias maneiras de melhorar a qualidade.

Porém, com o passar do tempo surgiu um aumento nas quantidades e complexidades dos produtos fabricados que geravam o aumento do custo para a obtenção da qualidade. Assim, na década de 1930, as empresas Bell Telephone e Western Electric desenvolveram um grupo de trabalho, em que Shewhart fazia parte. O objetivo do grupo era desenvolver e adaptar ferramentas estatísticas para uso no controle da qualidade, para uma maior padronização e uniformidade na rede nacional de telefonia, assim surgindo os primeiros fundamentos desta Era que conta com a contribuição de Shewhart.

Então, partiu-se de que a variabilidade era um atributo normal dos processos produtivos e suprir essa necessidade, Shewhart definiu limites superiores e inferiores de controle, além de métodos gráficos de representação de valores de produção (gráfico de controle) para avaliar se estas ficavam dentro da faixa aceitável, sendo que, quando os resultados das medidas estivessem fora dos limites de controle, era indício de que algo de anormal estava acontecendo, o que justificava uma interrupção do processo produtivo e a inspeção de todas as peças fabricadas.

No entanto, a inspeção 100% dos produtos não é uma forma eficiente de separar o bom dos maus produtos, por utilizar técnicas de amostragens para verificar um determinado número de produtos que constituem um lote e após a verificação denominavam se o lote era aceitável ou não, porém este processo envolve riscos e para enfrentar estes riscos, Dodge e Romig desenvolveram um plano de amostragem para assegurar que a probabilidade de se aceitar um lote insatisfatório estava limitada a um certo percentual.

Sendo assim, através dessas praticas pode-se adquirir níveis de qualidade elevados dos equipamentos e serviços telefônicos, os custos de inspeção baixaram e houve menos defeitos a serem corrigidos fazendo com que os funcionários tornaram-se mais produtivos.

Assim, a qualidade passa a adquirir a função de prevenção de defeitos e através das cartas de controle as empresas passaram não só cuidar do produto com também dos processos, assim surgiu os departamentos de controle da qualidade.

No entanto, na década de 1940, os consumidores mudaram sua mentalidade e passaram a dar preferência a produtos mais duráveis.

3.3. Controle da Qualidade - A Prevenção de Defeitos

Segundo Fernandes, Feigenbaum destacava que nesse período as empresas necessitavam dar mais ênfase à prevenção do que à correção de defeitos. Assim, conforme as industrias iam aumentando a responsabilidade pela qualidade era diluída a outros órgãos especializados.

O americano Armand V. Feigenbaum, em seu livro *Quality Control*, publicado em 1951, mostrava a necessidade da criação de um Departamento de Engenharia da Qualidade para cuidar exclusivamente da função “qualidade”, com a atribuição de gerenciar o programa da qualidade da empresa.(Fernandes, 2011)

Assim, o departamento de engenharia da qualidade tinha como objetivo cuidar da qualidade e incentivar o treinamento para a realização do controle da qualidade.

No entanto, a Era da Garantia da Qualidade possui conceitos de prevenção dos problemas da qualidade que são mais específicos e que se expandem além dos conceitos estatísticos. Essa Era leva em consideração elementos como:

- **Quantificação dos custos da qualidade:** em 1951, Juran destaca em seu livro *Quality Control Handbook* que os custos podem ser divididos em evitáveis e inevitáveis. Os custos evitáveis são classificados como os defeitos e falhas de produtos, como material de refugado,

retrabalho, reparo, reclamações e demais prejuízos decorrentes. Enquanto os inevitáveis estão associados a prevenção, através da inspeção, amostragem, classificação e demais providências ao alcance da qualidade. Assim, o conceito de custos de qualidade caracteriza que as decisões que são tomadas na primeira etapa da cadeia de produção podem vir a ter implicações para os níveis de custos da qualidade que vem a ocorrer nas etapas seguintes, pois como Juran afirmava, os custos de falhas podem ser drasticamente reduzidos através de investimento na melhoria da qualidade.

- **Controle total da qualidade:** Foi Armand Feigenbaum que propôs o controle total da qualidade, pois segundo ele, os produtos de alta qualidade não teriam probabilidade de serem produzidos se o departamento de fabricação fosse obrigado a trabalhar isoladamente, assim, equipes interfuncionais se tornaram importantes para, assegurar a demonstração de pontos de vista variados e que departamentos autônomos, trabalhassem juntos. Assim, a alta gerência se tornava a responsável final pela eficácia do sistema; onde era exigido uma mensuração e elaboração de relatórios dos custos da qualidade. Sendo assim, nesse período Juran e Feigenbaum visualizaram a necessidade de um novo tipo de profissional da área da qualidade, pois o sistema da qualidade passa a incluir o desenvolvimento de novos produtos, a seleção de fornecedores, atendimento ao cliente e controle de fabricação, no entanto, eles não deixaram de destacar os métodos estatísticos, as técnicas de medição e inspeção.

- **Engenharia da confiabilidade:** surgiu devido a queda da confiabilidade dos componentes e sistemas militares, que não estavam funcionando adequadamente. A engenharia da confiabilidade visa garantir um desempenho aceitável do produto ao longo do tempo, assim, tinha como objetivo a prevenção da ocorrência de defeitos e o foco para qualidade durante todo o processo.

- **Zero defeito:** tem como objetivo promover o hábito de fazer o trabalho (qualquer trabalho) certo da primeira vez e para atingir esta filosofia de que qualidade aceitável era zero defeito, era necessário a conscientização e motivação dos funcionários por meio de treinamentos, eventos especiais, divulgação de resultados relacionados com a qualidade, do estabelecimento de metas, do feedback pessoal, a identificação dos problemas em sua origem e as técnicas de solução de problemas.

No entanto, foram vários autores que contribuíram para a era da garantia da qualidade, alguns norte-americanos, porém a utilização de muitas ferramentas propostas ocorreu inicialmente no Japão.

3.4. Confiabilidade - Qualidade de Projeto

O conceito de confiabilidade teve sua origem na indústria aeronáutica. Inicialmente, as comparações entre projetos alternativos tendiam a ser puramente qualitativas. Porém, com o aumento do número de aviões em operação, houve também um aumento gradual das informações sobre o número de ocorrências de falhas de sistemas em um dado número de aviões, em um período de tempo determinado. (Fernandes, 2011)

Na década de 1950, algumas empresas enfrentavam problemas no projeto e na construção de sistemas mais complexo, o que vez com que fossem necessários níveis de confiabilidade. Assim, em meio a era espacial e nuclear, a qualidade desde o projeto começou a se destacar, pois eram frutos de investimentos altos.

Sendo assim, na década de 1960 a confiabilidade já era implantada no dia a dia de inúmeras empresas de ponta, que visavam fornecer aos clientes produtos confiáveis e diminuir os riscos de acidentes em algumas instalações, o que por sua vez trazia de retorno o aumento das vendas e reduzir perdas econômicas e riscos operacionais ou públicos.

3.5. Programas Motivacionais

A década de 60 também foi marcada pela origem de programas motivacionais chamados de Zero Defeito, que tinha como filosofia de que a adequada motivação dos operários faria com que os defeitos fossem eliminados.

Nesse mesmo período, no Japão, tinha se iniciado os círculos de controle da qualidade que eram voltados para o estudo de problemas relacionados a qualidade, porém com o passar do tempo evoluíram e também tratavam problemas relacionados a produtividade, custo e segurança.

3.6. Garantia da Qualidade

Com o término da Segunda Guerra Mundial, principalmente no final da década de 1950, o recrudescimento da Guerra Fria entre Oriente e Ocidente fez com que a questão “qualidade” ganhasse uma importância vital. Era iminente uma guerra nuclear entre os Estados Unidos da América do Norte e a União Soviética. Estudos mostravam que os problemas da falta da qualidade eram causados em 80% dos casos por falhas gerenciais e não por falhas técnicas. (Fernandes, 2011)

As organizações sempre se preocuparam com a qualidade no chão de fábrica e não focavam nos problemas que estavam voltados para a falta de comunicação entre os setores e

nos níveis hierárquicos. No entanto, órgãos de compra do governo dos Estados Unidos e os países da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) passaram a cobrar de seus fornecedores a implementação de Programas de Garantia da Qualidade ou Sistemas da Qualidade, sendo que, a garantia da qualidade é a junção da teoria de sistemas e dos princípios do Controle Total da Qualidade.

Segundo Fernandes, a Garantia da Qualidade proporciona ao cliente o fato de o fornecedor ter capacidade atender os requisitos técnicos e organizacionais de fornecimento de mercadorias e garante ao fornecedor a confiança de que a empresa poderá atender os requisitos e as normas.

3.7. Controle Total da Qualidade

Em 1961, na versão atualizada do livro *Total Quality Control Engineering and Management*, Feigenbaum trazia a tona o conceito do Controle Total da Qualidade, onde objetivo era o de envolver os órgãos da empresa de maneira sistêmica.

Quem estabelece a qualidade é o cliente e não os engenheiros nem o pessoal de *marketing* ou a alta administração. A qualidade de um produto ou serviço pode ser definida como o conjunto total das características de *marketing*, engenharia, fabricação e manutenção do produto ou serviço que satisfaçam às expectativas do cliente.(Fernandes, 2011)

Sendo assim, Feigenbaum defendia que a qualidade não é simplesmente se conforma com as especificações e ser ter como meio de verificação a inspeção, para ela a qualidade tem esta presente no produto/serviço desde o início, afim de atender os desejos e interesses dos clientes

Segundo o princípio básico do Controle Total da Qualidade, não é cada fase isoladamente que contribuirá para a qualidade e o custo final do produto, mas a contribuição parcial de cada uma delas. A qualidade do produto final depende, então, de um esforço gerencial conjunto muito grande, em função das complexidades multidisciplinares existentes em cada empresa. É necessário que seja desenvolvida uma mentalidade voltada para a qualidade do produto ou serviço em todos os níveis organizacionais e em todas as disciplinas e especialidades, de um modo amplo e participativo.(Fernandes, 2011)

Assim, o Controle da Qualidade Total contribuiu para a qualidade através do engajamento de todos os membros da organização passarem a ter envolvimento no controle da qualidade.

3.8. Controle da Qualidade no Japão

Logo após a Segunda Guerra Mundial, foram enviados para o Japão especialistas em controle estatístico da qualidade pra ajudar na reconstrução do país, sendo que antes da guerra os produtos japoneses eram reconhecidos pelo baixo preço e pela má qualidade.

No entanto, Japanese Union of Scientists and Engineers (JUSE), se tornou o centro do controle da qualidade e contava com especialistas como William Edwards Deming, Joseph M. Juran, Walter A. Shewhart e com Kaoru Ishikawa, que juntos foram responsáveis pela transformação em toda indústria através dos conceitos de controle da qualidade japonês.

A era da Gestão da Qualidade Total busca unir todas as eras e tem como foco o desenvolvimento de uma visão de mercado e sustentação do negócio, porém as modificações não ocorrem rapidamente, fatores como a perda de rentabilidade e participação de mercado foram relacionados com a má qualidade, assim trazendo o foco para a qualidade como arma estratégica.

O conceito de Gestão da Qualidade Total é a participação de todos os membros da empresa no controle da qualidade, deixando de ser uma função somente do chão de fábrica e voltando-se a diferentes setores e níveis hierárquicos.

A Tabela 1 descreve as eras da qualidade, de acordo com seus focos primários.

Tabela 1: Eras da qualidade

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

Fonte: Adaptado de Garvin, 1992.

4. Os Gurus da Qualidade

Existem diversos pensadores que conceituaram e ajudaram a construir a qualidade, no entanto alguns obtiveram um papel mais especial e ficaram sendo conhecidos como os Gurus da Qualidade, o que ambos têm em comum é o fato de que fizeram parte da história com sua contribuição teórica e pela utilização de suas técnicas nas empresas. A seguir será feita uma breve descrição sobre esses Gurus e sua contribuição para a qualidade.

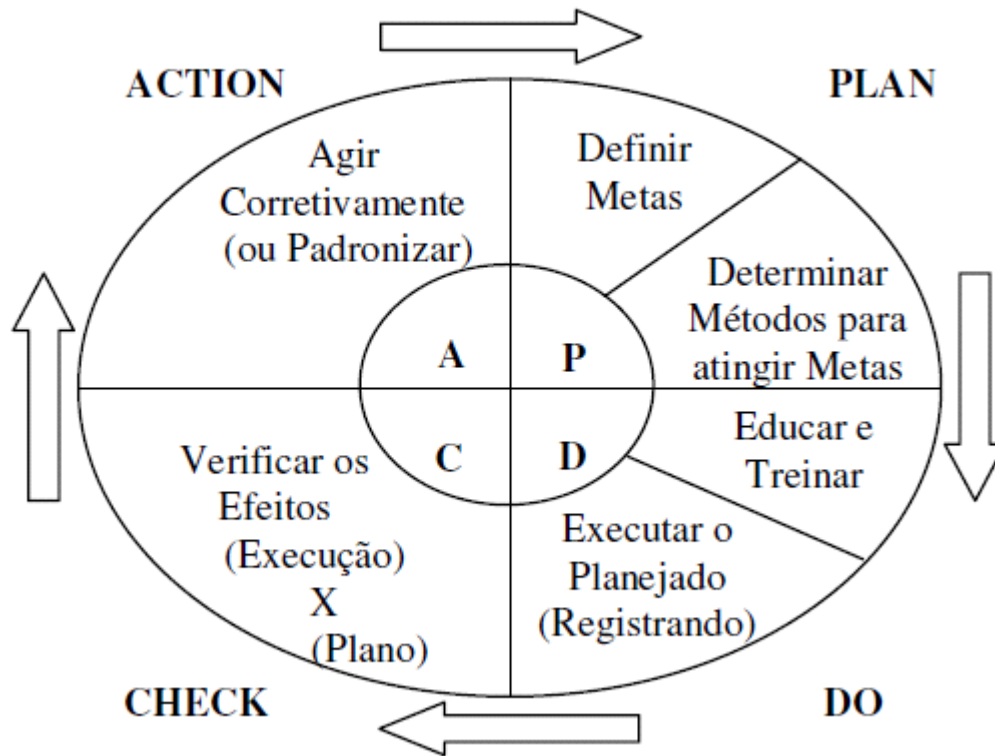
4.1. Walter A. Shewhart

Nascido nos Estados Unidos em 1891, Shewhart formou-se em engenharia com doutorado em Física pela Universidade da Califórnia, lecionou em algumas universidades ao longo da vida, porém foi na Western Electric (1918 a 1924) e logo depois na Bell Telephone Laboratories que Shewhart contribuiu com a área de qualidade.

Shewhart se tornou conhecido como o pai do controle estático da qualidade por desenvolver uma das ferramentas mais utilizadas no controle da qualidade o Gráfico de Controle, onde uniu conceitos de estatística em um método gráfico de fácil entendimento e compreensão no chão de fábrica, assim analisava-se os resultados da inspeção, que até dado momento era realizado apenas em produtos com defeito, permitindo facilitar as causas de variação tão comuns ao processo e as causas especiais que deveria ser investigada e tratada, sendo assim, através da análise dos resultados era possível entender e prever o comportamento do processo o que permitia uma ação proativa e evitando novas ocorrências. Essa ferramenta por ser de fácil utilização e compreensão, por se tratar de uma ferramenta visual, se difundiu rapidamente e podia ser preenchida no ambiente de trabalho.

O ciclo PDCA (*plan-do-check-act*), também foi proposto por Shewhart, com o intuito de direcionar a análise e solução de problemas através do ciclo de planejar, fazer, checar o resultado e depois agir, sendo assim, implementando a melhoria com enfoque de melhoria contínua.

Figura 3: Ciclo PDCA



Fonte: Campos (1992p. 30)

No entanto, os conceitos do ciclo PDCA foram lapidados e difundidos pelo seu discípulo Deming.

4.2. W. Edwards Deming

Deming também nasceu nos Estados Unidos, em 1900, e formou-se em Engenharia Elétrica e fez doutorado em Matemática e Física na Universidade de Yale.

Devido a sua longevidade, Deming foi um dos poucos pensadores que percorreram várias eras da qualidade, além de ter sido discípulo de Shewhart, com quem compartilhou o interesse pelas ferramentas estatísticas de controle de qualidade no processo e no método de análise e solução de problemas, o Ciclo PDCA.

No entanto, foi como especialista enviado para ajudar na reconstrução do Japão e para ensinar técnicas de amostragem estatística, que Deming formulou as suas principais contribuições. Assim, em quase duas décadas de convivência com os japoneses, Deming uniu sua visão de estatístico (ênfase nos dados), com a convivência com as empresas japonesas, onde a participação dos trabalhadores e da alta administração visavam a busca pela qualidade e sua melhoria contínua, o que eles chamavam de Kaizen, assim, Deming percebeu que o

ciclo PDCA também trazia o conceito *Kaizen* de melhoria contínua e o sistematizava de forma adequada.

Deming também contribuiu para a área de qualidade através de seu quatorze pontos que através de sua experiência no Japão, descrevem como preleção para a mudança organizacional, com sua ênfase voltada para a liderança e participação de todos na organização, os quatorze pontos descritos conforme Carvalho e Paladini são:

- Crie constância de propósitos em torno da melhoria de produtos e serviços, buscando torna-se competitivo, manter-se no negocio e gerar empregos.
- Adote uma nova filosofia. Estamos em uma nova era econômica. Gerentes ocidentais precisam de assumir o desafio, aprender suas responsabilidades e liderar o processo de mudança.
- Acabe com a dependência da inspeção como forma de atingir a qualidade. Elimine a necessidade de inspeção em massa, construindo a qualidade do produto em primeiro lugar.
- Elimine a pratica de priorizar negócios com base no preço. Pense em minimizar o custo total. Caminhe no sentido de um único fornecedor para cada item e estabeleça um relacionamento de longo prazo, baseado em lealdade e na confiança.
- Melhore constantemente o sistema de produção e de serviços, aprimorando a qualidade e a produtividade, e assim sempre diminuindo custos.
- estabeleça treinamento no trabalho (*on the job*)
- Estabeleça a liderança. O objetivo de supervisão deve ser ajudar trabalhadores e maquinas a fazer o trabalho melhor.
- Elimine o medo, assim todos podem trabalhar efetivamente para a organização.
- Quebre as barreiras entre os departamentos. Pessoal de pesquisa, projeto, vendas e produção devem trabalhar juntos, como uma equipe.
- Elimine os *slogans*, exortações e metas para a força de trabalho, tais como defeito zero (e novos níveis de produtividade. Tais exortações apenas criam um ambiente de adversidade, pois as causa de baixa qualidade e produtividade pertencem ao sistema, indo além do poder da força de trabalho.
- Remova barreiras que impedem os trabalhadores de sentirem orgulho de seu trabalho.
- Remova barreiras que impedem os gerentes e engenheiros de sentirem orgulho de seu trabalho. Isso significa abolir os índices anuais ou de mérito por objetivos
- Institua um vigoroso programa de educação e automelhoria.

- Envolver todos da organização na tarefa de alcançar a transformação. A transformação é tarefa de todos.

Sendo assim, ao formular os quatorze pontos, Deming visava criar um gerenciamento equivalente ao Dez Mandamentos, cada um dos pontos tenta construir a conscientização sobre o cliente, reduzindo a variabilidade e gera mudanças e melhorias contínuas em toda a organização, além de levar a uma análise detalhada de tudo, desde de desejos do cliente até mesmo ao processo de tomada de decisão.

4.3. Joseph M. Juran

Juran nasceu na Romênia em 1904 e nos Estados Unidos, graduou-se em Engenharia e Direito. Assim como Shewhart, Juran iniciou sua carreira na Western Electric e também participou de várias eras da qualidade.

Juran também atuou no Japão no pós-guerra, através de sua experiência nas empresas japonesas ressaltava o envolvimento da alta administração e de funcionários nos aspectos de Gestão da Qualidade, além do fato de que o sistema necessitar de forte noção de cliente-fornecedor, indo além da cadeia produtiva, mas também da noção de cliente interno.

Além de ajudar a elevar a qualidade do âmbito operacional para estratégico, Juran foi o pioneiro a propor uma abordagem dos custos da qualidade, os classificando em falhas (externas e internas), prevenção e avaliação e também propôs a trilogia de qualidade: planejamento, controle e melhoria, onde segundo Carvalho e Paladini, o planejamento da qualidade estabelece os objetivos de desempenho e o plano de ações para atingi-los, o controle de qualidade consiste em avaliar o desempenho operacional, comparar com os objetivos e atuar no processo, quando os resultados se desviarem do desejado e a melhoria da qualidade trata de buscar aperfeiçoar o patamar de desempenho atual para novos níveis, assim tornando as empresas mais competitivas.

4.4. Armand Feigenbaum

Nascido nos Estados Unidos em 1922, Feigenbaum formou-se em Engenharia com doutorado em Ciências pelo Massachusetts Institute of Technology .

Feigenbaum ficou conhecido por tratar a qualidade de forma sistêmica nas organizações e formular o sistema de Controle Total da Qualidade, no qual ele detalha a importância desse sistema como:

Para que esse sistema seja efetivo, é preciso observar todo o ciclo produtivo, que começa e termina no cliente, para obter produtos e serviços mais econômicos, mas que levem em conta satisfação total do cliente. Destaca-se, contudo, que esse sistema consiste em uma estrutura e procedimentos, gerenciais e técnicos, devidamente documentados, que servem de guia referencial para garantir a satisfação dos clientes, mas com custos da qualidade adequados. (FEIGENBAUM,1987)

Assim, Qualidade Total são as dimensões que afetam a satisfação das necessidades das pessoas e afeta em seguida a sobrevivência da empresa, pois se o objetivo é atingir a Qualidade Total, deve-se medir os resultados para saber se o objetivo realmente foi alcançado ou não, sendo medido através da qualidade do produto/serviço, o número de reclamações dos clientes, a parcela de produtos/serviços defeituoso, o custo do produtos/serviços, atraso nas entrega de cada produto, o índice de turn-over de pessoal, o índice de acidentes, etc., devendo através desses resultados que estão fora do valor desejado, controlar as causas e atuar por meio dos resultados.

Sendo que, para garantir a sobrevivência da empresa não basta apenas cobrar para que as pessoas façam o seu melhor ou simplesmente cobrar resultados, é necessário métodos que possam ser aprendidos e utilizados por todos, assim, o TQC trata-se do controle exercido por todas as pessoas para a satisfação das necessidades de todas as pessoas.

4.5. Philip B Crosby

Formado em Engenharia e nascido nos Estados Unidos, Crosby teve sua carreira muito menos acadêmica que os demais gurus.

O que significa “garantir a qualidade”? Uma boa definição seria: induzir as pessoas a fazer melhor tudo aquilo que deve fazer. “As pessoas” incluem tanta a alta administração como as camadas inferiores da organização. Afinal, uma das partes mais importantes do trabalho é garantir que todas as funções administrativas tenham a chance de cumprir suas responsabilidades. (Crosby, 1985)

Assim, em 1957 Crosby lançou o programa de Zero Defeito, que se tornou popular em programas militares, na construção de mísseis e no ambiente das empresas. O programa aproveitava as noções de custos da qualidade de Juran e visava um apelo gerencial e motivacional, onde o objetivo era fazer certo da primeira vez.

Assim como Deming, Crosby também definiu quatorze pontos importantes para a qualidade, que são:

- Obter o compromisso da alta gestão com a qualidade.
- Instalar equipes de aperfeiçoamento da qualidade em todos os setores.

- Mensurar a qualidade na organização por meio de indicadores de qualidade, que devem indicar as necessidades de melhoria.
- Levantar os custos da não qualidade.
- Disseminar nos funcionários a importância da qualidade nos produtos ou serviços.
- Implementar o sistema de ação corretiva.
- Planejar o programa zero defeito.
- Treinar os inspetores e demais responsáveis.
- Instaurar o dia do zero defeito.
- Estabelecer os objetivos a serem alcançados.
- Reconhecer publicamente os que atingem os objetivos e não realizar a premiação financeira.
- Eliminar as causas dos erros.
- Instalar os círculos de qualidade para monitorar o processo.
- Realizar repetidamente os itens listados anteriormente.

4.6. Kaoru Ishikawa

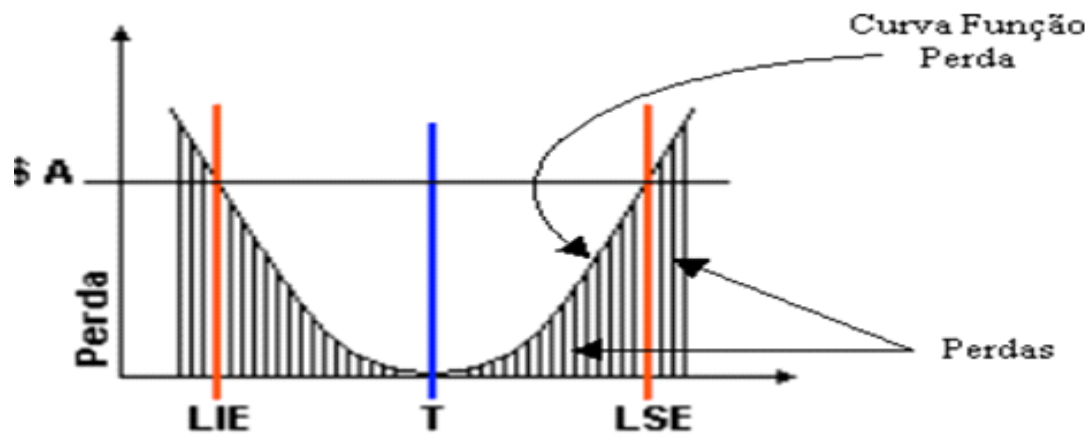
Nascido no Japão em 1915, Ishikawa graduou-se em Química Aplicada na Universidade de Tóquio e foi professor e consultor de empresas.

Ishikawa também contribuiu para o modelo japonês na formulação do Controle da Qualidade por toda a Empresa. Além de, ajudar a difundir as ferramentas e técnicas de análise e solução de problemas e gerenciamento de rotina, em especial as sete ferramentas da qualidade que são utilizadas pelos Círculos de Controles da Qualidade.

4.7. Genichi Taguchi

Taguchi nasceu no Japão em 1924 e formou-se em Engenharia e Estatística. Diferente dos demais gurus, Taguchi focou a atividade de projeto e não na produção como os outros, pois ele acreditava que a única forma de satisfazer o cliente era criar produto de qualidade robusta, onde propôs técnicas de projeto de experimento e função perda da qualidade.

Figura 4: Gráfico de Perda da qualidade



Fonte: Site: www.datalyzer.com.br






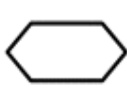

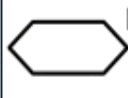


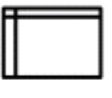





















No conceito de perda da qualidade a redução das perdas não está diretamente relacionada com a conformidade às especificações, mas com a redução da variabilidade em torno do valor-alvo, como mostra a figura.

5. As Sete Ferramentas de Qualidade

5.1. Fluxograma

O fluxograma tem como objetivo a descrição do processo, sendo o processo uma combinação de equipamentos, pessoas, ferramentas, métodos e matéria prima que tem como finalidade gerar o produto/serviço. Assim, segundo Lins o fluxograma descreve a sequência do trabalho envolvido no processo com todos os passos detalhado se os pontos em que as decisões são tomadas. Sendo assim, o fluxograma trata-se de uma ferramenta de apresentação gráfica que facilita a análise do método e procedimento envolvido no processo.

Figura 5: Símbolos utilizados no fluxograma

 Operação	 Decisão	 Input Output	 conexão de páginas
 Inspeção	 Preparação	 Cartão perfurado	 Preparação
 Demora	 Terminal	 Memória principal	 Decisão
 Transporte	 Junção	 Sub-rotina	 Display
 Armazenamento	 "Ou"	 Tambor magnético	 Extrair
 Ações combinadas	 Disco magnético	 Conector	 Vários documentos
 Processo	 Fita magnética	 Classificar	 Agrupar
 Operação Manual	 Documento	 Fita papel perfurada	 Entrada manual

Fonte: Site: pt.slideshare.net

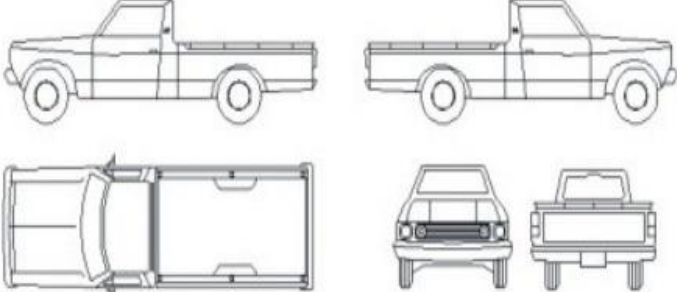
5.2. Folha de verificação

É uma ferramenta de representação gráfica onde são avaliadas as atividades planejadas, as que estão em andamento e as que estão em vias de ser executadas. Trata-se de

um ferramenta simples e eficiente, pois permite analisar o desenvolvimento das atividades ao longo do processo e são estruturadas conforme a necessidade, as conveniências e a preferência de cada usuário. No entanto, a construção envolve alguns passos importantes como:

- Seleção do processo.
- Definições das ações sobre análise.
- Avaliação das variáveis, contagem dos valores.
- Construir o modelo visual.
- Interpretar os dados contidos na ferramenta.

Figura 6: Folha de verificação

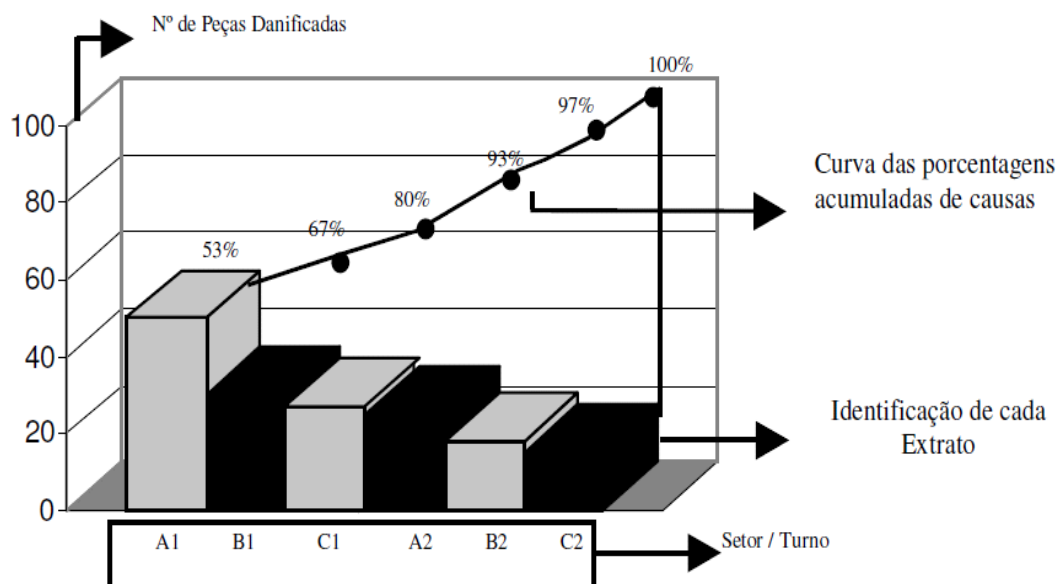
SISTEMA DE GESTÃO INTEGRADA									
Lista de Verificação - Veículos Leves									
OBRA:					CÓDIGO:		DATA:		
INSPEÇÃO: () INICIAL () PERIÓDICO									
ATIVIDADE:									
LOCAL DA INSPEÇÃO:									
PARTICIPANTES:									
EMPRESA:									
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA: Portaria 3214 do MTE, Inspeção de SMS EGESA									
ID. VEÍCULO: MODELO:			ANO:		PLACA:		KM:		
USUÁRIO:					CHAPA:				
Legendas: COM: Comentários C: Conforme NC: Não Conforme NA: Não se Aplica									
ATIVIDADES							Prazo Correção	Reinspeção	
							-----/-----/-----		
ITEM	MOTORISTA	COM	C	NC	NA	DATA	C	NC	
01	Habilitado?								
02	Portando a habilitação?								
03	Com curso de Direção Defensiva?								
04	Identificado por crachá?								
05	Portando os documentos do veículo?								
06	Uniformizado?								
07	Com uniforme completo e limpo?								
08	Asseado (limpo, barbeado, etc)?								
ITEM	VEÍCULO	COM	C	NC	NA	DATA	C	NC	
09	Apresenta avarias de qualquer natureza? Caso positivo, anexar fotos a esse formulário.								
9.1									
							Favor assinalar ao lado, os itens danificados, usando os símbolos abaixo (caminhoneta): [X] Batido [-] Riscado [O] Amassado [*] Quebrado		

Assim, o modelo visual permite a rápida percepção de como o processo se desenvolve e a interpretação de como a situação se encontra.

5.3. Gráfico de Pareto

Essa ferramenta tem esse nome devido a Vilfredo Pareto, que em 1897 desenvolveu um estudo na cidade de Paris onde ele percebeu que a distribuição da riqueza não se dava de maneira equitativa, sendo assim observado que 80% de toda a riqueza nacional se concentrava nas mãos de uma pequena parcela da população (20%), assim esses dados foram transformados no gráfico que leva o nome de Pareto. O gráfico de Pareto pode ser utilizado para classificar as causas que atuam em um processo com maior ou menor intensidade ou com diferentes níveis de importância. Além disso, o gráfico de Pareto classifica elementos críticos que possam vir a surgir e que demandem prioridade na análise, classificando no gráfico elementos em ordem crescente de importância, a partir da esquerda; sendo os elementos estudados (na horizontal) associados a uma escala de valor (na vertical) que é constituída de medidas em unidades financeiras, frequência de ocorrência, percentuais, números de itens etc.

Figura 7: Gráfico de Pareto



Fonte: TCC: Aplicação das sete ferramentas da qualidade no ciclo PDCA para a melhoria contínua: estudo de caso de uma empresa de auto peças; Arthur Antunes Trivellato.

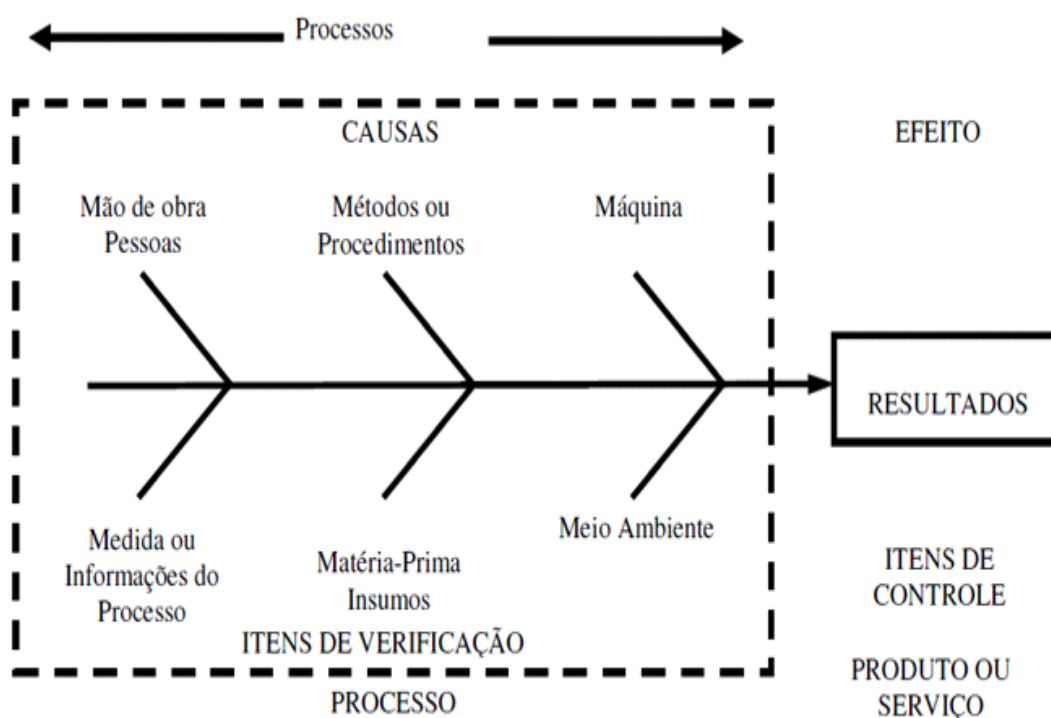
Sendo assim, o gráfico de Pareto mostra que os principais defeitos e problemas nas operações do processo produtivo derivam de um pequeno número de causas.

5.4. Diagrama de causa e efeito

O Diagrama de causa e efeito ou espinha de peixe foi desenvolvido em 1943, por Kaoru Ishikawa com o objetivo de análise das operações dos processos produtivos. Segundo Carvalho e Paladini o diagrama é estruturado da seguinte forma:

A estrutura do diagrama é similar a uma espinha de peixe. Nele, o eixo principal mostra um fluxo básico de informações e as espinhas, que para ele convergem, representam contribuições secundárias ao processo sob análise. O diagrama ilustra as causas e efeitos de menor importância. Este fluxo conduz ao sintoma, resultado ou efeito final de todas (interações) e cada uma (reflexos isolados) dessas causas.

Figura 8: Espinha de peixe



Fonte: RAI- Revista de Administração e Inovação

Assim, o diagrama representa as causas que desencadeiam determinados efeitos, sendo o efeito nocivo, as causas podem ser eliminadas e caso seja benéfico podem ser garantido a sua continuidade.

5.5. Gráfico de tendências

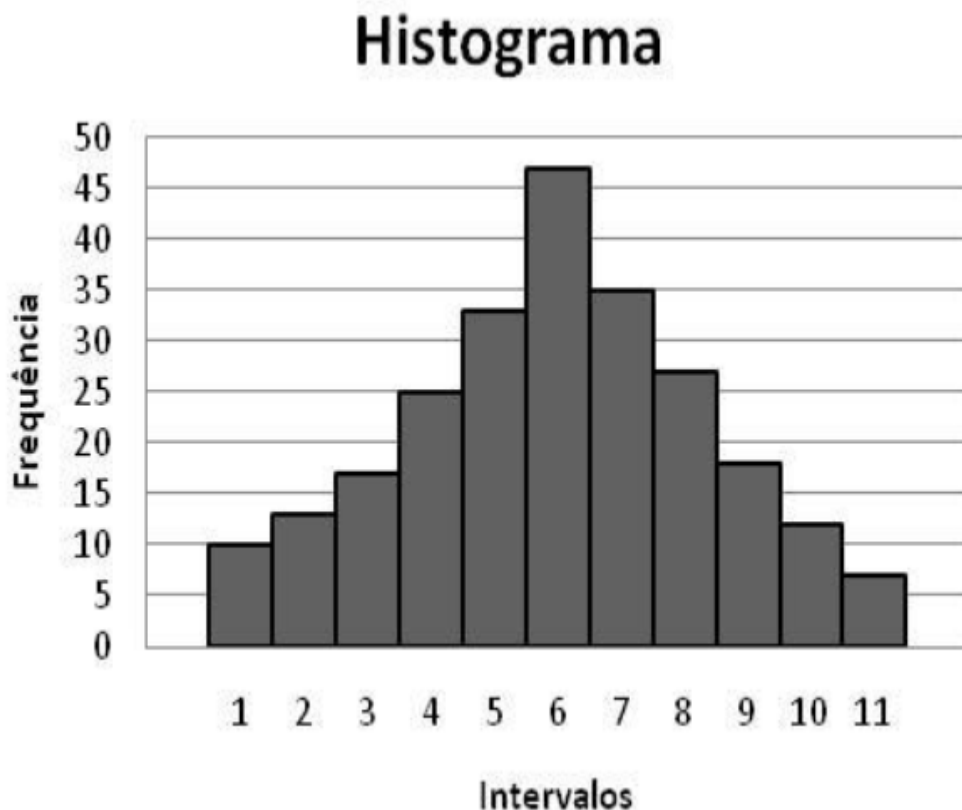
Trata-se de um gráfico simples com coordenadas cartesianas, que descreve o comportamento de uma variável ao longo do tempo ou em função de outra variável de

referencia, visando a identificação de tendência de comportamentos o que facilita a identificação de eventos e a compreensão de um problema.

5.6.Histograma

É uma ferramenta para a representação de dados e segundo Carvalho e Paladine pode ser chamada de um sumário gráfico da variação de uma massa de dados.

Figura 9: Histograma



Fonte:TCC: Aplicação das sete ferramentas da qualidade no ciclo PDCA para a melhoria contínua: estudo de caso de uma empresa de auto peças; Arthur Antunes Trivellato.

Assim, o histograma permite facilitar a compreensão do que ocorre na população de dados e pode ser utilizado em qualquer situação prática que possa ser representado por um conjunto de dados, podendo ser um evento ou fenômeno, uma população, um processo, etc.

5.7.Carta de controle

A carta de controle foi desenvolvida por Shewhart e tem como objetivo acompanhar o comportamento do processo e documentar a sua variabilidade, assim

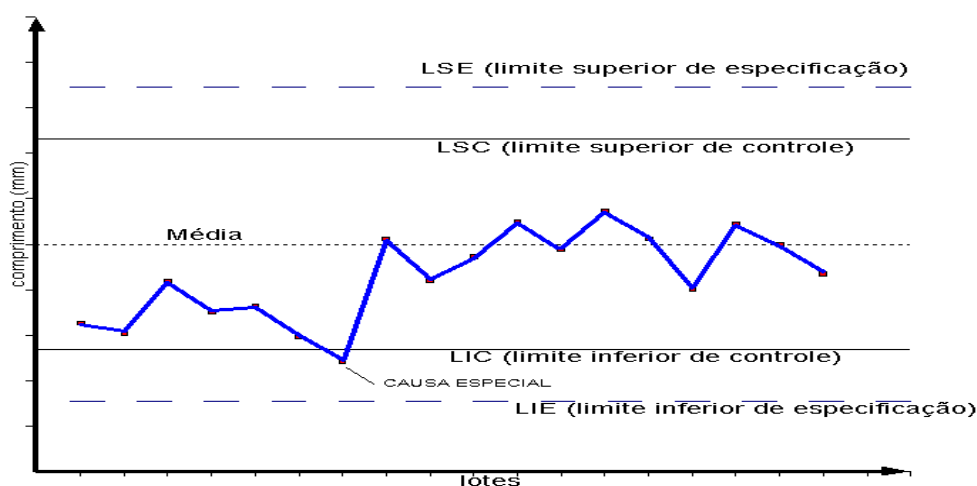
facilitando identificar rapidamente um desvio e utilizar as ferramentas adequadas para corrigi-lo. As etapas para montar a carta de controle é identificar os seguintes pontos:

- Denominar o item de controle,
- Medir periodicamente o item em um certo numero de ocorrência,
- Calcular a media e a amplitude da amostra,
- Lançar os dados na carta de controle,
- Verificar se o processo esta sobre controle (a variação da media e da amplitude não podem ultrapassar os limites de controle ou caracterizar um comportamento tendencioso),
- Corrigir as causas dos desvios

Assim, segundo Carvalho e Paladini:

Um processo está sob controle se a variabilidade é devida ao acaso; se os característicos da qualidade forem adequadamente distribuídos de forma estável (por exemplo: distribuição normal); se as causas de variabilidade são aleatórias, inerentes ao processo; não comprometem o produto e quando a eliminação destes desvios é impossível ou antieconômica. Processos fora do controle exibem variabilidade anormal; grande dispersão e causas de modificações identificáveis. São situações que exigem pronta intervenção, pois há significativas diferenças entre a mediado processo e as medidas observadas. (Carvalho e Paladini- Gestão da Qualidade Teoria e Casos,)

Figura 10: Carta de controle



Fonte: Site: www.ebah.com.br

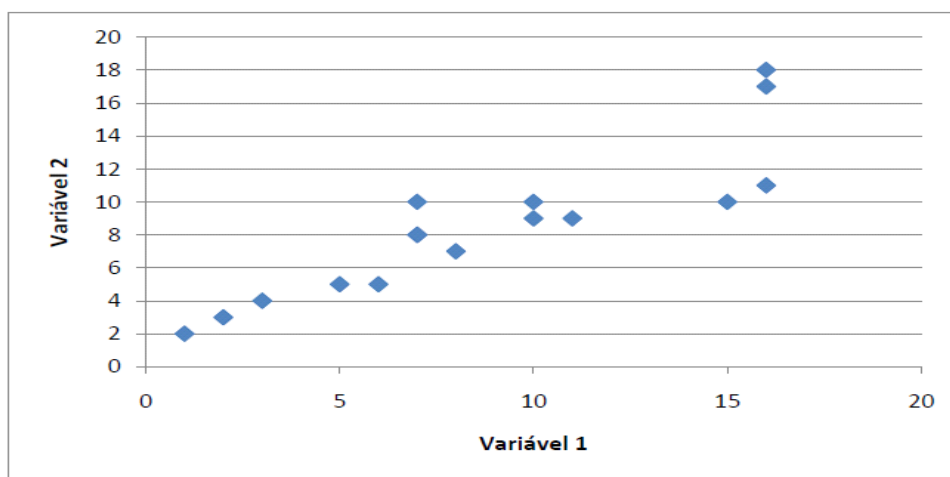
Portanto, as cartas de controle trabalham com as variações do processo e se restringem a área determinada do processo, assim separando causa aleatórias das causas

assinaláveis, verificando se o processo é estável, se esta sob controle e se permanecem assim e permitem a análise de tendência do processo.

5.8. Gráfico de dispersão

O gráfico de dispersão é uma técnica gráfica que permite analisar as relações entre duas variáveis. Para a construção do gráfico de dispersão é necessário coletar dados sob a forma de pares ordenados (X e Y) em momentos determinados do desenvolvimento do fenômeno, assim, no gráfico a curva decorrente da associação de X e Y permite a análise de possíveis relações entre as variáveis.

Figura 11:Gráfico de dispersão



Fonte: TCC: Aplicação das sete ferramentas da qualidade no ciclo PDCA para a melhoria contínua: estudo de caso de uma empresa de auto peças; Arthur Antunes Trivellato

As relações encontradas no gráfico podem ser:

- Inexistir: quando não é possível identificar qualquer comportamento típico no gráfico,
- Correlação linear: quando no gráfico os pontos tendem-se a distribuir ao longo da reta,
- Correlação não linear: é quando os pontos tendem-se a se distribuir ao longo de uma ou mais curvas similares que se repetem periodicamente.
- Caracterizar outras distribuições: são agrupamentos delimitados.

Assim, o gráfico de dispersão envolve uma análise visual das relações entre as variáveis.

Conclusão:

Atualmente uma conceituação para o termo qualidade é adequação ao uso, onde a qualidade busca atender aos desejos e necessidades dos consumidores, visados os aspectos econômicos, de segurança e de desempenho, assim qualidade é vista como apropriada e não como um produto ou serviço que tem que ser o mais caro e o melhor.

Assim, num mundo globalizado onde a disputa se torna cada vez mais acirrada, a qualidade é tratada como um elemento de diferencial. Mas, o que poucos sabem é que a qualidade esta presente na vida do homem desde os primórdios e que evolui com o intuito de suprir as necessidades que surgiam com o passar do tempo.

O homem na Era das cavernas necessitou da qualidade para construir suas ferramentas e ao longo do tempo aperfeiçoá-las para poder caçar animais maiores e para se proteger. No entanto, quando o homem deu inicio ao artesanato ele viu na qualidade uma forma de demonstrar como seu trabalho era único, devido ao fato de o artesão acompanhar todo o processo desde o pedido até a entrega ao consumidor.

A qualidade também foi avaliada através de métodos como: a inspeção total dos produtos e de testes envolvendo gráficos de controle estatísticos, mas com a Revolução Industrial, a qualidade sofre mudanças em seu conceito, deixando de utilizar a inspeção 100% dos produtos e passa a utilizar ferramentas que facilitem o diagnostico de problemas.

No entanto, com a complexidade que surgiu com o desenvolvimento tecnológico a qualidade deixou de ser controlada apenas por uma pessoa e passou a ser de responsabilidade de todos os que se encontravam na empresa, assim obtendo conhecimento de todo o processo e assegurando a qualidade do produto e serviço, das instalações e equipamentos.

Com a globalização, tornou-se necessário a padronização dos requisitos e assim surgiu as Normas da ISO, dando ênfase a garantia ao produto e serviço, foi nesse cenário que também teve inicio os prêmios de excelência em qualidade, que abordavam a satisfação do cliente e a garantia da qualidade do produto e serviço, além de garantir uma gestão empresarial e uma melhoria continua da qualidade.

Assim, conclui-se que a qualidade é um elemento importante na vida do ser humano, pois ela evoluiu para que as necessidades que cada período fosse supridas e os processos melhorados.

Referências:

CROSBY, Philip B., 1926-Qualidade sem lagrimas: a arte de gerencia descomplicada, Philip B. Crosby; tradução de Áurea Weissenberg.-3 ed.- Rio de Janeiro, José Olympio, 1994.

PALADINI, Edson Pacheco. Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos/ Edson Pacheco Paladini.-2 ed.- São Paulo: Atlas, 2009.

CROSBY, Philip B., Qualidade é um investimento, Philip B. Crosby; tradução por Áurea Weissenberg.- Rio de Janeiro: J. Olympio, 1985.

GREEN, Cynthia. Os caminhos da qualidade. Cynthia Green; tradução Sara s. Gedanke; revisão técnica Marco Aurélio da Cruz Gouveia.- São Paulo: Makron Books, Editora SENAC São Paulo, 1995.

JURAN, J. M., 1904- Juran planejando para a qualidade. Joseph M. Juran: tradução de João Mario Csillag, Claudio Csillag.- São Paulo: Pioneira, 1990- (Coleção novos umbrais)

GABOR, Andrea.O homem que descobriu a qualidade:as historias de Ford, da Xerox e da Florida Power & Light. Andrea Gabor: tradução Nilceia Feres Monte Alto. Rio de Janeiro. Qualitymark Ed., 1994.

FERNANDES, Waldir Algarte. O movimento da qualidade no Brasil. Waldir Algarte Fernandes. Inmetro, 2011.

LINS, Bernardo F. E., Ferramentas básicas da qualidade. Bernardo F. E., Ci. Inf.- Brasília-1993.

MARIANI, Celso Antonio. Metodo PDCA e ferramentas da qualidade no gerenciamento de processos industriais: um estudo de caso. Celso Antonio Mariani. RAI - Revista de Administração e Inovação, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 110-126, 2005.

TRIVELLETO, Arthur Antunes. Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso de uma empresa de autopeças. Arthur Antunes Trivelletto. 2010. 72 p. Trabalho de conclusão de curso- Escola de engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

DINIZ, Graziela de Oliveira Ribeiro. PADRÕES DE QUALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS DE PAPELÃO ONDULADO EM UMA EMPRESA DE MÉDIO PORTE. Graziela de Oliveira Ribeiro Diniz. 2014. 54 p.. Trabalho de conclusão de curso- FEAP- Fundação Educacional de Além Paraíba- Minas Gerais- 2014.

< <http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/dissertacoes/arquivos/60/Dissertacao.pdf>> Acesso em 18.10.2015