



FACULDADE DE PINDAMONHANGABA

Paulo Henrique de Oliveira

SEIS SIGMA: a importância da qualidade na moderna gestão

**Pindamonhangaba – SP
2012**



Paulo Henrique de Oliveira

SEIS SIGMA: a importância da qualidade na moderna gestão

Monografia apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Diploma de Bacharel em Administração pelo Curso de Administração de Empresas da Faculdade de Pindamonhangaba.

Orientador: Prof. Lucrécio Fábio dos Santos

**Pindamonhangaba – SP
2012**



Paulo Henrique de Oliveira

SEIS SIGMA: a importância da qualidade na moderna gestão

Monografia apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do Diploma de Bacharel em Administração pelo Curso de Administração de Empresas da Faculdade de Pindamonhangaba.

DATA: _____

RESULTADO: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Prof. _____ Faculdade de Pindamonhangaba

Assinatura _____

Dedico este trabalho a Deus, à minha esposa
Rosilene e aos meus filhos, Isabela, Arthur e
Ana Beatriz e aos meus pais, por todos os
ensinamentos.

AGRADECIMENTOS

Aos meus irmãos pelas palavras de encorajamento.

Aos meus sogros, pelo apoio dado em todos os momentos.

Ao Prouni pela concessão da bolsa de estudos que permitiu atingir meus objetivos.

Ao meu professor orientador Prof. Lucrécio Fábio dos Santos, um mestre a quem dedico um carinho especial, pela maneira como orientou o meu trabalho e pela amizade e confiança demonstrada desde o início.

À direção, professores e funcionários da Faculdade de Pindamonhangaba.

Agradeço à banca que com toda sabedoria e competência colaborou com críticas e sugestões para ampliar meus conhecimentos.

À minha amiga Helena Gomes por estar comigo em todos os momentos da minha vida.

Para tudo há um tempo, para cada coisa
há um momento debaixo dos céus:
Tempo para nascer, e tempo para morrer;
Tempo para plantar, e tempo para arrancar
o que foi plantado;
Tempo para matar, e tempo para sarar;
Tempo para demolir, e tempo para construir;
Tempo para chorar, e tempo para rir;
Tempo para gemer, e tempo para dançar;
Tempo para atirar pedras, e tempo para
ajuntá-las;
Tempo para dar abraços, e tempo para apartar-se.
Tempo para procurar, e tempo para perder;
Tempo para guardar, e tempo para jogar fora;
Tempo para rasgar, e tempo para costurar;
Tempo para calar, e tempo para falar;
Tempo para amar, e tempo para odiar;
Tempo para a guerra, e tempo para a paz.

RESUMO

OLIVEIRA, Paulo Henrique. **A Importância da Qualidade na Moderna Gestão**. 2012. 69f. Monografia. Curso de Graduação em Administração de Empresas, Faculdade de Pindamonhangaba – FAPI, Pindamonhangaba, SP.

Com o mercado cada vez mais competitivo, reflexo da globalização, necessidade da oferta de produtos com menor custo e maior valor agregado passou a ser exigência nas organizações que objetivam se manter fortes no cenário mundial e, deste modo, o presente trabalho se justifica pela preocupação em evidenciar as principais mudanças ocorridas na gestão da produção e qualidade e, as ferramentas implementadas como forma de minimizar os custos e principalmente, aumentar o valor agregado para os clientes. Dentro desse contexto, o objetivo da pesquisa é mostrar qual a importância da qualidade na moderna gestão, através da apresentação dos diferentes conceitos surgidos ao longo do tempo e apresentando o Programa Seis Sigma, uma metodologia que tem sido utilizada para a diminuição na variabilidade e a melhoria contínua do processo produtivo, com ferramentas conhecidas da metodologia TQM e ferramentas estatísticas. O método da pesquisa tem natureza básica, onde o objetivo é adquirir conhecimento através de pesquisa bibliográfica do tipo exploratória, por meio de leitura dos assuntos abordados. De modo a reforçar as idéias apresentadas, foram analisados detalhadamente vários processos relacionados à produção e à qualidade, onde se demonstrou que desde seu início a produção vem evoluindo, o que se tornou mais intenso após a Segunda Guerra Mundial e que a qualidade acompanha essa evolução, porém, com uma diferença, se antes o foco das ações era no produto, atualmente está no processo de fabricação, que é onde os problemas e oportunidades de melhorias acontecem.

Palavras-chave: Produção. Qualidade. Melhoria contínua. Seis Sigma

ABSTRACT

OLIVEIRA, Paulo Henrique. **The Importance of Quality in Modern Management**. 2012. 69p. Monograph. Undergraduate Program in Business Administration, Pindamonhangaba Faculty - FAPI, Pindamonhangaba, SP.

Due to the market competitive increasingly, reflecting the globalization, led to the necessity of providing products with lower cost and higher value-added requirement came to be in organizations that aim to remain strong on the world stage and, thus, this work justifies the concern to highlight the major changes in production management and quality tools implemented in order to minimize costs and most importantly, increase the added value for customers. Within this context, the aim of the research is showing how important quality in modern management, through the presentation of different concepts that have arisen over time and presenting the Program Six Sigma, a methodology that has been used to reduce variability and improve continuous process, with familiar tools of TQM methodology and statistical tools. The research methodology has basic approach, where the target is to acquire knowledge through the exploratory bibliographical research, by reading the topics covered. In order to emphasize the presented ideas were analyzed in detail various processes related to the production and quality, where it was shown that since its conception the product process comes in development, which became more intense after the Second World War and that quality comes with that evolution, but with a difference, before the focus of action was the product, is currently in the manufacturing process, which is where the problems and opportunities for improvement happens.

Keywords: Production. Quality. Continuous improvement. Six Sigma

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Modelo de transformação usado para descrever a natureza da produção.....	17
Figura 2 -	Atividades de planejamento e controle.....	23
Figura 3 -	(a) Fluxo tradicional e (b) JIT entre estágios.....	28
Figura 4 -	O ciclo PDCA.....	36
Figura 5 -	Gráfico de controle de processo.....	42
Figura 6 -	Gráfico de Pareto.....	43
Figura 7 -	Diagrama de espinha de peixe.....	44
Figura 8 -	Gráfico de tendência.....	45
Figura 9 -	Histograma.....	46
Figura 10 -	Diagrama de dispersão.....	47
Figura 11 -	Fluxograma.....	48

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Funções centrais da organização.....	19
Quadro 2 -	Áreas de decisões estratégicas estruturais.....	25
Quadro 3 -	Áreas de decisões de infraestrutura.....	26
Quadro 4 -	Mapa de funções e responsabilidades.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS

ISO	International Organization for Standardization
MRP	Manufacturing Resource Planning
JIT	Just-in-Time
STP	Sistema Toyota de Produção
EOQC	Organização Européia de Controle da Qualidade
Ph.D	Doctor of Philosophy
PDCA	Plan – Do – Check – Act
TQM	Total Quality Manufacture
TQC	Total Quality Control
CWQC	Company Wide Quality Control
CEQ	Controle Estatístico da Qualidade
QCs	Quality Circles
MAIC	Medir – Analisar – Melhorar – Controlar
GE	General Electric
DMAIC	Definir – Medir – Analisar – Melhorar – Controlar
ABB	Asea Brown Boveri

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Justificativa da Escolha do Tema.....	14
1.2 Problema de Pesquisa.....	14
1.3 Delimitação do Trabalho.....	14
1.4 Objetivos.....	15
1.4.1 Objetivo Geral.....	15
1.4.2 Objetivos Específicos.....	15
1.5 Estrutura do Trabalho.....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1 Conceito de Produção.....	17
2.2 Função Produção.....	19
2.3 Atividades da Administração da Produção.....	20
2.4 Planejamento e Controle da Produção.....	21
2.5 Sistemas de Produção.....	24
2.5.1 Sistema Toyota de Produção (STP) e Modelo Just-in-Time.....	26
2.6 Tecnologia no Universo Produtivo.....	29
2.7 Organização do Trabalho no Universo Produtivo.....	30
2.8 Conceito de Qualidade.....	31
2.9 A História da Qualidade e seus Precursores.....	33
2.9.1 A História da Qualidade.....	33
2.9.2 Precursores da Qualidade.....	35
2.9.2.1 William Edwards Deming.....	35
2.9.2.2 Joseph Moses Juran.....	39
2.9.2.3 Armand Feigenbaum.....	39
2.9.2.4 Genichi Taguchi.....	40
2.9.2.5 Kaoru Ishikawa.....	41
2.9.2.6 Philip Bayard Crosby.....	49
2.10 Planejamento e Controle da Qualidade.....	50
2.11 Qualidade Total.....	51
2.13 International Standard Organization (ISO) 9000.....	54
2.14 Seis Sigma.....	57

3 MÉTODOS.....	65
3.1 Tipo de Pesquisa.....	65
3.2 Instrumentos de Pesquisa.....	65
4 DISCUSÃO.....	66
5 CONCLUSÃO.....	67
5.1 Recomendações para trabalhos futuros.....	67
REFERÊNCIAS.....	68

INTRODUÇÃO

Com a globalização, o mercado tornou-se muito mais competitivo, o que aumentou a preocupação das empresas com a industrialização de produtos com menor custo, maior valor agregado e que atendam todas as expectativas dos clientes.

A exigência cada vez maior pela qualidade nos produtos e serviços acompanha essa tendência, fazendo com que as organizações adotem um controle cada vez mais apurado, o que torna a gestão da qualidade peça chave para este fim.

Segundo Costa, Epprecht e Carpinetti (2010), os custos gerados no monitoramento dos processos, se realizado de forma inteligente, se pagam facilmente, pois qualidade agrega valor.

O mundo atual é caracterizado pelas rápidas e profundas mudanças nas áreas econômica, tecnológica e social, sendo que apenas as organizações que sabem utilizar as informações de maneira eficiente e eficaz no gerenciamento encontram-se em uma real posição competitiva, onde a gestão da qualidade através de sua inter-relação com todas as áreas da organização e diretamente com os clientes tem papel fundamental para esta finalidade.

Desde as primeiras teorias, as organizações utilizam uma série de metodologias e ferramentas diferentes para o tratamento dos problemas, tendo cada uma delas diferentes graus de eficácia, ou seja, existem as mais diversas formas para se buscar a solução dos problemas.

Segundo Eckes (2001), as empresas estão em alerta constante para adquirir competitividade, fazendo uso de ferramentas já consagradas como forma de vencer a concorrência. Embora o enfoque esteja em formas inovadoras para a criação de produtos e prestação de serviços, a constante que permanece é que as empresas que oferecem bens e serviços de qualidade superior sempre vencem a concorrência. Para esse autor (2001, p. 15), “o método Seis Sigma de Melhoria é uma abordagem testada e aprovada em várias partes do mundo, e que tem sido eficaz em ajudar empresas a dominarem sua concorrência”.

1.1 Justificativa da Escolha do Tema

Conhecer e entender o controle de qualidade e sua aplicação no âmbito das organizações é de suma importância na atualidade, onde a prática da qualidade é uma realidade através de programas de qualidade que com sua implementação geram o desenvolvimento de novos conceitos, ou seja, a teoria é comprovada e validade com a prática, gerando mudanças culturais profundas na organização.

Deste modo, o tema escolhido, somado à necessidade de melhoria contínua dos processos das organizações permitirá conhecimento teórico, baseado nas obras dos autores pesquisados, contribuindo para a área acadêmica, no crescimento pessoal e profissional através do fornecimento de subsídios para o aumento do conhecimento, o que é fator determinante em um mercado cada vez mais acirrado e competitivo.

1.2 Problema da Pesquisa

Produzir com qualidade, mesmo que de maneira discreta, sempre foi um dos objetivos das empresas, ainda quando tudo era feito manualmente, de forma artesanal.

Com a Revolução Industrial, onde a produção em massa mudou a forma de trabalho, a produção visando grande produtividade e garantir produtos com qualidade tornou-se um desafio cada vez maior, vindo a tornar-se estratégica básica para a competitividade, o que gerou um grande número de estudos que levassem a esse fim.

A iniciativa desta pesquisa surgiu da necessidade de conhecer a história da Qualidade, seu desenvolvimento ao longo do tempo até os dias atuais e os diferentes enfoques dados ao tema.

A partir disto, surge pergunta da pesquisa: “Qual a importância da qualidade na moderna gestão?”.

1.3 Delimitação do Trabalho

O presente trabalho constitui-se de pesquisa de natureza bibliográfica, não visando compreender os aspectos relacionados à sua aplicabilidade nas organizações; trata-se de uma

pesquisa básica, não havendo, portanto, uma investigação sobre sua ocorrência na prática; possui abordagem qualitativa, referindo-se a conhecimentos teóricos.

Segundo Markoni e Lakatos (2005 p. 185),

A pesquisa bibliográfica, ou de fontes secundárias, abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo, desde publicações avulsas, boletins, jornais, revistas, livros, pesquisas, monografias, teses, material cartográfico etc., até meios de comunicação orais: rádio, gravações em fita magnética e audiovisuais: filmes e televisão. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma forma, que publicadas, quer gravadas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar o desenvolvimento da qualidade ao longo do tempo, principalmente a partir da Revolução Industrial e mostrar a sua importância na moderna gestão.

1.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Apresentar o conceito de produção, sua função, estratégia, planejamento e controle, sistemas de produção, tecnologia da produção e organização do trabalho da produção;
- ✓ Apresentar o conceito de qualidade, a história e os precursores da qualidade, o planejamento e controle da qualidade, a qualidade total, as ferramentas da qualidade e o sistema ISO 9000;
- ✓ Apresentar o programa Seis Sigma como uma metodologia que visa promover a melhoria contínua da qualidade nos processos das empresas e em seus produtos

1.5 Estrutura do Trabalho

O projeto está dividido em 5 seções conforme segue:

Seção 1 – Introdução

É composta pela justificativa da escolha do tema, problema da pesquisa, delimitação do trabalho, objetivos geral e específicos, estrutura do trabalho.

Seção 2 – Revisão da literatura

Tem como elementos da composição o conceito de produção, a função da produção, as atividades da produção, o planejamento e controle da produção, a tecnologia no universo produtivo, a organização do trabalho no processo produtivo, o conceito de qualidade, a história da qualidade e seus precursores, o planejamento e controle da qualidade, a qualidade total, a ISO 9000, a metodologia Seis Sigma.

Seção 3 – Método

É composto pelo tipo de pesquisa e instrumento de pesquisa.

Seção 4 – Discussão

É realizada a discussão sobre as teorias apresentadas.

Seção 5 – Conclusão

Apresenta a conclusão a respeito dos conceitos abordados e as recomendações para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Conceito de Produção

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2008) a produção é composta por um conjunto de recursos de entrada (input) usado para transformar algo ou para ser transformado em saídas (outputs) de bens ou serviços. Segundo esses autores, qualquer operação produz bens e / ou serviços por através de um processo de transformação, que se refere ao uso de recursos para mudar o estado ou condição de algo, gerando outputs. A Figura 1 mostra um modelo de transformação usado para descrever a natureza da produção.

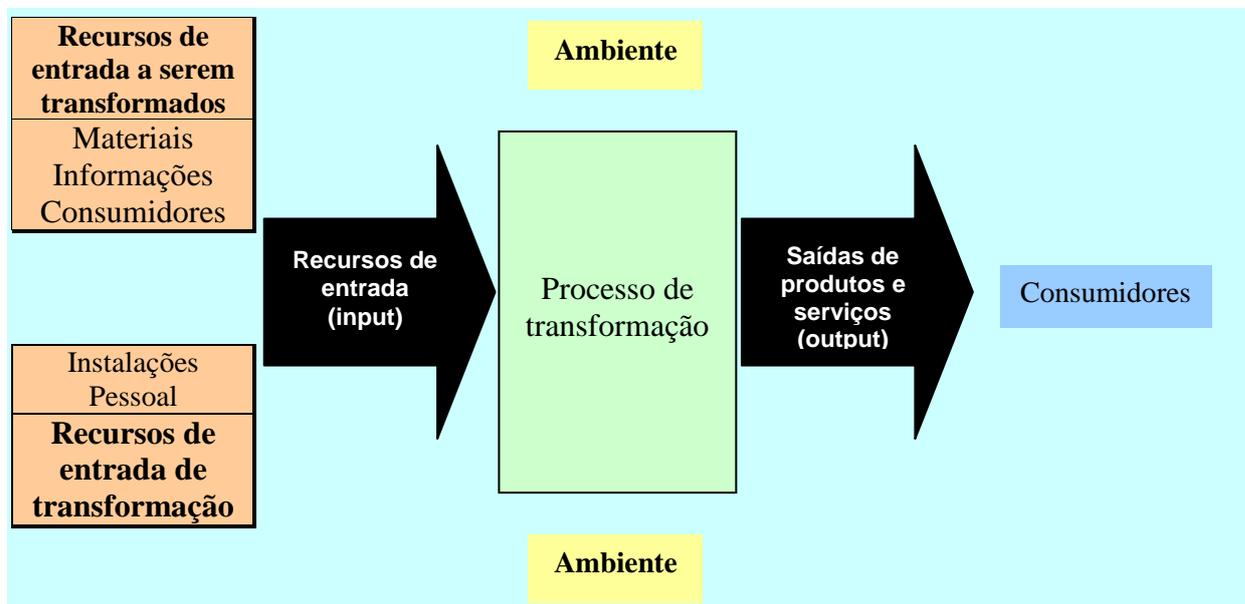


Figura 1 - Modelo de transformação usado para descrever a natureza da produção
Adaptado: Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 36)

Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), conceituam processo como qualquer atividade ou grupo de atividades que fornece um ou mais resultados (outputs) a seus clientes através da transformação de um ou mais insumos (inputs).

Segundo Martins e Laugení (2005), todo sistema é composto por três elementos básicos que são: as entradas (inputs), as saídas (outputs) e as funções de transformação. Os inputs são todos os insumos, ou seja, o conjunto de todos os recursos necessários, por exemplo, as instalações, o capital, a mão de obra, a tecnologia, a energia elétrica, as informações, entre outros, que são transformados em outputs pelas funções de transformação, que são, as decisões, os processos, as regras heurísticas, os algoritmos matemáticos, os

modelos de simulação, o julgamento humano, dentre outros fatores; os outputs são os produtos manufaturados, os serviços prestados e as informações fornecidas.

Slack, Chambers e Johnston (2008) afirmam que a administração da produção se relaciona à maneira como as organizações produzem bens e serviços.

Para Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), a administração de operações indica o projeto, a direção e o controle dos processos responsáveis por transformar insumos em produtos e serviços para os clientes, tanto internos quanto externos, sendo que de maneira geral, está presente em todos os departamentos de uma empresa, pois eles executam muitos processos.

Slack, Chambers e Johnston (2008), afirmam que a administração de operações é o termo usado para indicar as atividades, decisões e responsabilidades atribuídas aos gerentes de produção em uma organização.

Conforme Martins e Laugeni (2005, p. 5),

Ao longo de todo o desenvolvimento dos processos de fabricação de bens tangíveis, estiveram presentes, sempre de forma crescente, os serviços. Podemos afirmar que, até meados da década de 1950, a indústria de transformação era a que mais se destacava no cenário político e econômico mundial. As chaminés das fábricas eram símbolo de poder, pois empregavam mais pessoas e eram responsáveis pela maior parte do produto interno bruto dos países industrializados.

Os manuais e trabalhos acadêmicos sobre produção referiam-se ao chão de fábrica e abordavam temas relativos à fabricação de bens tangíveis, tais como: arranjo físico, processos de fabricação, planejamento e controle da produção, controle da qualidade, manutenção das instalações fabris, manuseio e armazenamento de materiais, produtividade da mão de obra direta etc., que, como elemento da engenharia industrial, eram denominados Administração da Produção.

Hoje isso não é mais verdadeiro. O setor de serviços emprega mais pessoas e gera maior parcela do produto interno bruto na maioria das nações do mundo. Dessa forma, passou-se a dar ao fornecimento de serviços uma abordagem semelhante à dada à fabricação de bens tangíveis. Foram incorporadas praticamente todas as técnicas até então usadas pela engenharia industrial. Houve, pois, uma ampliação do conceito de produção, que passou a incorporar os serviços. Fechou-se o universo de possibilidades de produção e a ele deu-se o nome de Operações. Assim, Operações compõem o conjunto de todas as atividades da empresa relacionadas com a produção de bens e/ ou serviços.

A atividade de transformação dos produtos é a função da produção, que será o assunto da próxima seção.

2.2 Função Produção

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2008), a função produção representa a reunião de recursos que são destinados à produção dos bens e serviços de uma organização.

Para Martins e Laugeni (2005, p. 2),

a função produção, entendida como o conjunto de atividades que levam à transformação de um bem tangível em um outro com maior utilidade, acompanha o homem desde sua origem. Quando polia a pedra a fim de transformá-la em utensílio mais eficaz, o homem pré-histórico estava executando uma atividade de produção. Nesse primeiro estágio, as ferramentas e os eram utilizados exclusivamente por quem os produzia, ou seja, inexistia o comércio, mesmo que de troca ou utensílios escambo.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2008), a função da produção eficaz deve usar seus recursos eficientemente e produzir bens e serviços que satisfaçam aos seus consumidores. Além disso, deve ter criatividade, inovação e vigor para implementar novas maneiras de produzir bens e serviços, proporcionando à organização meios para a sua sobrevivência a longo prazo, porque lhe dará uma vantagem competitiva sobre os seus concorrentes. Ainda segundo esses autores, a função produção tem papel central na organização, uma vez que produz bens e serviços, ou seja, a razão de sua existência, não sendo, porém, a única nem, necessariamente, a mais importante, embora seja uma das três funções centrais de qualquer organização, que são: a função marketing (incluindo vendas), a função desenvolvimento de produto / serviço e a função produção. Destacam-se ainda as funções de apoio, que tem as funções de suprir e apoiar a função produção, que são: função contábil-financeira e função recursos humanos. O Quadro 1 descreve as atividades citadas acima e suas responsabilidades.

Funções	Responsabilidades
Marketing (incluindo vendas)	É responsável por comunicar os produtos ou serviços de uma empresa para seu mercado de modo a gerar pedidos de serviços e produtos por consumidores.
Desenvolvimento de produto / serviço	É responsável por criar novos produtos e serviços ou modificá-los, de modo a gerar solicitações futuras de consumidores por produtos e serviços.
Produção	É responsável por satisfazer às solicitações de consumidores por meio da produção e entrega de produtos e serviços.

Quadro 1 - Funções centrais da organização

Fonte: Adaptado de Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 32)

Slack, Chambers e Johnston (2008), afirmam que é importante salientar que os nomes, as fronteiras e as responsabilidades das funções variam entre as organizações, não existindo clareza na distinção entre as funções centrais ou entre as funções centrais e as funções de apoio. Realmente, muitos problemas e oportunidades de melhorias interessantes em administração estão baseados na justaposição das fronteiras entre as funções, o que leva à uma confusão sobre as fronteiras práticas da função produção; sendo adotado por estes autores uma definição relativamente ampla, tratando muito das atividades de desenvolvimento de produtos/ serviço, da maior parte das atividades de engenharia/ suporte técnico e compras e de algumas atividades de recursos humanos, marketing e contabilidade/ finanças à medida que se aproximam da esfera da administração da produção. Esses autores tratam, de maneira mais significativa, a função de produção central que engloba todas as atividades necessárias para satisfazer às solicitações diárias dos consumidores, incluindo a aquisição de produtos e serviços de fornecedores e a entrega de produtos e serviços aos consumidores. Portanto, se para algumas empresas as funções “compras” e “distribuição” são consideradas separadas, para os autores ela é uma parte central da administração da produção.

2.3 Atividades da Administração da Produção

Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 29), afirmam que “a administração da produção trata da maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços”.

Para Martins e Laugeni (2005), é importante se fazer notar que em uma empresa as atividades se inter-relacionam muitas vezes de forma complexa, visando atender seus objetivos de curto, médio e longo prazo. Como tais atividades, para transformar insumos, por exemplo, matérias-primas em produtos acabados e/ ou serviços, utilizam recursos e nem sempre agregam valor ao produto final. A gestão eficaz dessas atividades é o objetivo da Administração da Produção / Operações, encontrando-a, dentro desse conceito, em todas as áreas de atuação dos diretores, gerentes, supervisores e/ ou qualquer colaborador da empresa.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2008), a forma escolhida pela organização para definir as fronteiras da função produção, determinará a natureza exata das responsabilidades diretas administração da produção. Contudo, existem algumas classes gerais de atividades que se aplicam para todos os tipos de produção, independentemente de como as fronteiras funcionais foram definidas. Estas atividades incluem:

a) Entendimento dos objetivos estratégicos da produção

A primeira responsabilidade aplicada a qualquer equipe de administração da produção é entender o que se está tentando atingir. Isso implica desenvolver uma visão clara de como deve ser essa contribuição para o atingimento dos objetivos da organização a longo prazo. Também significa traduzir os objetivos organizacionais em termos de implicações para os objetivos de desempenho da produção: qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custo.

b) Desenvolvimento de uma estratégia de produção para a organização

A administração da produção é uma ocupação que envolve decisões a todo o momento. Em função disso, é vital que os gerentes de produção tenham um conjunto de princípios gerais para orientar a tomada de decisão em direção aos objetivos a longo prazo da organização, sendo assim chamada de estratégia de produção. Envolve a habilidade de colocar a estratégia de produção na estratégia geral da organização. Envolve também a reconciliação das frequentes pressões dos requisitos conflitantes do mercado com as capacitações dos recursos de produção.

c) Melhoria do desempenho da produção

A responsabilidade permanente de todo gerente de produção é melhorar o desempenho de suas operações. Deixar de adotar melhorias, de maneira a acompanhar os concorrentes ou adotá-las em um ritmo abaixo do necessário para atender às expectativas dos clientes é condenar a função produção a manter-se distante das expectativas organizacionais.

Neste sentido, o planejamento e controle da produção será o assunto a seguir.

2.4 Planejamento e Controle da Produção

Antes de discorrer sobre o planejamento e controle da produção, convém que se faça uma diferenciação entre as atividades de planejamento e de controle, todavia na prática, nem sempre esta divisão esteja clara.

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 315),

Podemos definir o plano como um conjunto de intenções para o que deveria ocorrer e o controle como um conjunto de ações que visam ao direcionamento do plano, monitorando o que realmente acontece e fazendo eventuais mudanças necessárias.

Conforme afirmam os autores, o planejamento e controle é o processo de conciliar a demanda e suprimento de modo que todas as decisões tomadas para planejar e controlar dependerão da demanda e da natureza do suprimento na operação. Portanto, o desempenho de uma organização frente ao mercado competitivo está diretamente ligado a sua administração do sistema de produção. Para esses autores, quando são abordados os objetivos específicos da produção, para conciliá-los com os requisitos do mercado e recursos da produção, pode-se enxergar o Planejamento e Controle.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2009, p. 253),

É necessário considerar um horizonte de curto prazo para que a partir deste se tomem boas decisões de inércia pequena, um horizonte médio para a consideração de decisões de inércia média e um horizonte longo para suportar decisões de inércia maior.

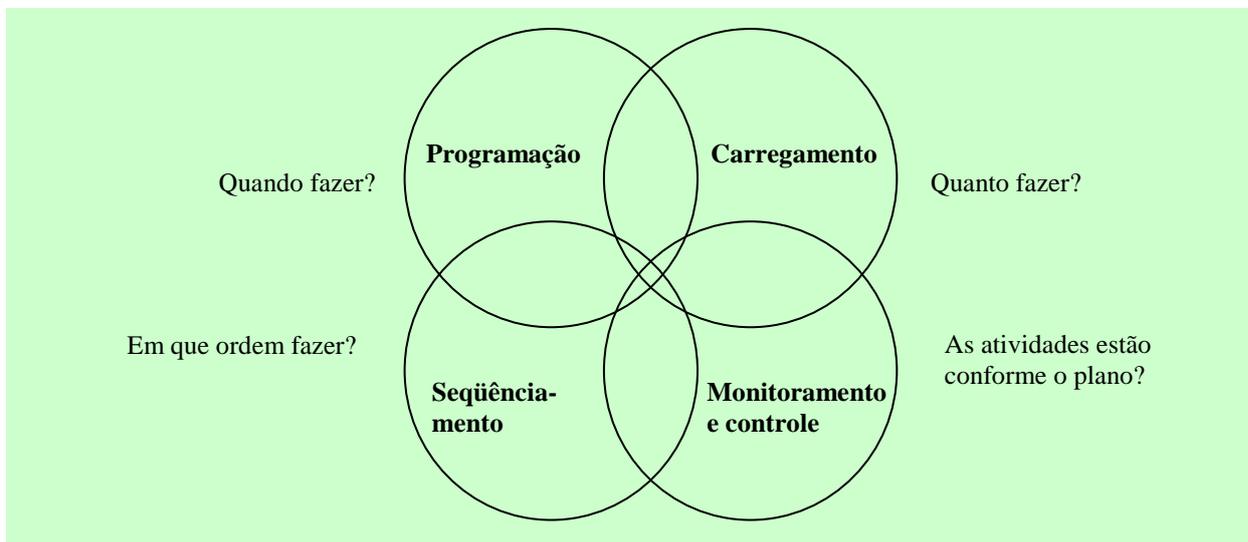
De acordo com esses autores, as decisões mudam de acordo com o projeto a ser executado; geralmente a curto prazo as decisões são relevantes e podem ser mudadas com pouca antecedência; à médio prazo envolvem níveis mais elevados de recursos e os efeitos de uma decisão errada apresentam um grau de relevância maior nos processos decisórios, à longo prazo é necessário uma visão do futuro e geralmente, quanto maior o horizonte maior a incerteza e a probabilidade de erros.

Para Slack, Chambers e Johnston (2008), no planejamento de longo prazo, os gerentes de produção analisam o que vai ser feito, quais os recursos que serão utilizados para atingir o objetivo final e, principalmente, como vão atingir as metas financeiras, porque nesse momento a ênfase está mais no planejamento do que no controle, pois existe pouco a ser controlado; no médio prazo a prioridade é planejar com mais detalhes, analisando a demanda global e replanejar, se necessário, utilizando recursos definidos individualmente e possibilitando leves desvios dos planos. Os autores afirmam que, no planejamento e controle a curto prazo, os recursos já foram bem definidos e grandes mudanças ficam mais difíceis nessa fase e, só acontecem se os planos não estiverem acontecendo conforme o previsto. A demanda é analisada individualmente e as mudanças somente acontecerão se os gerentes de produção identificarem a necessidade de equilibrar a qualidade, a confiabilidade, a flexibilidade, a rapidez e os custos envolvidos para aquela operação.

Slack, Chambers e Johnston (2008, p.316) afirmam que,

se planejamento e controle é o processo de conciliar demanda e suprimento, então a natureza das decisões tomadas para planejar e controlar uma operação produtiva dependerão tanto da natureza da demanda como da natureza do suprimento nessa operação.

Para esses autores, o planejamento e controle conciliam o suprimento e a demanda em se tratando de tempo, volume e qualidade. São desempenhadas quatro atividades para conciliar o tempo e o volume: carregamento, sequenciamento, programação e controle, conforme demonstrado na Figura 2.



FFigura 2 - Atividades de planejamento e controle
FFonte: Adaptado Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 323)

Os autores (op. cit) definem, que o carregamento é a quantidade de trabalho utilizada para fazer um certo trabalho e que ele se divide em:

a) Finito: aquele que direciona um certo trabalho a um grupo de pessoas ou de máquinas até um limite específico. Ele é relevante nas operações em que se pode limitar a carga, por exemplo, quando se pode atender um número específico de cliente ou quando é necessário limitar a carga, por exemplo, nesse espaço só se pode atender até um número específico de clientes por motivo de segurança.

b) Infinito: não se limita à aceitação do trabalho, ele tenta corresponder ao mesmo e também se torna relevante para operações em que não é possível limitar o carregamento, por exemplo, em um atendimento emergencial onde não se pode limitar a entrada de emergências, ou quando não é necessário limitar carregamento, por exemplo, em um consultório não é

necessário limitar o atendimento, mas pode-se trabalhar com algumas variáveis atendendo a um número específico por dia e com folga para eventuais necessidades.

Para Slack, Chambers e Johnston (2008, p.325) “seja a abordagem do carregamento finita ou infinita, quando o trabalho chega, decisões devem ser tomadas sobre a ordem em que as tarefas serão executadas. Essa atividade é denominada sequenciamento”. Para esses autores, os programas de trabalho são utilizados nas operações quando um planejamento é solicitado, a fim de garantir que a demanda do consumidor será atendida. No monitoramento e controle é que se consegue identificar o que está acontecendo na operação e, algumas vezes, é necessário replanejar ou impor novos planos.

2.5 Sistemas de Produção

Segundo Martins e Laugeni (2005), sistemas de produção são aqueles cujo objetivo é a fabricação de bens manufaturados, o fornecimento de informações e a prestação de serviços. Para os mesmos autores, o desempenho é o grau no qual um sistema, físico ou econômico, atinge seus resultados. Os produtos e serviços são resultados dos sistemas produtivos, ou seja, uma informação, um bem manufaturado ou um serviço. Os insumos representam todos os recursos utilizados na produção, de forma direta, quando incorporados no produto final ou indireta, como instalações, energia elétrica, máquinas e outros.

Para Drucker (1969, p. 66),

A empresa deve controlar os recursos produtores de riqueza a fim de atingir seu propósito de criar um cliente. Tem, por conseguinte, a função de utilizar tais recursos produtivamente. É esta a função administrativa do negócio. Em seu aspecto econômico, isso é chamado produtividade.

Segundo o autor (op. cit.) produtividade é o equilíbrio entre todos os fatores de produção chegando à máxima produção com mínimo de esforço possível.

Para Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 88),

A estratégia da produção diz respeito ao padrão de decisões e ações estratégicas que define o papel, os objetivos e as atividades da produção. Como em qualquer tipo de estratégia, podemos considerar seu conteúdo e seu processo separadamente.

Segundo esses autores, o processo da estratégia da produção é o método utilizado para produzir as decisões específicas; o conteúdo da estratégia da produção engloba decisões e ações específicas para estabelecer o papel, as atividades da produção e seus objetivos. A estratégia de produção é dividida em decisões estratégicas estruturais, aquelas que influenciam principalmente as atividades de projeto e, decisões de infraestrutura, aquelas que influenciam a força de trabalho de uma produção, ou seja, as atividades de planejamento, controle e melhoria da produção. Os quadros 2 e 3 mostram ambas as estratégias de decisões e ilustram, ainda, algumas questões comuns que as estratégias deveriam ajudar a responder.

Decisões estratégicas estruturais	Questões comuns a que a estratégia deveria ajudar a responder
Estratégia de desenvolvimento de novos produtos ou processos	A operação deveria estar desenvolvendo seu próprio produto ou serviço, ou deveria adotar postura de seguidor de outros? Como a operação deveria decidir quais produtos ou serviços desenvolver e como gerenciar o processo de desenvolvimento?
Estratégia de integração vertical	A operação deveria expandir, adquirindo seus fornecedores ou seus consumidores? Se os primeiros, quais fornecedores adquirir? Se os últimos, quais consumidores adquirir? Qual o balanço de competências que deveria desenvolver ao longo de suas redes de operações?
Estratégia de instalações	Quantos locais separados geograficamente a operação deveria ter? Onde deveriam estar localizadas as instalações de operações? Quais atividades e capacidades deveriam ser alocadas em cada fábrica?
Estratégia de tecnologia	Que tipos amplos de tecnologia a operação deveria estar usando? Deveria usar tecnologia de ponta ou esperar para usar tecnologia já estabelecida? Qual tecnologia a operação deveria estar desenvolvendo internamente e qual deveria estar comprando fora?

Quadro 2 - Áreas de decisões estratégicas estruturais

Fonte: Adaptado Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 102)

Decisões estratégicas de infraestrutura	Questões típicas a que a estratégia deveria ajudar a responder
Estratégia da organização e da mão-de-obra	Que papéis deveriam as pessoas que servem à operação desempenhar na gestão? Como poderia a responsabilidade pelas atividades da função produção ser alocada entre os diferentes grupos de produção? Quais habilidades a serem desenvolvidas na equipe de funcionários da produção?
Estratégia de ajuste de capacidade	Como poderia a operação prever e monitorar a demanda e monitorar a demanda por seus produtos e serviços? Como poderia a operação ajustar seus níveis de atividade em resposta à demanda flutuante?
Estratégia de desenvolvimento de fornecedor	Como a operação deveria escolher seus fornecedores? Como deveria desenvolver seu relacionamento com os fornecedores? Como deveria monitorar o desempenho de seus fornecedores?
Estratégia de estoque	Como a operação deveria decidir quanto de estoque manter e onde localizar? Como a operação deveria controlar
Estratégia de sistemas de planejamento e controle	Qual sistema a operação deveria usar para planejar suas atividades? Como a operação deveria decidir sobre os recursos a serem alocados entre as várias atividades?
Estratégia de melhoria	Como poderia ser medido o desempenho da produção? Como a produção poderia decidir qual o nível de desempenho satisfatório? Como a operação poderia certificar-se de que seu desempenho está refletido em suas prioridades de melhoria? Quem deveria estar envolvido no processo de melhoria? Quão rápido a produção deveria esperar reflexos de melhoria em desempenho? Como deveria ser gerenciado o processo de melhoria?
Estratégia de recuperação e prevenção de falhas	Como a operação poderia manter seus recursos de forma a evitar falhas? Como a operação poderia planejar para lidar com a falha quando ela ocorrer?

Quadro 3 - Áreas de decisões de infraestrutura

Fonte: Adaptado Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 102)

Para estes autores o sistema MRP planeja as necessidades de materiais e planos de produção para atender os pedidos de venda previstos ou conhecidos, identificando o que será necessário para atender a demanda futura, diferentemente da filosofia do Just-in-Time (JIT), que será apresentada a seguir, juntamente com o Sistema Toyota de Produção (STP).

2.5.1 Sistema Toyota de Produção (STP) e Modelo Just-in-Time (JIT)

Segundo Slack, Chambers e Johnston (2008), o Sistema Toyota de Produção (STP) é a forma que a Toyota encontrou para chamar a sua versão do Just-in-Time (JIT), que tem sido a

força por trás do seu avanço em direção ao que tem sido chamado de “uma empresa de manufatura verdadeiramente grande”. O STP possui dois pilares:

- *Just-in-Time*. A movimentação coordenada e rápida de componentes pelos processos de produção e da cadeia de suprimentos a fim de atender a demanda do consumidor, sendo operacionalizado por meio do *keijunka* (fluxo nivelado e suave de materiais), *kanban* (sinalização para o processo precedente de que mais componentes são necessários) e *nagare* (planejamento de processos para obter um fluxo mais suave de componentes por meio do processo de produção).
- *Jidoka*. Humanização da interface entre o operador e a máquina, ou seja, segundo a filosofia da Toyota, a máquina está lá para atender ao propósito do operador, enquanto que o operador deveria estar livre para exercitar seu julgamento.

De acordo com Martins e Laugeni (2005), o sistema just-in-time foi desenvolvido no Japão pela Toyota Motor Company, por Taiichi Ono, visando combater o desperdício, ou seja, toda atividade que venha a consumir recursos e não agregar valor ao produto. Os estoques custam dinheiro e ocupam espaço, transportes internos, paradas intermediárias decorrentes das esperas do processo, os refugos e retrabalhos são modos de desperdícios e devem ser reduzidos ao máximo ou eliminados. O conceito se expandiu, e hoje é uma filosofia gerencial que visa eliminar os desperdícios através da colocação do componente certo, no lugar certo e na hora certa. O JIT leva a custos mais baixos, estoques menores e a melhor qualidade do que os sistemas convencionais e procura utilizar a capacidade plena de seus colaboradores, que tem a função de produzir itens de qualidade no prazo certo para a continuidade do processo produtivo, de maneira que todos tenham autonomia de parar o processo caso não esteja dentro do previsto, o que não é permitido nos sistemas tradicionais. Com o JIT as empresas passaram a maximizar seus lucros e melhorar o retorno sobre o capital investido, melhorando a qualidade, reduzindo os custos e os estoques.

Segundo Juran e Gryna (1992, p. 248),

O JIT é normalmente empregado em combinação com um sistema de controle de informação de produto chamado “Kanban” (um cartão). No sistema Kanban, cartões acompanham o trabalho em andamento e servem para indicar a utilização de uma peça em uma operação subsequente, além de necessidades de a produção substituir tal parte. O objetivo é que não se tenha nenhum ou praticamente nenhum estoque. Caso haja rompimento no sistema, as causas devem ser investigadas e algumas providências tomadas para reduzir o estoque ainda mais. Esse sistema depende de um processo que seja capaz de satisfazer aos requisitos da qualidade, porque não existe nenhum ou bem pouco estoque para reposição de produtos com defeito.

Segundo Slack, Chambers e Jonhston (2008), o JIT busca atender à demanda instantaneamente, com qualidade perfeita e sem desperdícios, possibilitando produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas da quantidade correta, no momento e locais corretos, com a utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. Para melhor compreensão de como a abordagem JIT difere da abordagem tradicional de manufatura a Figura 3 possibilita analisar o contraste entre estas duas abordagens.

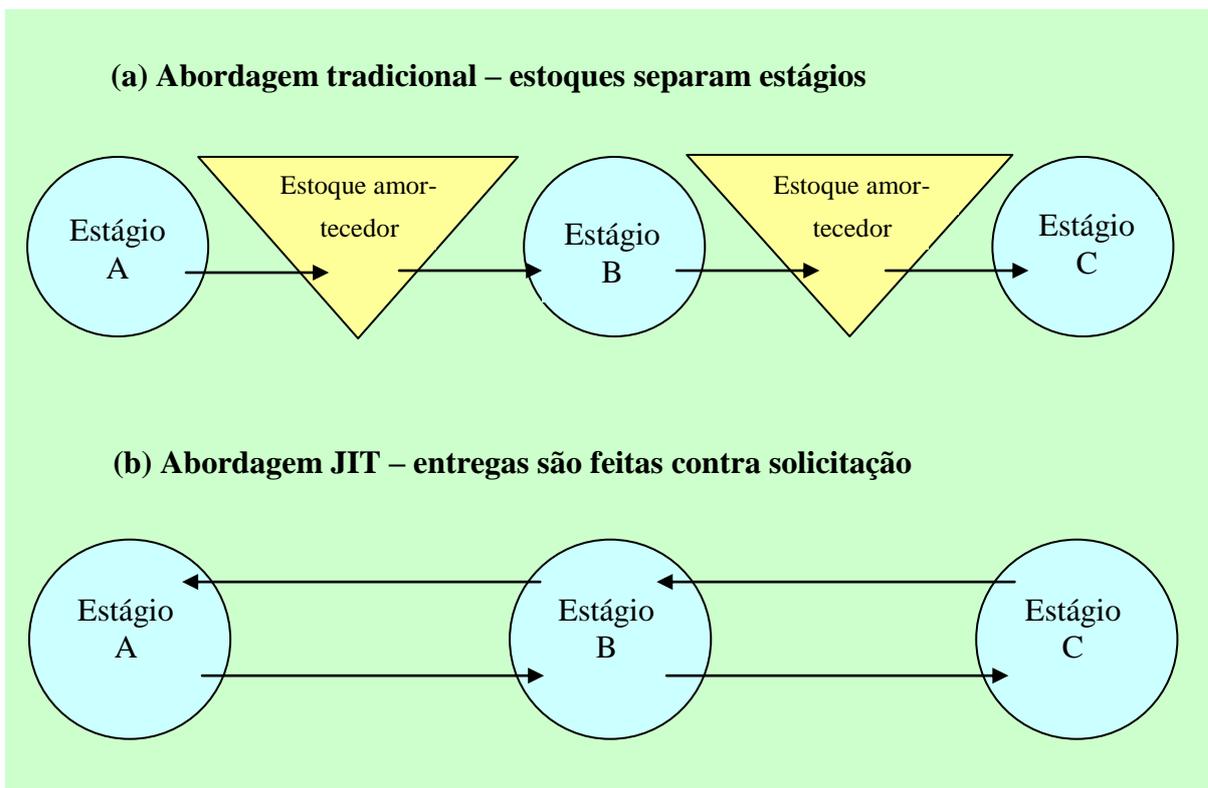


Figura 3 - (a) Fluxo tradicional e (b) JIT entre estágios

Fonte: Adaptado Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 483)

Segundo esses autores, a abordagem tradicional assume os componentes produzidos em cada estágio no processo de manufatura são enviados para um estoque, mantendo-o isolado do próximo estágio do processo. O próximo estágio irá suprir-se, eventualmente, dos componentes desse estoque, processá-los e enviá-los para próximo estoque isolador. Na abordagem JIT os componentes são produzidos e enviados diretamente para o próximo estágio no momento em que serão processados.

Tanto na abordagem tradicional quanto no sistema JIT a uso da tecnologia no processo produtivo é fundamental. Este assunto será estudado na seção a seguir.

2.6 Tecnologia no Universo Produtivo

Para Slack, Chambers e Johnston (2008), as tecnologia de processos são as máquinas, equipamentos e dispositivos usados pela produção para processar materiais, informações e consumidores, a fim de agregar valor e alcançar os objetivos estratégicos da produção. De acordo com esses, os gerentes de produção estão envolvidos continuamente com o gerenciamento de tecnologias de processo, sendo necessário que sejam capazes:

- articular como a tecnologia é capaz de melhorar o processo;
- envolver-se com a escolha da tecnologia em si;
- gerenciar a instalação e a adoção da tecnologia sem que esta interfira nas atividades em curso na produção;
- integrar a tecnologia com o resto da produção;
- monitorar continuamente seu desempenho;
- atualizar ou substituir a tecnologia quando necessário.

Slack, Chambers e Johnston (2008, p. 265) citam que,

As tecnologias automatizadas em muitas operações produtivas tem proporcionado o potencial para melhoramento do desempenho, mas há um perigo. A tecnologia pode ser vista como panacéia para todos os males da produção, uma “fixação em tecnologia” que diverge a atenção dos problemas mais fundamentais. Se os métodos e os processos são em si ruins, a tecnologia somente vai acelerar os problemas e não solucioná-los. Aquelas empresas que tentaram a difícil tarefa de separar os benefícios que vêm diretamente do investimento em tecnologia de automação dos benefícios que vêm da metodologia melhorada relatam alguns resultados surpreendentes. Paradoxalmente, o investimento de capital frequentemente torna necessário considerar toda a organização da produção, o que, em retorno, instiga melhoramentos que são independentes da tecnologia para a qual eles estão preparando o caminho.

Segundo Corrêa e Corrêa (2009), a tecnologia nunca evoluiu, tão rapidamente quanto nos dias atuais, tornando difícil para as empresas manterem internamente os processos de atualização e desenvolvimento tecnológicos em todas as áreas que concorrem, para resultar nos produtos e serviços oferecidos ao mercado. Ainda de acordo com esses autores, para evitar tornarem-se ultrapassadas, têm preferido terceirizar parcelas cada vez mais substanciais não apenas da produção de partes de seus produtos e serviços, como também do desenvolvimento dessas partes. A tecnologia, conciliada à organização do trabalho no processo produtivo, pode ser um diferencial, assunto da próxima seção.

2.7 Organização do Trabalho no Processo Produtivo

Para Slack, Chambers e Johnston (2008), os recursos humanos têm importância fundamental, especialmente nas funções que estão relacionadas à operação, em que a maioria dos recursos humanos está alocada, tendo os gestores de produção como os mais envolvidos na liderança, desenvolvimento e organização. Segundo esses autores, diferentes abordagens tem sido dadas ao projeto do trabalho ao longo dos anos, sendo que essas abordagens não se substituem mutuamente e que todas elas ainda influem na forma como o trabalho é atualmente projetado, acrescentando uma nova perspectiva na atividade do projeto de trabalho. Ainda segundo os autores, produzir bens e serviços envolve uma série de diferentes tarefas que precisam ser divididas entre o pessoal de produção, sendo que diferentes abordagens do projeto do trabalho levarão a diferentes alocações de tarefas, onde uma operação produtiva pode optar por restringir cada membro do processo a repetir continuamente o mesmo tipo de tarefa, de modo que incentive simplicidade e eficiência e outra pode optar por alocar ampla variedade de tarefas a cada membro do processo, de modo a reduzir a monotonia.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2009), o gerenciamento dos recursos humanos, que teve como objetivo, por um longo período, conseguir das pessoas a maior produtividade possível, possui atualmente o desafio de transformar a habilidade, o talento individual e a sinergia desses talentos e habilidade, de forma a interagir em grupo para a vantagem competitiva da operação. Os trabalhos devem ser projetados, as tarefas devem ser especificadas para que atendam aos critérios de desempenho priorizados pela operação, porém proporcionando o desenvolvimento, atendendo às necessidades e respeitando as limitações das pessoas que as realizam. A qualidade das decisões tomadas no projeto de trabalho dependerá de considerações importantes, principalmente os relacionados à especialização do trabalho, componentes psicológicos, expansão do trabalho, motivação, ergonomia, método do trabalho e padrões e medição do trabalho. Ainda segundo esses autores, dentre os aspectos citados, a especialização é a que está mais diretamente ligado à estratégia de competitividade da operação, pois ela determina a flexibilidade da operação, define sua habilidade de enfrentar mudanças em geral, determina ainda, de certa forma, a eficiência em custos e, a capacidade de a operação suportar programas de apoio à qualidade e sistemas de gestão que contribuiriam com a velocidade e a confiabilidade das entregas. A especialização dos funcionários, conforme citado acima, está diretamente ligado aos programas de qualidade, assunto que será exposto a partir da próxima seção.

2.8 Conceito de Qualidade

Para Oakland (1994), qualidade é muitas vezes entendida como sinônimo de excelência de um produto ou serviço. Segundo esse autor (1994, p. 15),

Se devemos definir qualidade de modo que seja útil em sua administração, precisamos reconhecer a necessidade de incluir na sua avaliação as verdadeiras exigências do “cliente” – suas necessidades e expectativas. Qualidade então é simplesmente o atendimento das exigências do cliente.

Paladini (2009) afirma que a estrutura e o funcionamento da Gestão da Qualidade englobam uma série de referenciais que direcionam todas as suas ações, sendo que os de maior relevância referem-se, evidentemente, à forma como a qualidade é entendida, ou seja, o conceito de qualidade adotado em cada organização. Sendo assim, é proposto um conceito específico para a qualidade, que se desdobra em dois planos bem definidos, o “temporal”, pois o conceito de qualidade sofre alterações ao longo do tempo, isto é, trata-se de um processo evolutivo; e o “espacial”, pois a qualidade envolve muitos aspectos simultaneamente, porque envolve uma multiplicidade de itens. Segundo esse autor, a palavra “qualidade” é extremamente dinâmica tanto em termos de conteúdo como, principalmente, de alcance, apresentando características que implicam dificuldades de porte considerável para sua correta definição. Não é um termo técnico exclusivo, mas um termo de domínio público, o que significa que não pode ser definida de qualquer maneira, porque as pessoas acreditarão ser este seu significado, uma vez que o termo é conhecido em nosso dia-a-dia e não é empregado em contextos bem definidos.

Segundo Carpinetti, Miguel e Gerolamo (2009), o conceito de qualidade evoluiu ao longo do tempo, sendo que, nos anos 50, a qualidade do produto foi entendida como sinônimo de perfeição técnica e, a partir daí, a qualidade passou a ser associada não apenas ao grau de perfeição técnica, mas também à adequação aos requisitos do cliente, sendo conceituada como satisfação do cliente quanto à adequação do produto ao uso.

Para Paladini (2009), não se pode dizer que o uso comum do termo qualidade seja ruim, pois isso pode decorrer do grande esforço feito em passado recente a fim de popularizá-lo; contudo a questão é que os conceitos usados para definir qualidade são frequentemente incorretos, sendo, isto sim, um problema porque não se pode “redefinir” de maneira intuitiva um termo conhecido por todo mundo, nem restringir seu uso a situações específicas, se ele for de domínio público, ou seja, esses são aspectos cruciais na Gestão da Qualidade por uma

razão simples: não são os equívocos cometidos na definição da palavra qualidade o problema, mas os reflexos críticos desses equívocos no processo de gestão. Esse autor destaca que, a definição errônea do termo qualidade induz a Gestão da Qualidade a implantar ações que podem trazer consequências extremamente sérias, em alguns casos, fatais em termos de competitividade, para a organização. Para o autor, o posicionamento correto da Gestão da Qualidade sobre o assunto, embora, em tese, esses elementos estão envolvidos na qualidade do produto ou do serviço, o equívoco está em considerar que a qualidade está restrita a um ou a somente alguns desses itens; enfatizando que para a definição correta de qualidade, o primeiro aspecto necessário é considerar a qualidade como um conjunto de atributos ou elementos que compõem o produto ou serviço, sendo que, deste modo, a Gestão da Qualidade passa a ganhar importância, pois se considera a existência de um processo natural de transferência de valores, hábitos e comportamentos do meio social externo para o interior das organizações. Por essa razão, quando um indivíduo tem na mente o conceito incorreto da qualidade, a tendência é que ele o transfira para a sua atividade produtiva, em termos de posturas, comportamentos, prioridades, políticas, dentre outros, concentrando seus esforços numa direção que nem sempre é a mais correta. Dessa forma, começa-se a entender porque se enfatiza tanto a preocupação com os reflexos práticos atribuídos aos conceitos equivocados da qualidade, sendo que, por esses aspectos, há um direcionamento da Gestão da Qualidade para a criação de uma cultura da qualidade, ou seja, uma forma de atribuição de valor à qualidade ou, mais em geral, é a atenção dedicada ao tema. O autor argumenta que o primeiro passo para a criação da cultura efetiva da qualidade é entender seu conceito correto, citando alguns conceitos de qualidade corretos e bem aceitos, sempre envolvendo a figura do cliente.

- “Qualidade é a condição necessária de aptidão para o fim a que se destina” (EOQC – Organização Européia de Controle da Qualidade, 1972).
- “Qualidade é a adequação ao uso” (Juran e Gryna, 1991).
- “Qualidade é o grau de ajuste de um produto à demanda que pretende satisfazer” (Jenkins, 1971).

Neste contexto, para um melhor entendimento de como esses conceitos foram formados, torna-se importante conhecer o histórico, a evolução da qualidade e os precursores da qualidade, assunto que será abordado na próxima seção.

2.9 A História da Qualidade e seus Precusores

2.9.1 A História da Qualidade

De acordo com Yang e El-Haik (2008), a história da garantia e métodos da qualidade é tão antiga quanto a própria indústria, sendo que antes da revolução industrial a qualidade era garantida pelo trabalho individual de cada artesão, que geralmente tinha um longo período de treinamento. Segundo o autor, a linha de montagem e a especialização da mão de obra foram introduzidas na revolução industrial, tendo como resultado um processo de produção mais produtivo, mais rotineiro e mais complicado.

Para Paladini (2009), é interessante observar como os elementos fundamentais das teorias básicas da Administração possuem elementos coincidentes com os processos da moderna Gestão da Qualidade. Para o autor, a abordagem clássica da Administração, composta por duas grandes correntes, a Administração Científica (Taylor) e o enfoque anatômico (Fayol), de certa forma, surgiu como uma maneira de organizar as empresas que, baseadas na Revolução Industrial, vinham crescendo de maneira desordenada, tendo como idéia primitiva, a conferência de uma abordagem científica à Administração, até então empírica e improvisada, havendo ainda a preocupação com eficiência e produtividade, considerando-se, principalmente, a racionalização dos recursos da empresa. Supunha-se que seriam esses os objetivos que se poderiam alcançar como consequência da melhor organização. De acordo com esse autor, algumas noções básicas sustentam os mecanismos de gestão disseminados pela escola da Administração Científica, sendo que, podem-se identificar ainda, alguns conjuntos de referenciais formulados e utilizados para fundamentar suas propostas. O primeiro desses conjuntos, talvez o mais conhecido, parte da proposta de que o homem é um ser essencialmente racional, ou seja, sempre que está diante de uma decisão a tomar, analisa as possibilidades e suas consequências e seleciona a melhor alternativa, alcançando os melhores resultados de sua decisão e que, cada decisão é motivada por elementos econômicos, os valores humanos sempre têm base econômica. Porém, segundo esse autor, o modelo básico da moderna Gestão da Qualidade, tende a rejeitar essa visão simplificada do homem, estando a idéia de incentivo básico, como o financeiro, consolidada como instrumento motivacional.

Segundo Corrêa e Corrêa (2009), o princípio taylorista da divisão do trabalho, que enfatizava a eficiência da produção, prevaleceu até os anos 60, período em que a indústria ocidental aproveitava o período pós-guerra, na qual a gestão da qualidade apoiava-se na

inspeção do produto feito pelo departamento de controle da qualidade e por um grande número de inspetores encarregados de garantir a qualidade, segregando o produto fabricado pelos operadores que, pelo princípio taylorista, por serem os mais aptos à realização das tarefas não eram, certamente, as mais aptas nem a planejar nem a controlar o próprio trabalho. A partir dos anos 80, o mercado ocidental, passou por uma movimentação intensa visando alterar substancialmente os conceitos de qualidade e de sua gestão, como forma de enfrentar o mercado oriental, através da criação de um grande número de filosofias, metodologias, programas e treinamentos que eram vendidos como formas universais para a solução dos problemas de qualidade. O acirramento na competição entre esses mercados pôs em dúvida os princípios de administração ocidentais, pois, a competição exigia agora desempenhos superiores em outros critérios além de eficiência de custos, entre eles padrões de qualidade muito altos, o que levou a constatações simples, e de certa maneira óbvias que vigoram até hoje, em maior ou menor grau, em todos os programas de qualidade independentemente dos nomes adotados. Dentre essas constatações estão a de que a qualidade é formada ao longo do processo produtivo, ou seja, as ações da qualidade devem ter como alvo os processos e não os produtos deles resultantes; e se a qualidade é formada durante o processo de fabricação do produto, as ações de qualidade deveriam ser simultâneas aos processos. Conforme esses autores, a partir de então, ficou claro que as ações de qualidade somente teriam eficácia por meio da participação cada vez maior dos operadores encarregados da produção, pois eles teriam agora que controlar e até mesmo planejar grande parte do seu trabalho, ou seja, ao contrário de dividir o trabalho e as responsabilidades, a ordem agora era agregar.

De acordo com Eckes (2001), a partir do reconhecimento que a qualidade parte de um esforço da empresa em sua totalidade, um movimento nacional em prol da qualidade foi criado e implementado nos Estados Unidos no final da de 1980.

Segundo Carpinetti, Miguel e Gerolamo (2009), a gestão da qualidade passou por quatro períodos marcantes ao longo do século XX. Primeiro com a inspeção do produto, em seguida com o controle do produto, depois através dos sistemas da qualidade e finalmente, a gestão da qualidade total.

Um incontável número de pessoas contribuiu para a evolução do pensamento da qualidade através da dedicação na formulação de questões, de propostas de soluções e de abordagens referentes ao tema, porém alguns estudiosos tiveram maior influência no pensamento formado no tempo presente, tais estudiosos serão expostos na próxima seção.

2.9.2 Precusores da Qualidade

2.9.2.1 William Edwards Deming

Conforme Corrêa e Corrêa (2009), Deming nasceu nos Estados Unidos, além de ser graduado em Engenharia, tinha mestrado e Ph.D em Física e Matemática.

Segundo Willians (1995), Deming é considerado o pai da produção e do controle da qualidade. Ele reconheceu os trabalhadores como as únicas pessoas cuja posição realmente tornava possível o controle do processo de produção.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2008), afirma-se que muito do sucesso da indústria japonesa no que tange à qualidade foi resultado das conferências apresentadas por Deming nos anos 50. Deming afirmou que a qualidade começa com a alta administração, e que é uma atividade estratégica. Segundo esses autores, a filosofia básica de Deming é que a qualidade e a produtividade aumentam conforme a variabilidade do processo diminui.

Martins e Laugeni (2005), afirmam que o conceito que a qualidade é importante surge com o renascimento da indústria japonesa, em 1970, que, segundo o preceito de Deming, faz da qualidade um recurso na vantagem competitiva. Segundo esses autores, esse aspecto ganha tamanha importância que, em 1980, as empresas japonesas fabricantes de veículos, antes vistas com pouca preocupação pelos fabricantes americanos, se tornam grandes competidores no mercado, pois passam a criar dificuldades de vendas para os veículos dos demais fabricantes mundiais.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2009), o ciclo PDCA (Figura 4), popularizado por Deming é um dos ícones para o plano de melhoramento contínuo em operações, onde a partir de um problema identificado ou de uma oportunidade de melhoria, as várias fases, que são resumidas a seguir, são cumpridas em sequência e continuamente.

- **Plan (Planeje):** nesta fase é realizado o estudo do processo ou situação, identificando os problemas e as formas para resolvê-los, sendo consideradas as necessidades dos clientes internos e externos, e estabelecidos os objetivos de melhoramentos e suas formas de medição.

- **Do (Faça):** o plano é implementado de forma experimental e o melhoramento obtido deve ser medido e os resultados registrados.

- **Check (Verifique):** nesta fase, a partir dos resultados experimentais obtidos, deve ser feita a avaliação do plano definido na primeira fase, para saber se os objetivos estão sendo alcançados, se as formas de medição estão convenientes e se ocorreram novos problemas.

- **Act (Aja):** nesta fase o plano é implementado e torna-se parte dos processos normais da operação. A partir daí, reinicia-se o ciclo a partir dos melhoramentos obtidos.

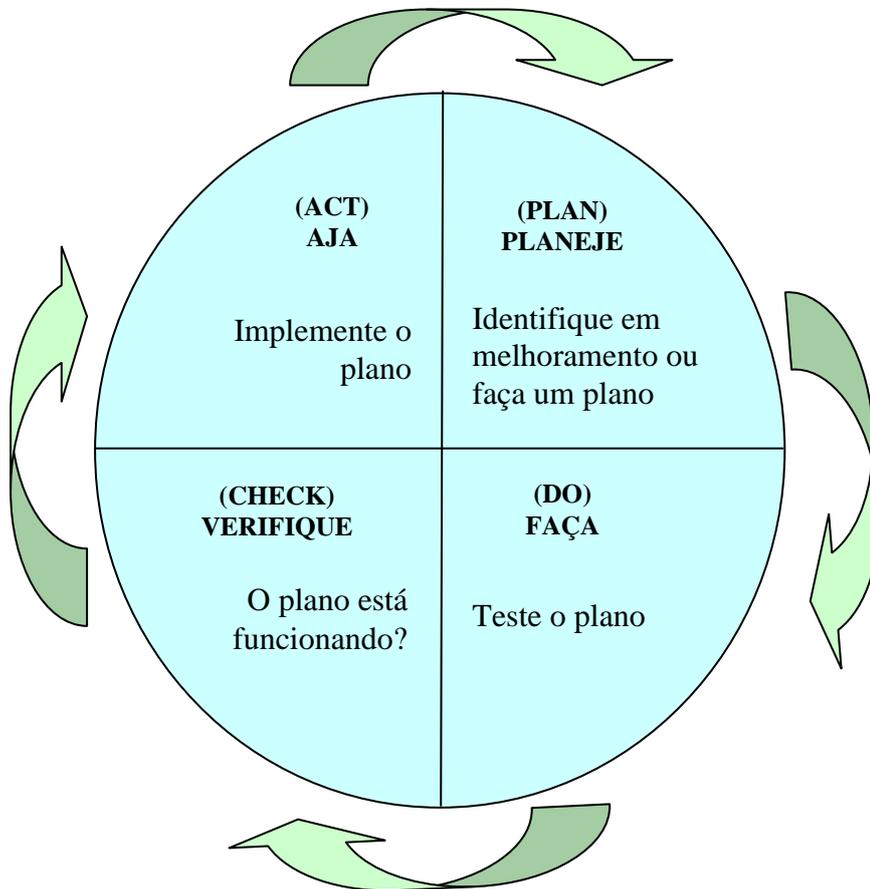


Figura 4 - O ciclo PDCA
Fonte: Adaptado de Corrêa e Corrêa (2009, p. 189)

Para Slack, Chambers e Johnston (2008), Deming enfatiza a necessidade do uso de métodos estatísticos de controle, participação, educação e melhoria objetiva.

De acordo com Deming (1990, p. 17),

Os 14 princípios constituem a base para a transformação da indústria norte-americana. A adoção destes 14 princípios, acompanhada da ação correspondente, é um indicativo de que a administração pretende manter a empresa em atividade, e visar a proteger os investidores e os empregos. Tal princípio fundamentou os ensinamentos ministrados a altos executivos no Japão em 1950 e em anos subsequentes.

Para esse autor, os 14 princípios aplicam-se indistintivamente a organizações de todos os tamanhos, tanto na indústria de serviços quanto na de transformação, aplicando-se

igualmente a qualquer divisão de uma empresa. Seguem abaixo os 14 princípios com pequena adaptação.

- 1° Estabeleça constância de propósitos para a melhora do produto e do serviço, objetivando torna-se competitivo e manter-se em atividade, bem como criar emprego.
- 2° Adote a nova filosofia. Estamos numa nova era econômica. A administração ocidental deve acordar para o desafio, conscientizar-se de suas responsabilidades e assumir a liderança no processo de transformação.
- 3° Deixe de depender da inspeção para atingir a qualidade. Elimine a necessidade de inspeção em massa, introduzindo a qualidade no produto desde seu primeiro estágio.
- 4° Cesse a prática de aprovar orçamentos com base no preço. Ao invés disto, minimize o custo total. Desenvolva um único fornecedor para cada item, num relacionamento de longo prazo fundamentado na lealdade e na confiança.
- 5° Melhore constantemente o sistema de produção e de prestação de serviços, de modo a melhorar a qualidade e a produtividade e, conseqüentemente, reduzir de forma sistemática os custos.
- 6° Institua treinamento no local de trabalho.
- 7° Institua liderança. O objetivo da chefia deve ser o de ajudar as pessoas e as máquinas e dispositivos a executarem um trabalho melhor. A chefia administrativa está necessitando de uma revisão geral, tanto quanto a chefia dos trabalhadores de produção.
- 8° Elimine o medo, de tal forma que todos trabalhem de modo eficaz para a empresa.
- 9° Elimine as barreiras entre os departamentos. As pessoas engajadas em pesquisas, projetos, vendas e produção devem trabalhar em equipe, de modo a preverem problemas de produção e de utilização do produto ou serviço.
- 10° Elimine lemas, exortações e metas para mão-de-obra que exijam nível zero de falha e estabeleçam novos níveis de produtividade. Tais exortações apenas geram inimizades, visto que o grosso das causas da baixa qualidade e da baixa produtividade encontram-se no sistema estando, portanto, fora do alcance dos trabalhadores.
- 11°a) Elimine padrões de trabalho (quotas) na linha de produção. Substitua-os pela liderança.
 - b) Elimine o processo de administração por objetivos. Elimine o processo de administração por cifras, por objetivos numéricos. Substitua-os pela administração por processos através do exemplo dos líderes.
- 12°a) Remova as barreiras que privam o operário horista de seu direito de orgulhar-se de seu desempenho. A responsabilidade dos chefes deve ser mudada de números absolutos para a qualidade.

b) Remova as barreiras que privam as pessoas da administração e da engenharia de seu direito de orgulharem-se de seu desempenho. Isto significa, *inter alia*, a abolição da avaliação anual de desempenho ou de mérito, bem como da administração por objetivos.

13° Institua um forte programa de educação e auto-aprimoramento.

14° Engaje todos da empresa no processo de realizar a transformação. A transformação é da competência de todo mundo.

Para Deming (1990), os 14 princípios constituem uma teoria da administração; sua aplicação causará uma transformação no modo ocidental de administrar, porém, infelizmente doenças mortais permanecem no caminho da transformação e, para a cura de algumas dessas doenças existe a necessidade de uma reviravolta no estilo ocidental de administração.

Na visão de Willians (1995), Deming era um homem realista, pois sabia que ao introduzir sua metodologia da qualidade nos Estados Unidos, estaria se defrontando com uma oposição cultural e organizacional bastante significativa. Ele afirmava que as organizações americanas sofriam de sete doenças mortais, e que qualquer uma destas doenças poderia significar a ruína para a melhoria da qualidade.

De acordo com Deming (1990, p. 73), “as doenças mortais atingem a maioria das empresas do mundo ocidental. Uma querida economista (Carolyn A. Emigh) observou que a cura das doenças mortais exige a reconstrução total do tipo de administração ocidental”. Segue abaixo, com pequena adaptação, as doenças mortais de Deming.

1° Falta de constância de propósito para planejar produtos e serviços que tenham um mercado e que possam fazer a empresa manter os negócios e criar empregos.

2° Ênfase nos lucros a curto prazo: raciocínio de curto prazo (exatamente o oposto da constância de propósito de manutenção dos negócios), alimentado pelo medo de uma perda hostil do controle acionário, e pela pressão de banqueiros e proprietários em busca de dividendos a curto prazo.

3° Avaliação de desempenho, classificação por mérito ou revisão anual.

4° Mobilidade da administração; mudanças de emprego.

5° Administração somente pelo uso de números visíveis, com pouca ou nenhuma consideração aos números desconhecidos ou impossíveis de conhecer.

6° Custos excessivos de assistência médica.

7° Custos excessivos de responsabilidade civil (liability), inchados por advogados que recebem honorários na base de percentagens.

Segundo Willians (1995), algumas doenças listadas por Deming são, claramente, definições negativas de seus 14 princípios. Para esse autor, as cinco primeiras doenças

poderão ser consideradas como verdades fundamentais da administração, pois constituem itens significativos da maior parte das organizações. Contudo, Deming acreditava que o êxito da TQM em uma organização depende da eliminação dessas sete doenças.

2.9.2.2 Joseph Moses Juran

Segundo Corrêa e Corrêa (2009), Juran era natural da Romênia e em 1912 emigrou-se para os Estados Unidos; em 1924 formou-se em engenharia. Tornou-se mundialmente conhecido com a publicação em 1951, de seu *Quality control handbook* (Manual do controle da qualidade). Trabalhou no Japão em 1954 (período pós-guerra) como consultor e foi reconhecido pelos japoneses por suas contribuições nas transformações pelas quais passou aquele país, recebendo do governo a maior comenda outorgado a estrangeiros. Para esses autores, Juran teve como contribuição ao pensamento da qualidade uma série de conceitos, partindo da própria conceituação da qualidade, adotando duas definições, que hoje são largamente aplicados.

1. qualidade são aquelas características dos produtos que atendem às necessidades dos cliente e, portanto, promovem a satisfação com o produto;
2. qualidade consiste na ausência de deficiências.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2008), Juran criou a expressão *adequação ao uso*, uma abordagem mais voltada ao usuário, na tentativa de fazer com as organizações mudassem da visão tradicional de qualidade como *atendimento às especificações*; apontando que embora um produto perigoso atendesse às especificações, não estaria adequado ao uso. Assim como Deming, Juran preocupava-se com as atividades administrativas e a qualidade pela responsabilidade, mas atentava-se também com o modo como a ação dos trabalhadores diretos impactava na qualidade, envolvendo-se, em alguma extensão, com a motivação e a participação dos trabalhadores nas atividades de melhoria da qualidade.

2.9.2.3 Armand Feigenbaum

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2008), Feigenbaum introduziu a noção de administração da qualidade total nos anos 50, quando lançou a primeira edição de seu livro

Total Quality Control, ao mesmo tempo em que fazia doutorado no Massachusetts Institute of Technology. Para esses autores, embora o livro tenha sido publicado nos Estados Unidos, torna os japoneses os responsáveis por colocar em prática o conceito em prática em larga escala e, por consequência, popularizar a abordagem e a sigla TQM.

Segundo Corrêa e Corrêa (2009), Feigenbaum considera como princípio fundamental do TQC que o controle da qualidade deva iniciar com a identificação dos requisitos de qualidade do cliente e terminar apenas quando o produto for entregue e o cliente estiver e permanecer satisfeito.

2.9.2.4 Genichi Taguchi

De acordo com Green (1995), o Japão tem no trabalho de Genichi Taguchi, um engenheiro que, após a Segunda Guerra acrescentou variações às idéias de Fischer, um dos motivos pelos quais as suas indústrias estão entre as líderes. Segundo esse autor, a partir daí, Taguchi entrou para o grupo dos mestres da qualidade e seu método tornou-se parte da formação em Engenharia no Japão. O credo de Taguchi consiste na criação de produtos tão resistentes, que eliminariam da linha de produção as variáveis que poderiam ocasionar defeitos. Taguchi identifica as variáveis controláveis e não-controláveis com maiores probabilidades de afetar a qualidade, utilizando métodos estatísticos para desenvolver um experimento que visa encontrar a combinação mais forte dessas variáveis; além de dissimular que se deve atingir uma meta de desempenho por vez, ao invés de satisfazer-se por estar dentro de uma certa margem.

Para Slack, Chambers e Johnston (2008), o foco da preocupação de Taguchi era a qualidade da engenharia, demonstrada através da otimização do design do produto, associado com métodos estatísticos de controle de qualidade. Segundo esses autores, Taguchi estimulou reuniões para a interação entre as equipes de operários e os gerentes, visando desenvolver a crítica e o desenvolvimento do design de produto. A definição de qualidade de Genichi Taguchi utiliza o conceito de perda imposta à sociedade, pelo produto ou serviço, desde o momento da sua criação, incluindo a função perda da qualidade que inclui fatores como custos de garantia, reclamações dos clientes e perda da boa vontade do consumidor.

Para Paladini (2009), o conceito de Taguchi para a qualidade contrastava com o ponto de vista tradicional, que associava ao produto características desejáveis, segundo o qual qualidade era algo intrinsecamente bom. Esse autor acrescenta que, os métodos de Taguchi

partem de um mesmo ponto, que poderia ser chamado de dimensão social da qualidade; pode-se considerar que a qualidade envolve uma grande variedade de aspectos e que Taguchi considera como um dos mais importantes, aquele que se refere ao conjunto de perdas ou prejuízos que um produto pode à sociedade que for, por ele, afetada de algum modo. Os reflexos desse conceito sobre o sistema produtivo são que passa a ser função da Gestão da Qualidade desenvolver todos os meios necessários para gerar economia para a sociedade.

2.9.2.5 Kaoru Ishikawa

De acordo com Corrêa e Corrêa (2009), o japonês Kaoru Ishikawa veio de uma família de grande tradição industrial, graduou-se em Química Aplicada em 1939 e obteve o doutorado em 1960. Entre 1955 e 1960, Ishikawa iniciou o movimento CWQC - Company Wide Quality Control (Controle da Qualidade Total para Toda a Empresa), muito semelhante em vários pontos com o TQC de Feigenbaum, porém ampliando suas dimensões, onde a primeira é que o treinamento em técnicas estatísticas e de solução de problemas não deveria ficar restrito aos engenheiros da qualidade e sim disseminadas a todos os membros da organização aumentando o potencial de solução de problemas, por meio de sete ferramentas básicas de qualidade; a segunda dimensão refere-se à amplitude do comprometimento que, enquanto o TQC a recomendação era que a responsabilidade fosse estendida a todo o ciclo industrial, o CWQC recomendava que ações de qualidade fossem tomadas sobre todas as atividades da empresa em que houvesse oportunidade de melhoria, sendo elas pertencentes ou não, ao ciclo industrial; a terceira dimensão é representada pelas auditorias da alta gerência, pois sua participação ativa e visível é uma demonstração inequívoca de seu comprometimento com a qualidade.

Para Slack, Chambers e Johnston (2008), Kaoru Ishikawa recebeu crédito por criar o conceito de círculos de qualidade e dos diagramas de causa-e-efeito, além de afirmar que houvera no Japão um período de excessiva ênfase no CEQ e que, como consequência, as pessoas não gostavam de controle de qualidade, ao contrário, viam-no como algo desagradável porque recebiam ferramentas complexas e complicadas, em vez de mais simples.

Segundo Willians (1995), os círculos da qualidade tinha como idéia embutida, a reunião de trabalhadores semanalmente para discutir formas de melhorar o ambiente e a qualidade de seu trabalho, de modo que eram encorajados a identificar os problemas potenciais da qualidade e, em seguida, discutir e apresentar suas soluções. De acordo com

esse autor, os círculos iniciaram-se no Japão em 1962 e, por volta de 1980 já eram mais de 100 mil em organizações japonesas. Os círculos foram levados para os Estados Unidos em 1970 e nos anos 80 estavam bem difundidos, tornando-se tão comuns que em 1986 foram descritos por uma conceituada revista especializada como, a “febre” dos anos 80.

De acordo com Correa e Corrêa (2009), Kaoru Ishikawa constatou que 95% dos problemas poderiam ser solucionados com o uso de sete ferramentas básicas que poderiam ser disseminadas entre todos os membros da organização, ferramentas essas que compõem a TQC e que serão apresentadas a seguir.

1. Gráficos de controle de processo: mostram os resultados do controle estatístico do processo, fornecendo um recurso visual, a fim de verificar para se saber se um produto ou atividade está de acordo com as especificações normais. Em um gráfico de controle do processo, uma série de pontos cria uma linha que é uma representação visual do que aconteceu a cada elemento de um processo. Cada ponto é uma referência isolada ou uma medida da qualidade. Ver Figura 5.

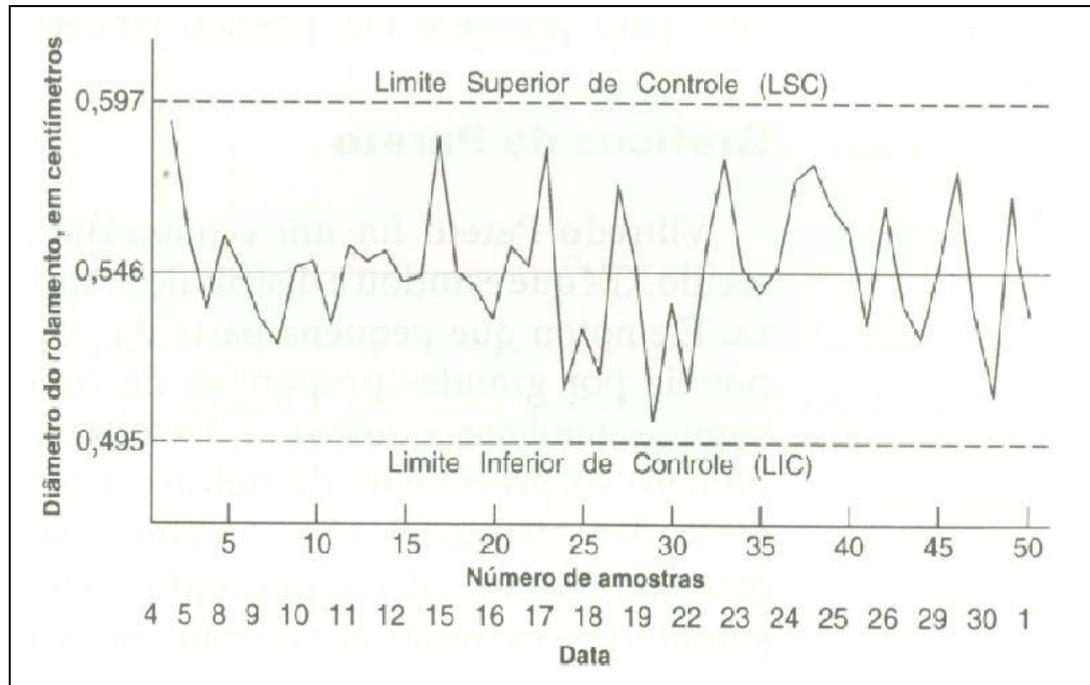


Figura 5 - Gráfico de controle de processo
Fonte: Willians (1995, p. 87)

2. Gráficos de Pareto: Vilfredo Pareto foi um economista italiano que demonstrou com seus estudos que em um número surpreendente de situações, oitenta por cento dos resultados são consequência de vinte por cento de causas. Desde então, esse princípio de Pareto é reconhecido como um princípio administrativo padrão em todo o mundo, e tem sido aplicado em quase todos os aspectos dos negócios. Um gráfico de Pareto mostra que, em um processo, a maioria dos problemas da qualidade geralmente é resultado de causas mínimas. Ver Figura 6.

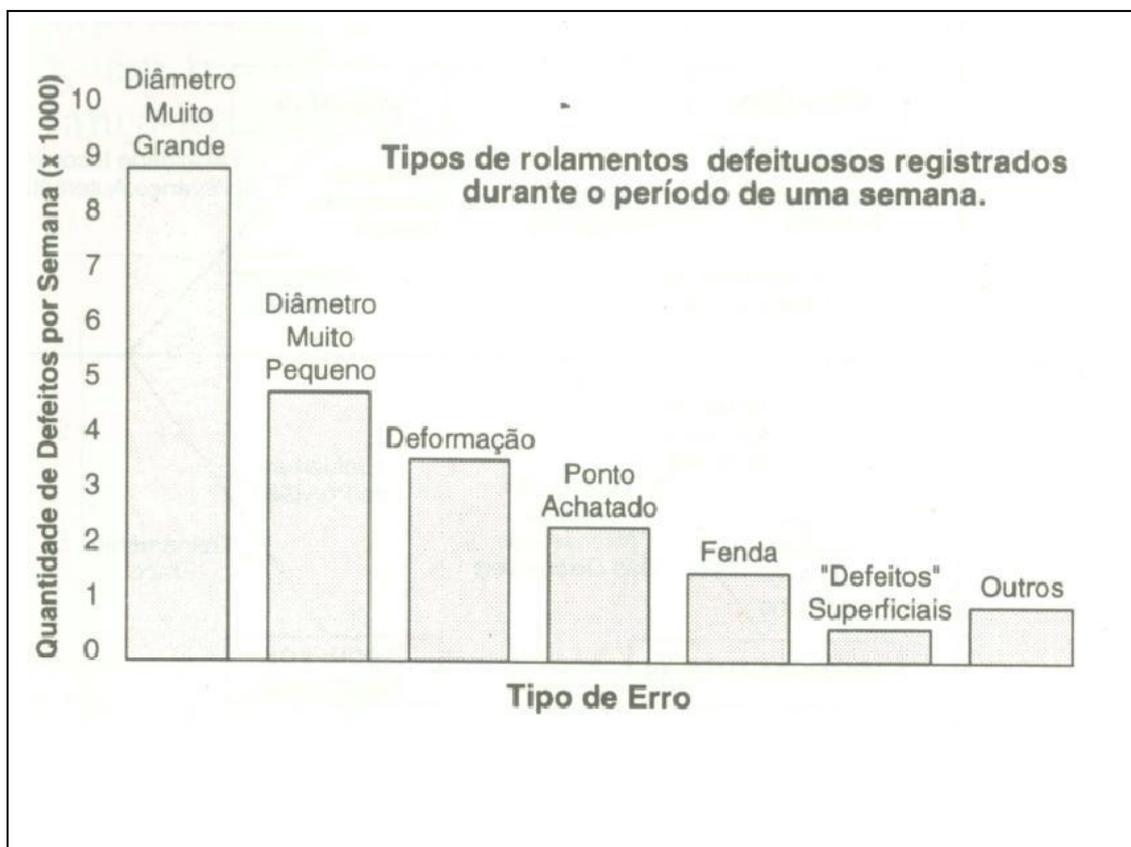


Figura 6 - Gráfico de Pareto
Fonte: Willians (1995, p. 89)

3. Diagramas de espinha de peixe: são também conhecidos como diagrama de causa e efeito ou diagramas de Ishikawa, porque eles foram desenvolvidos por Kaoru Ishikawa. Um problema ou defeito é mostrado no alto do gráfico, com ramificações a partir da espinha dorsal indicando as causas e os efeitos potenciais, de quatro, ou mais, categorias principais. O diagrama de espinha de peixe ajuda a focalizar a atenção nas causas mais prováveis dos problemas da qualidade. Ver Figura 7.

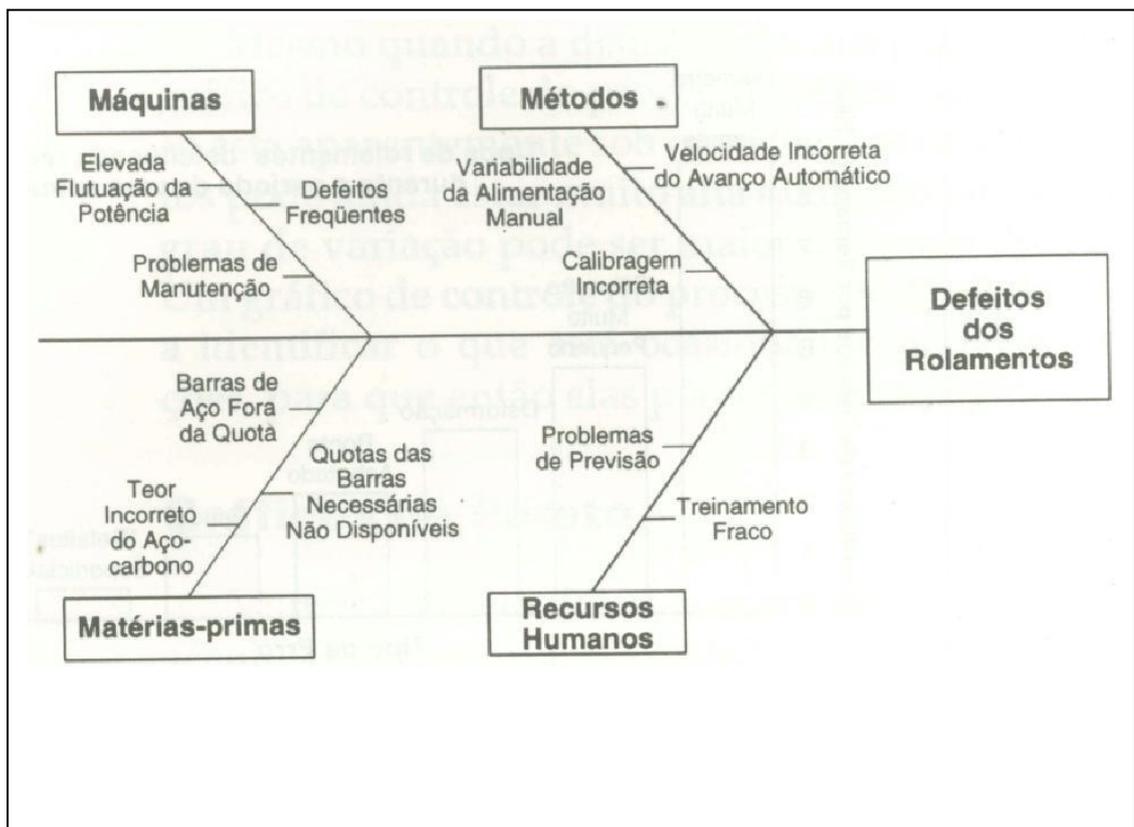


Figura 7 - Diagrama de espinha de peixe
 Fonte: Willians (1995, p. 90)

4. Gráficos de tendência: também conhecido como gráfico de linha, é, essencialmente, uma marcação sucessiva de pontos dos dados, em um tempo de referência específico. Geralmente ele é utilizado para situar as horas ou os períodos críticos em que vários problemas têm propensão a ocorrer. Ver Figura 8.

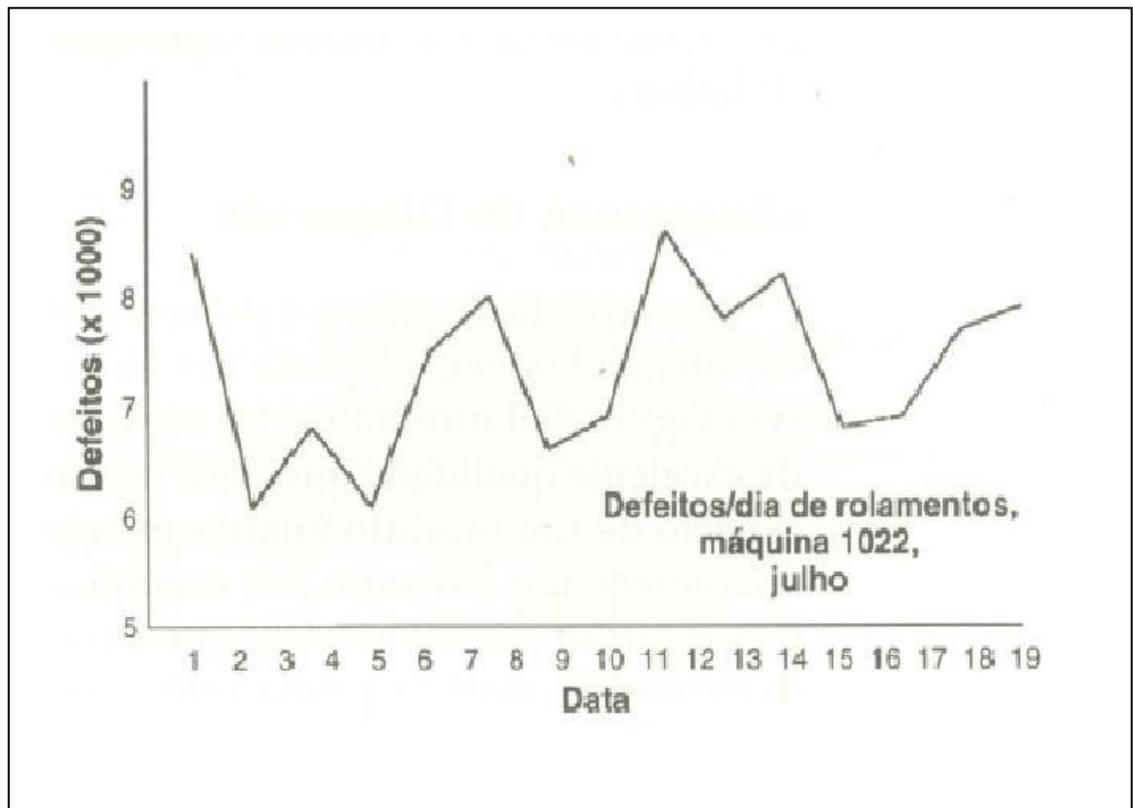


Figura 8 - Gráfico de tendência
Fonte: Willians (1995, p. 91)

5. Histograma: gráfico de barras é outra denominação para o histograma. Em um histograma a quantidade de produtos de cada categoria de controle é mostrada em uma barra, que colocadas lado a lado podem ser facilmente visualizadas. Ver Figura 9.

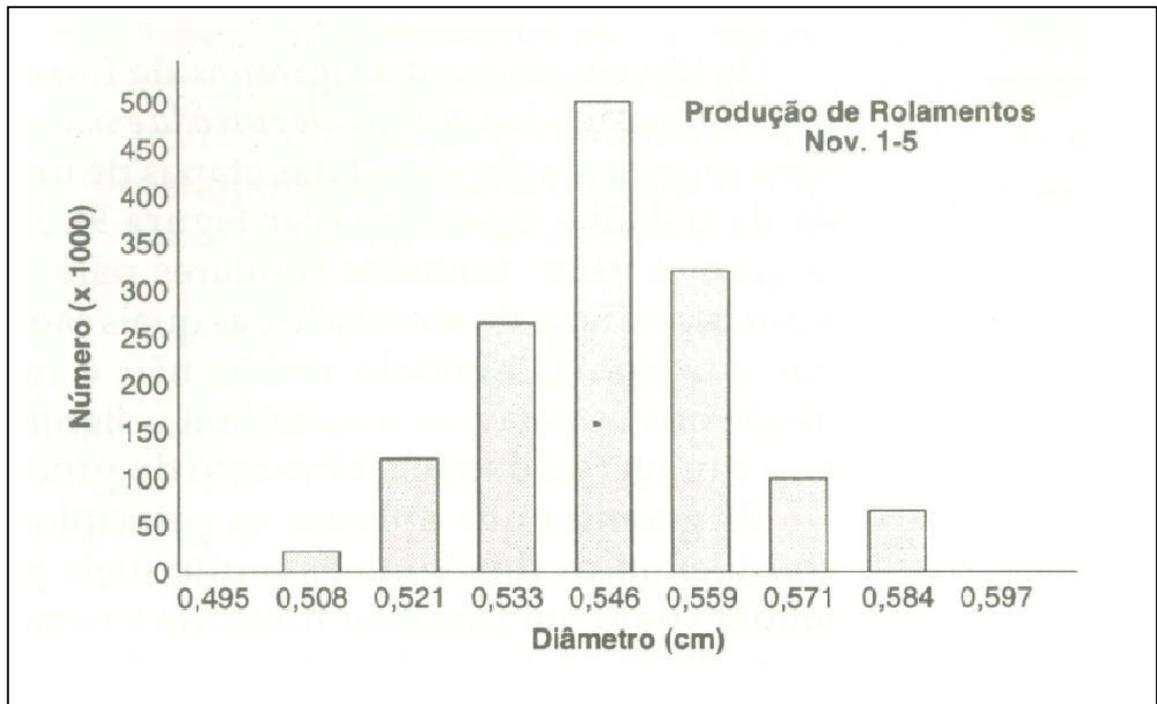


Figura 9 - Histograma
Fonte: Willians (1995, p. 93)

6. Diagramas de dispersão: esse tipo de diagrama deve seu nome à aparência adequadamente dispersas dos pontos dos dados. Entretanto, eles são uma ferramenta de excelente qualidade que pode mostrar como um aspecto de um produto guarda relação com outro aparentemente diferente. Ver Figura 10.

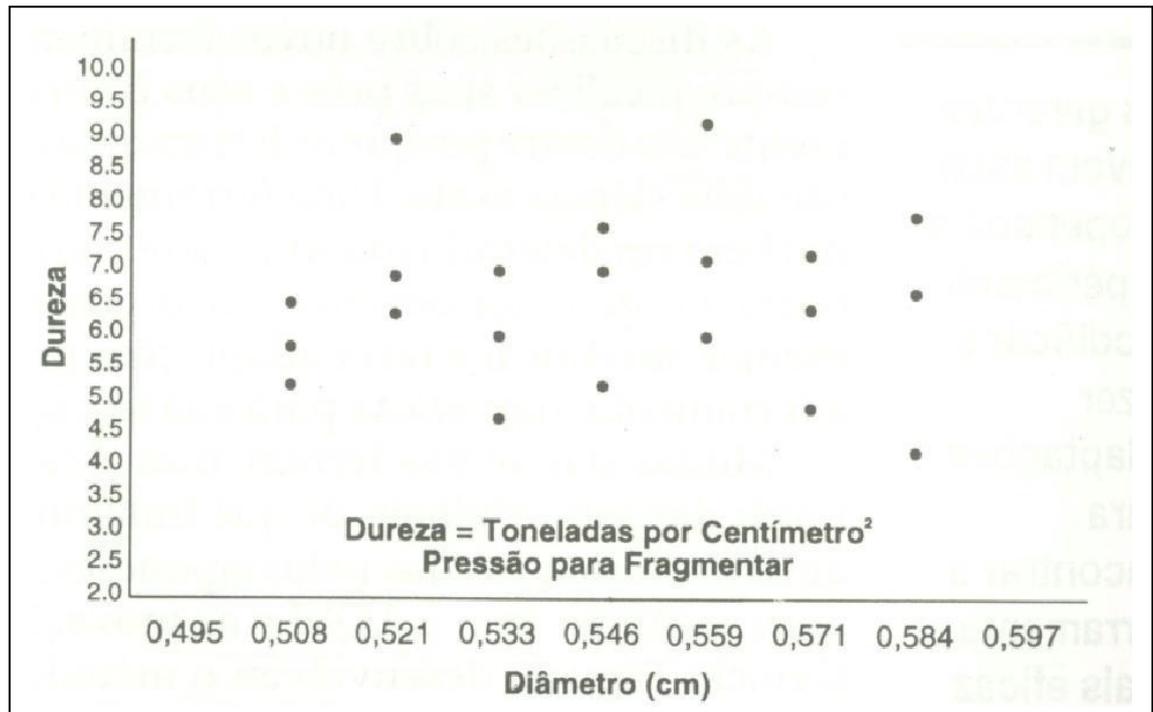


Figura 10 - Diagrama de dispersão
Fonte: Willians (1995, p. 93)

7. Fluxogramas: os fluxogramas ou diagramas de fluxo, são uma representação visual das etapas de uma atividade de trabalho específica; além de serem considerados muito úteis para se entender como um processo funciona e como ele pode ser melhorado, também podem ser uma excelente ferramenta de treinamento para explicar como um novo procedimento poderá ser aplicado a um processo existente. Ver Figura 11.

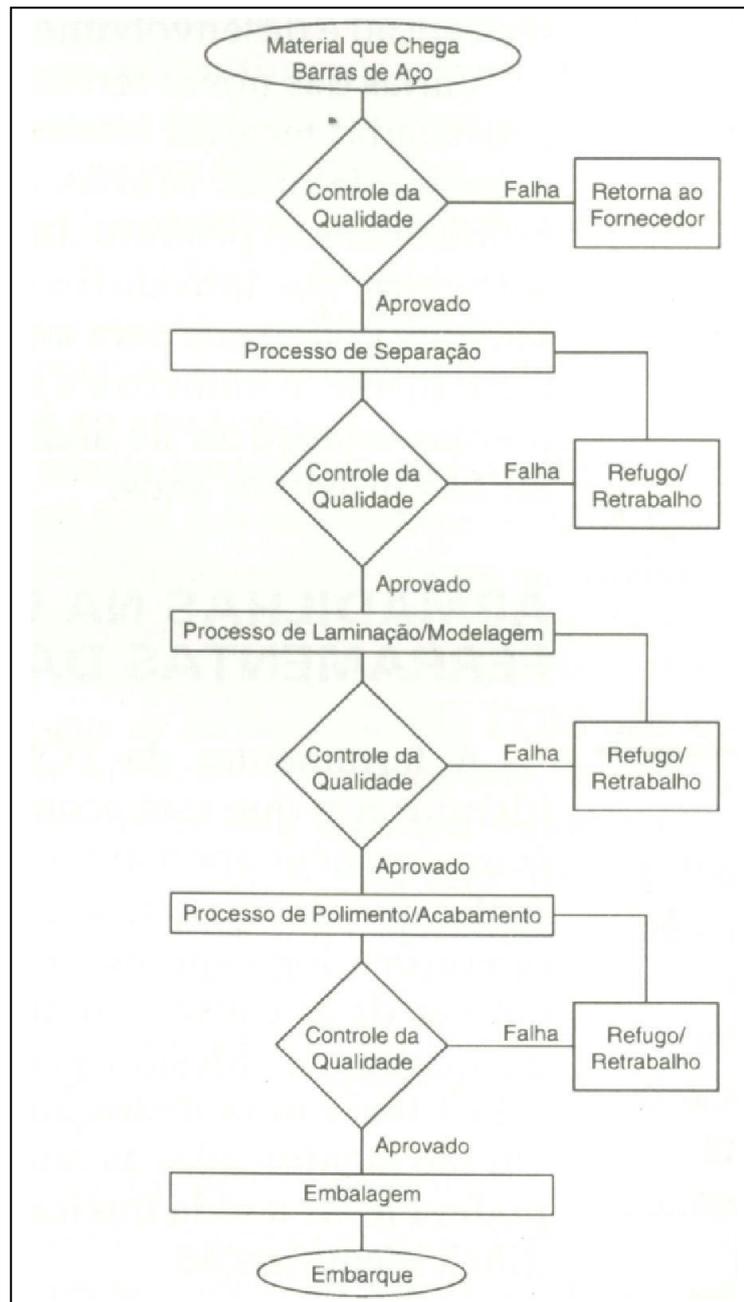


Figura 11 - Fluxograma
Fonte: Willians (1995, p. 95)

Para esses autores, os pontos a seguir sumarizam a filosofia de gestão de Ishikawa.

- a qualidade é iniciada e finalizada com a educação;
- o primeiro passo é conhecer os requisitos do cliente;
- o estado ideal é aquele em que a inspeção não se faz mais necessária;
- deve-se remover as causas-raízes, não os sintomas dos problemas;
- a qualidade é responsabilidade de todos;
- não confunda meios com objetivos;
- coloque a qualidade em primeiro lugar para atingir lucros de longo prazo;
- o marketing é a entrada e a saída da qualidade;
- o próximo processo é seu cliente;
- a alta gerência não deveria ficar irritada com os fatos apresentados pelos subordinados;
- 95% dos problemas podem ser resolvidos com ferramentas simples;
- use fatos e dados numa apresentação;
- um dado sem a informação de sua variabilidade é um dado falso;
- a gerência deve conduzir seus programas com a crença no gênero humano.

2.9.2.6 Philip Bayard Crosby

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2008), Philip B. Crosby é mais conhecido devido ao seu trabalho sobre custo da qualidade, quando insinuou que muitas organizações não conhecem o quanto gastam em qualidade, tanto no que diz respeito ao que fazem de errado quanto no que gastam para fazerem certo. Afirmou ainda que as organizações que não medem seus custos dizem que eles representam 30% do valor das vendas ou, como outros sugerem, um valor menor, em torno de 10%. Segundo esses autores (2008, p. 663),

Crosby procurou destacar os custos e benefícios da implementação de programas de qualidade por meio de seu livro *Quality is free*, no qual apresentou um programa de *zero defeito*. Isso é resumido em suas máximas da administração da qualidade:

1. Qualidade é conformidade às exigências
2. Prevenção, não inspeção.
3. O padrão de desempenho deve ser “zero defeito”.
4. Mensure o “preço da não-conformidade”.
5. Não existe essa figura chamada problema de qualidade.

2.10 Planejamento e Controle da Qualidade

De acordo com Juran (1997, p. 13), “planejamento da qualidade é a atividade de (a) estabelecer as metas de qualidade e (b) desenvolver os produtos e processos necessários à realização dessas metas”. Segundo esse autor o uso dessa definição é necessário para que se observe que o planejamento da qualidade está inserido em numerosos produtos, não apenas para bens e serviços vendidos aos clientes, mas também para muitos produtos internos, numerosos processos, muitos dos quais são processos internos da empresa.

Segundo Paladini (2009), o planejamento é considerado essencial no esforço de produzir qualidade, sendo que essa área tem, inclusive, recebido grande atenção no atual modelo de Gestão da Qualidade, em parte por sua importância natural e também porque foi considerada uma área de pouca relevância em passado recente. Para esse autor, é possível que a ação de planejamento seja a de maior relevância na arte do gerenciamento da qualidade, havendo muitas razões para isso; inicialmente observe-se que gerenciar é tomar decisões e planejar significa tomar decisões sem as pressões requeridas pelo momento, ou seja, as decisões são tomadas com certa folga em comparação ao momento em que deverão ser implantadas, o que geram, obviamente, decisões tomadas com tempo maior análise, maior segurança para decidir o que fazer, avaliação mais cuidadosa sobre possíveis efeitos etc.

Para Juran (1997), A gerência para a qualidade é realizada através de três processos gerenciais de planejamento da qualidade, controle da qualidade e melhoramento da qualidade, que são inter-relacionados e denominados Trilogia de Juran.

- 1) PLANEJAMENTO DA QUALIDADE – é a etapa de desenvolvimento dos produtos e processos que são exigidos para a satisfação das necessidades dos clientes.
- 2) CONTROLE DE QUALIDADE – consiste em avaliar o desempenho real da qualidade, comparar o desempenho real com as metas de qualidade e agir a de acordo com o resultado.
- 3) MELHORAMENTO DA QUALIDADE – é a forma de elevar o desempenho da qualidade a níveis sem precedentes.

De acordo com Paladini (2009), planejar a qualidade significa escolher a melhor maneira de fazer as coisas, selecionar os recursos mais adequados para cada ação, adquirir mão de obra mais qualificada e, principalmente, definir a melhor forma de adequação do produto ao uso que dele se espera, estruturando serviços fundamentais a serem agregados ao modelo de atuação da empresa, definindo as melhores estratégias de competitividade e, significando ainda o processo de selecionar com calma e de maneira convicta a melhor forma

de atender o mercado. Segundo o autor, o planejamento da qualidade elimina improvisações, decisões com base intuitiva e subjetivismo e que a maior dificuldade na implementação do planejamento da qualidade no processo gerencial não está relacionada à forma como o planejamento é executado, mas ao reconhecimento da importância de planejar.

Para Paladini (2002), a importância da avaliação da qualidade torna-se mais evidente a partir do momento em que se percebe que variados conceitos de Gestão da Qualidade investem nessa direção, ou seja, consideram que a ação da avaliação é, muitas vezes, a própria razão de ser do processo gerencial da qualidade. Segundo esse autor, pode-se assim observar que, enquanto processo de avaliação, a Gestão da Qualidade Total refere-se a um conjunto de estratégias que objetivam acompanhar as ações em desenvolvimento na organização, justamente para monitorá-las quanto ao alcance dos objetivos gerais, ou seja, da empresa, ou específicos, isto é, das próprias ações sob análise.

2.11 Qualidade Total

Segundo Campos (1992), o Controle da Qualidade Total é um sistema administrativo aperfeiçoado no Japão, a partir de idéias americanas ali introduzidas após a Segunda Guerra Mundial.

De acordo com Willians (1995), a Gestão da Qualidade Total (TQM) teve sua origem a partir dos círculos da qualidade (QCs – quality circles) no Japão em 1962, cuja idéia era reunir os trabalhadores em encontros semanais para discutir formas de melhorar a qualidade e o ambiente de trabalho, estimulando-os a identificar os problemas potenciais da qualidade e a em seguida discutí-los e apresentar suas próprias soluções.

Segundo Yang e El-Haik (2008), após 1960, inicialmente no Japão e em seguida no resto do mundo, um número cada vez maior de pessoas notou que a qualidade não devia ser assegurada por um pequeno grupo de profissionais da qualidade, mas requeria que toda a organização se envolvesse ativamente, desde a gerência até o chão-de-fábrica. Para o autor, a TQM é uma abordagem de administração para o sucesso de longo prazo, através da satisfação dos clientes, e é baseado na participação de todos os membros de uma organização na melhoria dos processos, produtos e serviços, e da cultura na qual estão inseridos.

Slack, Chambers e Johnston (2008) destacam que, TQM é mais bem entendida como uma filosofia de como abordar a administração da qualidade, sendo um modo de agir e pensar a produção, que se preocupa com o atendimento das necessidades e expectativas dos

consumidores; inclusão de todas as partes e pessoas da organização; exame de todos os custos relacionados com a qualidade; desenvolvimento de sistemas e procedimentos que apoiem qualidade e melhoria; desenvolvimento de um processo de melhoria contínua.

Para Willians (1995), TQM é um estilo de liderança criadora de uma cultura organizacional que auxilia no atingimento da meta que é criar produtos e serviços da mais alta qualidade possível. Segundo o autor, o desenvolvimento inicial da TQM enfatizou três conceitos básicos: ferramentas, treinamento e técnicas, onde as ferramentas eram os sistemas de avaliação que tornavam possível melhorar a resistência dos produtos fabricados; o treinamento envolvia o nível da qualidade pretendida por todos os membros da empresa; e as técnicas eram os métodos para melhorar a qualidade dos produtos e serviços.

Corrêa e Corrêa (2009, p. 189) definem,

O Controle Total da Qualidade é um sistema efetivo para integrar os esforços dos vários grupos dentro de uma organização, no desenvolvimento da qualidade, na manutenção da qualidade e no melhoramento da qualidade, de maneira que habilite marketing, engenharia, produção e serviço com melhores níveis econômicos que permitam a completa satisfação do cliente.

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2008), um dos aspectos mais poderosos para a adoção da TQM é o conceito de consumidor e fornecedor interno, sendo esse, o reconhecimento de que todos são consumidores de bens ou serviços dentro da organização, fornecidos por outros fornecedores internos, tendo como implicação disso, que os erros nos serviços fornecidos dentro da organização certamente afetarão o produto ou serviço que chega ao consumidor externo.

Para Paladini (2009), o conceito da TQM pode ser dividido em etapas que descrevem sua implantação prática, que é iniciada pelo estabelecimento das políticas globais da qualidade; em seguida, são definidos os objetivos e metas, ficando assim definido o direcionamento da organização. Passa-se então, para as fases operacionais, nas quais são definidas as normas, métodos e procedimentos necessários ao processo de gestão; são definidos os recursos necessários para a execução das atividades e são estabelecidos as formas de avaliação responsáveis por controlar o desenvolvimento das atividades perante os padrões e objetivos estabelecidos.

De acordo com Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), a TQM enfatiza três princípios para o alcance de níveis elevados de desempenho e qualidade do processo, que estão relacionados à satisfação do cliente, ao envolvimento do funcionário e à melhoria contínua do desempenho, que são mais bem focalizadas a seguir.

1° Satisfação do cliente: os clientes internos e externos estão satisfeitos quando suas expectativas relacionadas a um produto ou serviço foram atendidas ou até mesmo superadas. Muitas vezes os clientes usam a expressão qualidade como forma de descrever seu nível de satisfação com um produto ou serviço, onde a qualidade possui dimensões múltiplas na opinião do cliente, em que uma ou mais das definições a seguir se aplicam a qualquer momento.

- **Conformidade com as especificações:** embora os clientes avaliem o serviço ou produto recebido, os processos de origem deste é que estão sendo julgados e, neste caso, uma falha no processo seria a incapacidade de tal processo de satisfazer certos padrões de desempenho anunciados ou implícitos, onde, conformidade com as especificações pode se relacionar à qualidade consistente, à pontualidade ou à velocidade na entrega;

- **Valor:** outra forma de definição de qualidade pelo cliente é através do valor, ou o quanto o produto ou serviço atende à sua finalidade a um preço que os clientes estão dispostos a pagar, o que neste caso torna o processo de projetar o produto ou serviço importante, bem como as prioridades competitivas da empresa relacionadas a operações de alta qualidade versus operações de baixo custo, pois os dois fatores devem ser equilibrados para gerar o valor ao cliente;

- **Conveniência ao uso:** o cliente pode considerar a utilidade de um produto ou serviço ou as características mecânicas de um produto, quando avalia o quanto um produto ou serviço tem um bom desempenho, ou também a aparência, o estilo, a durabilidade, a confiabilidade, a habilidade e a utilidade;

- **Assistência:** a assistência técnica fornecida pela empresa, muitas vezes, é tão importante para os clientes quanto a própria qualidade do seu produto ou serviço;

- **Impressões psicológicas:** o ambiente, a imagem ou a estética são impressões psicológicas freqüentemente usadas pelas pessoas para avaliar a qualidade de um produto ou serviço, que nestes casos podem ser definidas de maneira prática no modo de se vestir de um funcionário ou no conhecimento e personalidade da equipe de vendas, assim como nas imagens divulgadas em propagandas.

2° Envolvimento dos funcionários: envolver os funcionários inclui a mudança da cultura organizacional e o encorajamento ao trabalho em equipe.

- **Mudança cultural:** o desafio da administração da qualidade é conscientizar os funcionários sobre a importância da qualidade e motivá-los a aperfeiçoá-la, pois com a TQM espera-se a contribuição de todos para o aumento da qualidade, porém um dos principais desafios no desenvolvimento da cultura adequada para a TQM é a definição do cliente para

cada funcionário, pois a satisfação dos clientes internos da empresa terá por consequência a satisfação dos clientes externos, porque alguns funcionários por terem pouco contato com os clientes externos podem ter dificuldade em compreender como suas atividades contribuem para o resultado final. Na TQM, todos na empresa devem compartilhar a percepção de que o controle da qualidade é, em si, um fim e que os erros ou defeitos devem ser identificados e corrigidos na origem, antes que cheguem ao cliente seja ele interno ou externo.

- **Equipes:** uma forma de conseguir que os funcionários se envolvam é por meio do uso de equipes, ou seja, grupos pequenos de pessoas que tem um propósito comum, definem suas próprias metas e abordagens de desempenho e se consideram responsáveis pelos bons resultados.

3º Melhoria contínua: é uma filosofia baseada em um conceito japonês chamado Kaizen, que busca continuamente maneiras para aperfeiçoar os processos, envolvendo a identificação de benchmarks de práticas de excelência e o estímulo aos funcionários no sentimento de propriedade do processo. Os fundamentos desta filosofia são as convicções de que, potencialmente, qualquer processo pode ser melhorado e que as pessoas mais diretamente envolvidas com um processo tem melhores condições para identificar as mudanças que devem ser realizadas.

Segundo Carpinetti, Miguel e Gerolamo (2009), a TQM e os sistemas de gestão da qualidade da série ISO 9000 são resultados da evolução da qualidade ao longo do tempo, que tem sido adotada por inúmeras organizações em todo o mundo, como parte da estratégia das empresas para ganhar ou aumentar sua competitividade. A ISO 9000 é o assunto da seção a seguir.

2.13 International Standard Organization (ISO) 9000

De acordo com Martins e Laugeni (2005), o sistema ISO 9000 foi desenvolvido no Japão pela International Organization for Standardization, órgão europeu para a qualidade e padrões, sediado em Genebra, na Suíça.

Para Paladini (2002), a ISO 9000 pode ser considerada o referencial mais relevante para a avaliação da qualidade em nível de processo hoje que, a rigor, vale-se do princípio de Gestão da Qualidade, segundo o qual, garantindo-se a qualidade dos processos, garante-se a qualidade de produtos e serviços deles procedentes. De acordo com o autor, o Sistema ISO 9000 foi proposto pelo Comitê Técnico 176 da Organização Internacional para a

Normalização (ISO) e aprovado em 1987, sendo que o sistema envolve elementos de conceituação da qualidade e mecanismos relativos a seu planejamento, gestão, implementação e avaliação e a sua aceitação em grande parte do mundo atesta a validade do sistema que é detalhado abaixo:

1- ISO 9000: Trata de conceitos básicos sobre qualidade, sendo chamada no texto original de “Padrões de administração da qualidade e garantia da qualidade – diretrizes para seleção e uso” e tendo apenas seis páginas e listando cinco conceitos de fundamentais: política da qualidade, administração da qualidade, sistema da qualidade, controle da qualidade e garantia da qualidade.

2- ISO 9001: Apresenta as normas contratuais para sistemas de garantia da qualidade em nível de projeto, desenvolvimento, produção, instalação e assistência técnica; a norma original tem sete páginas e chama-se “Sistemas da Qualidade – Modelo para a garantia da qualidade em projeto, desenvolvimento, produção, instalação e assistência”. A maior parte da norma refere-se aos requerimentos do sistema da qualidade.

3- ISO 9002: Originalmente chamada “Sistemas da Qualidade – Modelo para a garantia da qualidade em produção e instalação”, esta norma tem seis páginas e trata das normas contratuais referentes às questões de produção e de instalação, e especifica quais são os requisitos que devem satisfazer a sistemas da qualidade em contratos onde as partes exigem demonstrações da capacidade de fornecedores para controlar os processos que conduzem à aceitação do produto fornecido. Assim, a norma, fundamentalmente, destina-se à “prevenção e detecção de qualquer ausência de conformação durante o processo produtivo e de instalação”.

4- ISO 9003: Possui duas páginas em sua versão original, trata do modelo para a garantia da qualidade em inspeções finais e testes, onde são listadas as normas contratuais para modelos de garantia da qualidade utilizáveis em casos em que a conformação do produto aos requisitos especificados pode ser obtida pela adequada demonstração da capacidade do fornecedor para as inspeções e os teste realizados nos produtos fornecidos.

5- ISO 9004: O formato original possui dezesseis páginas e fornece as diretrizes gerais para o desenvolvimento e a implementação dos sistemas da qualidade. Os elementos listados nesta norma são os objetivos organizacionais, responsabilidades da administração, princípio dos sistemas da qualidade, qualidade em marketing, qualidade e controle na produção, entre outros aspectos relevantes para um conceito global do ciclo da qualidade de um produto, desde sua concepção até após sua efetiva utilização.

Segundo Martins e Laugeni (2005), a ISO 9000 é um sistema elaborado e testado por especialistas de todo o mundo para o gerenciamento da empresa, com o objetivo de atender às especificações e expectativas do cliente, sendo que corresponde a uma família de normas que dá diretrizes de como construir um sistema de gerenciamento de qualidade efetivo e como o auditar para garantir à empresa e ao cliente que o sistema está realmente funcionando.

Para Willians (1995), quase todos os elementos da ISO 9000 são inter-relacionados e, por isso, é difícil trabalhar em um elemento sem considerar os demais, sendo que a maioria dos seus usuários acredita que isto representa uma vantagem, uma vez que o esforço abrange um sistema de qualidade completo. Segundo esse autor, existem duas razões para se certificar pela ISO 9000, pois, primeiramente, ela garante ao cliente o produto e o serviço tal qual eles encomendaram e; segundo, ela assegura que processo de fornecimento do produto ou serviço é feito do modo mais eficaz e ao preço mais justo possível.

De acordo com Paladini (2002), a ISO possui benefícios, como o investimento na qualidade do processo e limitações, como a burocratização dos procedimentos e, frequentemente, impostos à empresas, com geração de conflitos. Além disso, a ISO introduz uma organização no roteiro das atividades, pois para ser certificada a empresa deve selecionar os modelos de sistemas; implantar, preparar a documentação dos procedimentos; estruturar manuais da qualidade para, então, submeter o sistema implantado a processos de auditoria independente, sendo que, como um mecanismo de Gestão da Qualidade, a melhoria contínua é enfatizada e a para a certificação disto, a empresa certificada é auditada periodicamente. Para esse autor, mesmo com falhas estruturais e nos últimos tempos, sofrendo com problemas de credibilidade, a ISO 9000 acrescenta aos modelos de avaliação tradicionais algo novo no que tange a gestão, pois com ISO 9004, cria-se um processo gerencial, que apesar de ter direcionamentos específicos, ajusta-se melhor aos princípios de Gestão da Qualidade do que aos modelos de controle estatístico de processo.

A metodologia Seis Sigma utiliza ferramentas estatísticas além de outras ferramentas disseminadas pela TQM em seu funcionamento; essa metodologia será melhor fundamentada na seção a seguir.

2.14 Seis Sigma

Segundo Eckes (2001), no final dos anos 1980, um engenheiro da Motorola, chamado Mikel Harry começou a estudar o conceito de Deming sobre a variação de processo como forma de melhorar o desempenho, sendo que, essas variações quando medidas estatisticamente, significam o desvio-padrão da média, e são representadas pela letra grega sigma. De acordo com o autor, embora o enfoque fosse sobre a análise de variação em todas as operações da empresa, a ênfase no conceito da melhoria contínua era muito mais importante, tendo a Motorola adotado a meta de “Seis Sigma” em todas as suas ações, o que equivaleria a um processo de produção com apenas 3,4 defeitos por milhões de oportunidades, praticamente a perfeição.

Para Yang e El-Haik (2008), Seis Sigma é uma metodologia que provê aos negócios as ferramentas para melhorar a capacidade de seus processos, sendo que um processo pode ser um processo de produto ou de serviço, que uma empresa provê para clientes externos, ou pode ser um processo interno, tal como de cobrança ou de produção. Para os autores, no Seis Sigma, a melhoria do processo tem como propósito o aumento do desempenho e a diminuição da variação do desempenho, o que levará à redução de defeitos e melhoria nos lucros, à moral dos funcionários e à qualidade do produto e, conseqüentemente, à excelência no negócio. Segundo esses autores (2008, p. 22),

O nome “Seis Sigma” é derivado da terminologia estatística; Sigma (σ) significa *desvio padrão*. Para uma distribuição normal, a probabilidade de um dado estar além de 4,5 Sigma distante da média de um só lado é de 3,4 ppm. Em um processo de produção, o “padrão Seis Sigma” significa que a fração defeituosa produzida pelo processo será de 3,4 em cada milhão de unidades. O Seis Sigma indica claramente um grau de extremamente alta consistência e extremamente baixa variabilidade. Em termos estatísticos, o propósito do Seis Sigma é reduzir a variação para obter desvios padrões muito pequenos.

De acordo com Rotondaro (2006), Seis Sigma é uma filosofia de trabalho que busca alcançar, maximizar e manter o sucesso comercial, através da compreensão das necessidades do cliente (internas e externas), cujo conceito se concentra no cliente e no produto, segundo uma metodologia estruturada que incrementa a qualidade por meio da melhoria contínua dos processos envolvidos na produção de um bem ou serviço, levando em conta todos os aspectos importantes de um negócio e tendo como objetivo conseguir a excelência na competitividade pela melhoria contínua dos processos.

Segundo Corrêa e Corrêa (2009), o método Seis Sigma é iniciado a partir da definição e criação de um acordo sobre quais são os objetivos estratégicos do negócio, sendo, em seguida, identificados os processos essenciais, ou seja, os que têm impacto no atingimento dos objetivos estratégicos, os subprocessos-chave, são os que fazem parte dos processos essenciais e os processos capacitadores, os que não se enquadram em nenhuma das duas classificações, mas que são fundamentais para a realização dos negócios da empresa.

Rotondaro (2006) observa que, o modelo MAIC (Medir, Analisar, Melhorar, Controlar) foi desenvolvido inicialmente na Motorola e depois adotado pela GE como DMAIC, sendo que esse método tornou-se a base operacional da ruptura Seis Sigma para essas empresas, tornando-se fundamental para o sucesso que alcançaram. Para esse autor, diferentemente dos demais programas de qualidade, as empresas que utilizam o Seis Sigma têm obtido ganhos em milionários com a sua implementação. Segundo o autor (2008, p. 20),

- a gigante Allied Signal, que tem faturamento superior a US\$ 14 bilhões e estava há alguns anos à beira da falência, iniciou em 1994 a implementação do Seis Sigma e, de lá para cá, reduziu seus custos em US\$ 2 bilhões e teve um crescimento, em 1998, de 12% e, no primeiro trimestre de 1999, de 14,1%;
- o presidente da General Electric, Jack Welch, descreve o programa Seis Sigma como “a mais importante iniciativa que a GE já empreendeu”. Só em 1999 a GE economizou mais de 1,5 bilhão por causa do programa;
- somente em uma única planta a Asea Brown Boveri (ABB), nos Estados Unidos, tem sido gerada uma economia de cerca de US\$ 770 mil por ano com a aplicação do Seis Sigma;
- na Polaroid, a estratégia Seis Sigma tem sido utilizada para a companhia concentrar seu foco nos processos que afetam a qualidade com suas margens de lucro, conseguindo com isso adicionar anualmente 6% em sua lucratividade;
- a Motorola estima que, em pouco mais de 10 anos, conseguiu economizar mais de US\$ 11 bilhões.

Para Yang e El-Haik (2008), em um projeto Seis Sigma, quando a estratégia utilizada visa à melhoria do processo, um processo de cinco estágios será então usado para melhorar um processo já existente. Esta estratégia de cinco estágios é também chamada de DMAIC (definir-medir-analisar-melhorar-controlar).

Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009) afirmam que, o Modelo de Melhoria Seis Sigma pode ser aplicado a projetos de melhorias incrementais no processo ou a projetos que pedem mudanças radicais, incluindo reprojeto de um processo existente ou a criação de um novo processo. A seguir os autores definem os cinco estágios que levam a melhorias no desempenho do processo, segundo a metodologia Seis Sigma.

- **Defina (D):** é a determinação das características que são críticas para a satisfação do cliente e a identificação de quaisquer lacunas entre essas características e as capacidades do processo que possam fornecer oportunidades para melhoria. Os fluxogramas e de diagramas de processo podem ser usados para ilustrar e documentar o processo corrente.

- **Meça (M):** é a quantificação do trabalho do processo que afeta a lacuna, selecionando o que medir, identificando as fontes de dados e preparando um plano de coleta de dados.

- **Analise (A):** é fazer uso dos dados das medidas para a execução da análise do processo, que pode focalizar a melhoria incremental do processo ou um reprojeto radical do processo, utilizando para isso, as ferramentas de análise de dados, como o diagrama de pareto, diagramas de dispersão e diagramas de causa-e-efeito, e ferramentas de controle estatístico de processo para determinar onde as melhorias são necessárias. Havendo ou não a necessidade de um reprojeto radical, é necessário estabelecer procedimentos para tornar o resultado desejado uma rotina.

- **Aperfeiçoe (I):** é a modificação ou o reprojeto dos métodos existentes para satisfazer os novos objetivos de desempenho. É a implementação das mudanças.

- **Controle (C):** é o monitoramento do processo para se certificar de que são mantidos os níveis elevados de desempenho, onde, novamente, as ferramentas de análise de dados, bem como as ferramentas de controle estatístico do processo podem ser usadas.

De acordo com Rotondaro (2008), o Seis Sigma pode atuar de diversas formas na empresa, conforme segue abaixo.

- benchmark: é usado como um parâmetro de comparação do nível de qualidade de processos, operações, produtos, características, equipamentos, maquinarias, divisões e departamentos, entre outros;
- meta: é uma meta de qualidade, pois a meta do Seis Sigma é chegar muito próximo do zero defeito, erro ou falha, sendo, contudo, não necessariamente zero. É, na realidade, 3,4 partes por milhão de unidades defeituosas, 3,4 defeitos por milhão, 3,4 falha por milhão, 3,4 ppm.
- medida: é uma medida para determinado nível de qualidade, pois quando o número de sigmas é baixo, tal como em processos Dois Sigma, o nível de qualidade não é tão alto, ou seja, o número de não-conformidades defeituosas em tal processo pode ser muito alto. Se comparado a um processo Quatro Sigma, o nível de qualidade é significativamente melhor. Então, quanto maior o número de sigmas, melhor o nível de qualidade;

- filosofia: é uma filosofia de melhoria contínua do processo e redução de sua variabilidade na busca interminável de zero defeito;
- estatística: é uma estatística calculada para cada característica crítica da qualidade, para avaliar a situação real em relação à especificação ou à tolerância;
- estratégia: é uma estratégia que se baseia na interrelação entre o projeto de um produto, sua fabricação, sua qualidade final e sua confiabilidade, ciclo de controle, inventários, reparos no produto, sucata e defeitos, assim como falhas em tudo que é realizado no processo de entrega de um produto ao cliente e o grau de influência que eles possam ter sobre sua satisfação;
- visão: é uma visão de levar uma organização a ser a melhor do ramo, é uma busca constante pela redução da variação, defeitos, erros e falhas; é estender a qualidade para além das expectativas do cliente.

Para Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009), um programa Seis Sigma bem-sucedido começa a ser implementado através da compreensão de que o programa requer tempo e comprometimento. Segundo esses autores, algumas lições aprendidas pela Motorola, GE e outros líderes na implementação do Seis Sigma, seguem a seguir.

a) Comprometimento de cima para baixo: os líderes corporativos devem estar comprometidos e demonstrar seu comprometimento com o programa e desempenhar um papel de visibilidade ao examinar processos e buscar modos de aperfeiçoamento dos negócios, tornando-se exemplos para todos na organização.

b) Sistemas de mensuração para rastrear o progresso: a gerência deve demonstrar estar comprometida com o fornecimento de informações sobre os meios para rastrear resultados e, junto com os funcionários, usar esses meios para medir o desempenho do processo.

c) Estabelecimento de metas sólidas: deve-se estabelecer os padrões mais altos para a organização fazendo, regularmente, o benchmarking das melhores empresas, para avaliar as dimensões críticas para a satisfação do cliente.

d) Educação: os funcionários devem ser treinados nos conceitos da qualidade e no seu significado para os clientes, tanto internos como externos. Essa aprendizagem é feita através de programas de treinamentos dos instrutores, onde é formado um núcleo de professores internos responsáveis por ensinar e assistir as equipes envolvidas em um projeto de melhoria de processo e que têm títulos diferenciados, que dependem de sua experiência e nível de realização.

e) Comunicação: é muito importante conhecer e entender tanto os erros quanto os fracassos, pois comunicar os êxitos da organização é um passo crucial para assegurar que a empresa pode tê-los como fundamento no futuro.

f) Prioridades do cliente: deve-se nunca perder de vista as prioridades do cliente, que são convertidas em prioridades competitivas para os processo organizacionais; é importante identificar onde existem lacunas.

Segundo Rotondaro (2008), a composição da equipe Seis Sigma é parte fundamental para o sucesso do programa, uma vez que ele é desenvolvido por pessoas. Para esse autor, é importante conhecer a nomenclatura da equipe, que é baseada na graduação utilizada nas artes marciais. O executivo líder é normalmente membro da alta gerência, é o responsável pela implantação do Seis Sigma, comprometendo-se para o sucesso da sua implantação, uma vez que o Seis Sigma é um programa top down, conduz, incentiva e supervisiona as atividades do programa em toda a empresa, verifica os benefícios financeiros alcançados e seleciona os executivos que farão o papel de campeões. O campeão tem como função a liderança dos executivos-chaves, organizar e guiar o processo de implementação do Seis Sigma por toda a organização. Os mestres faixa preta (master black belts) são professores em tempo integral que examinam e orientam os faixas pretas, cujos critérios de seleção são habilidades quantitativas e a competência de ensinar e orientar. Os faixas pretas (black belts) são professores e líderes em tempo integral das equipes envolvidas em projetos Seis Sigma. Os faixas verdes (green belts) dedicam parte do seu tempo ao ensino e ao auxílio das equipes com seus projetos e o resto de seu tempo com as obrigações que lhes são atribuídas normalmente. Para esse autor, o planejamento do trabalho deve ser iniciado com a escolha da equipe núcleo, responsável pelo planejamento e organização do trabalho e, que é escolhida considerando-se os processos que serão envolvidos pelo projeto Seis Sigma, ou seja, são pessoas que conhecem e dominam esses processos, que possuem competências e experiência adequadas ao tamanho da mudança que se planeja e que têm boa representatividade, tanto dos setores envolvidos no projeto como dos níveis hierárquicos da organização, onde cada função possui as dimensões básicas.

- a) Membro: participante efetivo em todas as etapas;
- b) Membro da equipe ampliada: a pessoa que toma parte extensivamente em uma fase do projeto e tem responsabilidades como membro da equipe;
- c) Especialista: aquele que contribui para o projeto emprestando conhecimento específico à equipe e que aprova as decisões tomadas;

d) Interessados: aqueles que tem interesse no projeto e devem ser mantidos informados.

Uma ferramenta que pode ser utilizada é o mapa de funções e responsabilidades, que pode ser visto no Quadro 4.

Principais envolvidos	Fase do projeto				
	Definição	Medição	Análise	Melhoria	Controle
Membro					
Equipe ampliada					
Especialista					
Interessado					

Quadro 4 - Mapa de funções e responsabilidades

Fonte: Rotondaro (2008, p. 35)

Segundo Eckes (2001), é preciso cuidado para que o programa Seis Sigma não fracasse, pois com esta metodologia existe uma propensão ao abuso, como em tantas outras criadas anteriormente, devido ao grau de rigor, disciplina e estatística que é utilizado. O autor cita alguns tópicos de erros cometidos pelas empresas e que podem ser evitados para o Seis Sigma não seja apenas um modismo, conforme segue abaixo.

Preocupação 1 – A essência do Seis Sigma é estatística, estatística, estatística: o Seis Sigma funciona em função do seu rigor e disciplina, que significa basear as decisões em dados e em uma abordagem estruturada, que parecem faltar em algumas empresas, pois rigor e disciplina não significam o uso de um número cada vez maior de ferramentas estatísticas.

Preocupação 2 – Excesso de ênfase nos custos: o perigo maior quando a liderança da empresa entende que o Seis Sigma é um programa exclusivamente voltado à redução de custos, o máximo que se pode esperar são resultados táticos, excluindo com isto, o envolvimento da liderança, que é a pedra fundamental para a transformação cultural da organização.

Preocupação 3 – Fracasso em incorporar as melhorias como parte da descrição do trabalho: as empresas precisam estabelecer as atividades de melhoria como parte de seu trabalho usual, pois esperar que uma empresa consiga implementar o Seis Sigma sem que dedique tempo para o aprendizado e a implementação é ingenuidade, cabendo à liderança da empresa criar o clima para isto acontecer, pois aquelas as pessoas da liderança que dizem não ter tempo para o Seis Sigma são aquelas que não acreditam sequer nos benefícios de curto prazo.

Preocupação 4 – Ignorar a dinâmica da equipe como um fator básico para o fracasso do projeto: a principal causa dos fracassos do programa Seis Sigma é a fraca dinâmica da equipe e a inadequada liderança de facilitação, é necessário ter habilidade em reunir-se, ou seja, ter conhecimento das ferramentas e técnicas que tornam eficaz e eficiente a forma como a equipe trata de seu trabalho a cada vez que se reúne.

Preocupação 5 – Confiança no faixa preta: conforme definido anteriormente, o faixa preta é um líder de equipe em tempo integral, treinado em ferramentas e técnicas de melhoria, que pode conduzir de três a quatro grupos em um ano; porém, existem dois aspectos problemáticos em relação aos faixas pretas em muitas empresas, sendo que, em primeiro lugar está a inclusão de uma camada extra de pessoas dentro de suas organizações, isto sem mencionar os encargos trabalhistas; o outro aspecto se refere ao fator psicológico de ter-se alguém em tempo integral como responsável pela liderança das equipes de projeto, o que pode causar a impressão que o faixa preta tem a responsabilidade a Gestão de Processo do Negócio, como se isto fosse um projeto do Seis Sigma, além de colocar em risco o programa por causa do ressentimento dos outros funcionários em relação ao seu orçamento estar aumentando constantemente, enquanto os salários em geral estarem congelados ou gente estar sendo demitida.

Preocupação 6 – Seis Sigma é o mesmo que projetos: projetos visíveis, de alto impacto e bem-sucedidos são marca registrada do começo de um programa Seis Sigma e os projetos continuarão a fazer parte da continuação do processo mas, infelizmente, muitas empresas acabam entendendo de maneira errônea que o Seis Sigma é o mesmo que um projeto, sendo que a partir do segundo ou terceiro ano do Seis Sigma, os projetos não devem ser mais vistos como a principal evidência do programa. Neste período, os programas Seis Sigma de alta qualidade devem ser evidenciados pelos fortes sistemas de gestão e pelo rigor e disciplina dos métodos científicos aplicados nas atividades diárias das pessoas da empresa, ou seja, as ferramentas podem ser aplicadas no dia-a-dia independentes umas das outras, dependendo do que pede a situação problema, não havendo a necessidade da criação de um projeto robusto para um problema de fácil solução.

Preocupação 7 – A administração não compreende a diferença entre variação de causa comum versus causa especial: uma equipe de projeto precisa perceber quando está lidando com uma variação de causa comum ou de causa especial, o que vai determinar o método de resolução de problemas a ser utilizado pela equipe. O problema que ocorre nas empresas é que, no nível estratégico, as lideranças não entendem a diferença e essa falta de entendimento pode levar a resultados desastrosos dentro da empresa, pois, com muita frequência os

executivos reagem de maneira exagerada às variações de causa comum, e tornam as coisas ainda piores.

Preocupação 8 – Fracasso na aplicação do conceito de cliente externo: o segredo para a obtenção do êxito na transformação cultural é o entendimento de que qualquer pessoa dentro da empresa é cliente de uma outra. Em uma cultura Seis Sigma, é essencial haver uma série de processos interconectados que levem ao cliente externo e que todos esses processos interdepartamentais e multifuncionais possuem seus fornecedores e seus clientes, sendo a maioria deles internos na empresa.

Preocupação 9 – Obtenção do envolvimento da liderança, não apenas o comprometimento: mais do que comprometida, a liderança deve estar envolvida no Seis Sigma, desde a criação e gerenciamento do sistema de gestão do processo, até a participação pessoal nos projetos, pois, quando uma empresa só consegue resultados táticos, ou fracassa totalmente, o problema está na liderança.

Preocupação 10 – Ignorar a gestão da mudança dentro da empresa: uma das fontes de fracasso na implementação do Seis Sigma é não gerenciar a mudança no nível estratégico da empresa, sendo que as ferramentas e técnicas são as mesmas da gestão da mudança no nível tático, sendo apenas mais abrangentes.

Como o tema desta pesquisa teve como foco a qualidade, a revisão da literatura apresentou de forma clara e direta, de modo a demonstrar os diferentes enfoques dados pelos diversos autores pesquisados, fornecendo embasamento teórico para o desenvolvimento do presente estudo.

3 MÉTODOS

3.1 Tipo de Pesquisa

Este trabalho tem como tipo a pesquisa básica, cujo objetivo é adquirir conhecimento através de pesquisas bibliográficas, sem aplicá-las na de forma prática, às quais envolvem interesses universais (Lakatos, Marconi, 2005).

A pesquisa é exploratória, pois foram realizadas pesquisas e leituras dos assuntos abordados na fundamentação teórica com o objetivo de buscar informações verídicas ao assunto (Lakatos, Marconi, 2005).

3.2 Instrumentos de Pesquisa

Sabendo que a pesquisa bibliográfica tem por objetivo conhecer as diferentes contribuições científicas disponíveis sobre determinado tema, este projeto vem detalhar como instrumentos de pesquisa os livros de diversos autores consagrados sobre o tema.

4 DISCUSSÃO

A produção e a qualidade se confundem em sua história, uma vez que uma acompanhou a outra ao longo do tempo, mesmo que no começo, a qualidade era tratada como segundo plano.

O conceito de produção sofreu mudanças realmente relevantes no período da Revolução Industrial dos séculos XVIII e XIX, com a introdução da produção industrial moderna, a utilização de máquinas, criação de fábricas, o início dos movimentos trabalhistas contra as condições desumanas de trabalho.

O conceito de qualidade, como é visto atualmente, veio um pouco mais tarde, pois até a década de 1960, a visão taylorista da divisão do trabalho predominava e a qualidade limitava-se à inspeção do produto. A partir de 1980, com a pressão japonesa, os Estados Unidos iniciaram um movimento intenso em relação ao tema, quando surgiram diversos autores que desenvolveram metodologias, programas e ferramentas que são usadas até a atualidade, destacando-se entre eles o TQM, que é utilizado como principal metodologia de gestão da qualidade em muitas empresas ainda hoje, principalmente no Brasil, pois somente no final de 1980 a Motorola lançou um programa denominado Seis Sigma, que possui foco para a diminuição a quase zero da variabilidade do processo de uma empresa.

Todos os conceitos, metodologias, programas e ferramentas apresentados neste trabalho tiveram sua contribuição para evolução da qualidade, porém, muitas empresas não obtiveram o êxito que esperavam porque os entendiam como sendo um pacote que uma vez colocado em funcionamento na empresa, funcionaria sem o devido controle e manutenção.

Do ponto de vista do trabalhador, as empresas historicamente ignoravam sua capacidade de pensar até alguns anos atrás, exceto em algumas poucas empresas que naturalmente lideravam o mercado; com o surgimento da ISO 9000 tornou-se obrigatório que os trabalhadores conhecessem de maneira mais sistêmica o processo da empresa, pois o cliente exigia produtos cada vez melhores e processos cada vez mais confiáveis.

5 CONCLUSÃO

Com o objetivo principal de analisar o desenvolvimento da qualidade, principalmente a partir da Revolução Industrial, mostrando a sua importância na moderna gestão, conclui-se que essa tem se mostrado como diferencial competitivo.

Nesse contexto, evidenciou-se através das bibliografias pesquisadas a necessidade de investimento contínuo na melhoria dos processos, diminuindo sua variabilidade, o que reflete diretamente na qualidade dos produtos e serviços, objetivos que foram demonstrados e alcançados através da evolução dos conceitos de produção, estratégia, planejamento e controle, sistemas de produção e organização da produção.

Aliado a esses conceitos foram mostrados, ainda, as contribuições dos precursores para a evolução histórica da qualidade, que foram os responsáveis pela criação de metodologias, programas e ferramentas que, quando usadas adequadamente, ainda são responsáveis pelos programas de gestão da qualidade utilizadas atualmente; e como as certificações de qualidade, dentre elas a ISO 9000, passaram a ser exigências para as organizações se manterem no mercado e buscarem a qualidade continuamente.

Finalmente, foi apresentada a metodologia Seis Sigma, que visa a melhoria contínua dos processos das empresas e em seus produtos, através do uso de ferramentas estatísticas e da promoção da mudança da cultura organizacional, por meio de treinamento contínuo e formação de equipes responsáveis por disseminar os conhecimentos adquiridos para toda a organização, o que, comprovadamente é responsável pelo sucesso das organizações que entendem a importância da qualidade para o futuro da organização.

Diante do exposto, conclui-se que a palavra melhoria contínua é um dos sinônimos da qualidade, comprovada pela constante transformação que o conceito de qualidade passou nos últimos tempos e que continuará evoluindo com a disseminação e adequada implementação do Seis Sigma nas organizações.

5.1 Recomendações para trabalhos futuros

Como recomendação para trabalhos futuros nesta área estudada, vê-se a necessidade de aprofundamento do tema através de pesquisa de campo em empresas que utilizam a metodologia Seis Sigma em seus processos.

REFERÊNCIAS

- CAMPOS, V. F. **TQC: Controle da qualidade total** (no estilo japonês). 5. ed. Rio de Janeiro: Bloch Ed., 1992.
- CARPINETTI, L. C. R.; MIGUEL, P.A. C.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da qualidade ISO 9001: 2008: princípios e requisitos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e de operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 1. ed., 3. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.
- COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico de qualidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- DEMING, W. E. **Qualidade: a revolução da administração**. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.
- _____. **Saia da crise**. São Paulo: Futura, 2003.
- DRUCKER, P. F. **Prática de administração de empresas**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Fundo de Cultura, 1969.
- ECKES, G. **A Revolução Seis Sigma: o método que levou a GE e outras empresas a transformar processos e lucros**. 6. reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.
- GREEN, C. **Os caminhos da qualidade**. São Paulo: Makron Books / Editora SENAC, 1995.
- JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Controle da qualidade**. São Paulo: Makron Books, 1992.
- JURAN, J.M. **A qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços**. 3 ed. . São Paulo: Pioneira, 1997.
- KRAJEWSKI, L. J.; RITZMAN L.; MALHOTRA M. **Administração da produção e operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2. ed. rev., aum. e atual. São Paulo: Saraiva, 2005.

OAKLAND, J. **Gerenciamento da qualidade total**. São Paulo: Nobel, 1994.

PALADINI, E. P. **Avaliação estratégica da qualidade**. São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2. ed., 6. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

ROTONDARO, R. G. **Seis Sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. 1. ed. 4. reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

_____. **Seis Sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. 1. ed. 6. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. 8. reimpr. São Paulo: Atlas, 2008.

WILLIAMS, R. L. **Como implementar a qualidade total na sua empresa**. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

YANG, K.; EL-HAIK, B. **Projeto para Six Sigma: um roteiro para o desenvolvimento do produto**. São Paulo: Educator, 2008.