



## **A engenharia da qualidade contextualizada nos conceitos e definições de qualidade**

**Juliano Ferreira Lima<sup>1</sup> (DEP/EPA/UEPR) – Juliano--lima@hotmail.com**

**Karoline Ferreira Pinguelli<sup>2</sup> (DEP/EPA/UEPR) – k\_pinguelli@hotmail.com**

*Resumo: O presente artigo tem como principal objetivo discutir e comentar as diferentes definições para qualidade, que é inserida numa das áreas de conhecimento da Engenharia de Produção, sob o ponto de vista dos principais autores da área. Com os resultados obtidos, pode-se observar que existem diversas definições de Qualidade, sendo este um parâmetro de diferenciação do produto em relação às exigências do consumidor, tornando-se uma das maiores preocupações de um engenheiro de produção quando inserido na área da Engenharia da Qualidade. A pesquisa foi realizada através de livros e alguns tópicos foram obtidos com o auxílio de pesquisa virtual.*

*Palavras-chave: Área do Conhecimento da Engenharia de Produção; Aplicação na Produção; Aprimoramento do Produto.*

### **1. Introdução**

Engenharia de Produção é responsável pelo projeto, aperfeiçoamento e implantação de sistemas integrados de pessoas, materiais, informações, equipamentos e energia na produção de produtos (Associação Brasileira de Engenharia de Produção – ABEPRO). Dentre as dez áreas de Engenharia de Produção, uma de suas áreas de conhecimento é a Engenharia da Qualidade.

A Engenharia da Qualidade estabelece critérios e medidas da qualidade de um produto, identifica produtos que não estejam nessas conformidades, e acompanham o processo de produção, identificando e eliminando as causas que levaram as não conformidades (LINS, 2000).

Lins (2000) argumenta que o enfoque tradicional da Engenharia da Qualidade aborda o controle, seja através de inspeções de produto ou através do controle do processo. Contemporaneamente dizendo, esta área do conhecimento preocupa-se com as ações preventivas que possam garantir que a qualidade seja alcançada, usando o controle apenas como apoio, em um contexto de gestão total da qualidade.

---

<sup>1</sup> Graduando do curso de Engenharia de Produção Agroindustrial (EPA) na Universidade Estadual do Paraná (UEPR) – Campus Campo Mourão.

<sup>2</sup> Graduando do curso de EPA na UEPR - Campus Campo Mourão.



A qualidade é um elemento milenar com uma imensa importância dentro da cadeia produtiva. Lins (2000) recorda que até o século XVII a produção de bens era feita apenas por artesões que tinham total domínio sobre o seu ofício.

Produziam obras refinadas e tinha o conhecimento de todo o ciclo de produção, que envolvia fatores desde o pedido até a entrega. Lembra ainda que os parâmetros de qualidade eram elevados e resultava na satisfação do cliente, fazendo com que a sua produtividade fosse limitada apenas pelo fato da concorrência dos preços.

Para Montgomery (1996) a Engenharia da Qualidade é o processo de atividades gerenciais e de engenharia utilizado para garantir que as características de qualidade de um produto sejam sempre as melhores (apud CARVALHO, In: BATALHA, 2008).

De acordo com Lins (2000) quando criou-se a máquina a vapor durante a revolução industrial, fazendo surgir novas fábricas, houve um aumento na produção de produtos. Então, aumentou-se a quantidade de desperdício por causa de falhas e também acidentes de trabalho.

Devido a isso foram criados ciclos de produção dentro das indústrias, onde se analisava o produto final e a inspeção do trabalho, a partir disso, foi sendo inserido, mesmo que não visíveis, alguns parâmetros de qualidade nos produtos, pois, a concorrência aumentava e os produtos necessitavam de um diferencial.

A Engenharia da Qualidade apresenta uma estrutura embasada em melhoria, estas melhorias são resultantes da aplicação de cada subárea, sendo elas:

- i) Gestão de Sistemas de Qualidade;
- ii) Planejamento e Controle da Qualidade;
- iii) Normalização, Auditoria e Certificação para Qualidade;
- iv) Organização Metrológica da Qualidade;
- v) Confiabilidade de Processos e Produtos.

Este artigo, resultante de um trabalho das exigências da disciplina de Introdução a Engenharia de Produção, tem como objetivo definir, conceituar e comentar sobre as definições de Qualidade, baseando-se nos argumentos de autores da área.

A pesquisa foi estruturada em três partes. Primeiro foi feita a revisão literária para a análise da existência de pesquisas que abordassem o mesmo objetivo e foco deste artigo. Na segunda parte foi feita a revisão de livros que abrangessem discussões relacionadas ao tema e por último foi feita a análise das variadas definições de Qualidade.

O artigo foi estruturado nas seguintes etapas. Primeiro é feita a apresentação da pesquisa. Na segunda parte é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa. Na terceira, é apresentada a revisão bibliográfica. Na quarta parte detalham-se os objetivos do artigo a partir do referencial teórico-conceitual seguido das considerações finais e referências.

## **2. Metodologia**



A metodologia adotada no trabalho foi com busca em livros, revistas, apostilas e também a partir de dados obtidos através de pesquisas virtuais. Para o desenvolvimento da pesquisa foi utilizado o método de abordagem hipotético-dedutivo e em relação ao método de procedimento foi utilizado o método monográfico, caracterizando a pesquisa quanto aos fins, como explicativa, quanto aos meios, como bibliográfica e virtual.

### **3. Revisão Bibliográfica**

Com a realização da pesquisa para a elaboração do artigo analisaram-se alguns trabalhos com objetivos semelhantes ao deste. Encontraram-se autores que em suas pesquisas, ora referenciavam às definições de Qualidade, ora indagavam as subáreas de Engenharia da Qualidade, dentre outros assuntos relacionados.

O trabalho de Buffa (1979) e de Slack *et al* (2009) embasa amplamente uma das subáreas com considerável importância em uma produção, o controle da qualidade.

No trabalho de Lins (2000) há uma pesquisa relacionada à história da Engenharia da Qualidade e há uma introdução em relação aos “Gurus da Qualidade” que serviu como base para pesquisas mais focadas.

Nos resultados de Corrêa e Corrêa (2004) e de Martins (2007, In: BATALHA) há um foco nas definições de Qualidade sendo apresentado os pareceres dos “Gurus da Qualidade”.

O trabalho de Carvalho (2008, In: BATALHA) apresenta uma pesquisa ampla referente às definições das subáreas da Engenharia da Qualidade, mas não uma abordagem sobre as definições de Qualidade.

### **4. Referencial teórico – conceitual**

#### **4.1 Os conceitos e definições de qualidade**

Qualidade é uma palavra com múltiplos significados tanto no mundo dos negócios quanto na vida das pessoas. Para empresas, ela pode significar diferencial competitivo ou qualificação mínima para competir (MARTINS, In: BATALHA, 2007).

A falha no processo de qualidade pode fazer com que o produto não agrade o consumidor, pois, conforme Carvalho (2008, In: BATALHA) outra forma de acompanhar e entender a qualidade é analisar os aspectos que os consumidores avaliam no produto.

É possível encontrar definições de Qualidade até mesmo em dicionários. De acordo com Aurélio, qualidade são maneiras de uma coisa ser boa ou má, ou algo que transmita superioridade e excelência.

Os conceitos e definições de qualidade se divergem de autor para autor, pois, cada um tem a sua concepção. No ramo da engenharia esses autores são conhecidos como “Gurus da Qualidade”.

Joseph M. Juran era Romeno. Formou-se em Engenharia Eletrotécnica, em 1951 publicou o seu Manual do Controle da Qualidade. Trabalhou no Japão no período pós-guerra





e ganhou reconhecimento dos japoneses por suas contribuições para a economia do país (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004).

Juran contribuiu para os pensamentos de qualidade a partir dos próprios conceitos de qualidade (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004), os quais seriam:

- i) as características dos produtos que atendem às necessidades dos clientes e promovem a satisfação com o produto;
- ii) a ausência de deficiência.

Conforme enfatiza Lins (2000), Juran define a qualidade como a adequação ao uso do produto e atribui grande importância a evolução contínua envolvendo o ciclo completo de desenvolvimento, produção e comercialização de produtos e de serviços.

Juran (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004) propôs que os custos oriundos da má execução na produção do produto deveriam ser classificados, registrados e analisados porque a linguagem do dinheiro conduziria a produção a priorizar apenas as necessidades.

Um dos pontos básicos da filosofia de Juran seria a “Trilogia da Qualidade” (apud HEGEDUS, 2004). Essa trilogia abrangia três parâmetros importantes da qualidade:

- i) Planejamento da qualidade: É o desenvolvimento de produtos, de processos e de serviços que atendam as necessidades dos clientes.
- ii) Controle da qualidade: É a atividade que acompanha e verifica o processo e o produto.
- iii) Melhoria da qualidade: É o esforço em alcançar e manter os níveis de qualidade obtidos.

Segundo Juran, alguns padrões exercem uma devida importância para integrantes do processo em termos de qualidade, a insatisfação seria um deles, pois, é esse o quesito que faz com que clientes possam reclamar. A qualidade não seria ocasionada de um acidente qualquer (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004).

William E. Deming nasceu nos Estados Unidos. É graduado em Engenharia Elétrica e Ph.D em Física e Matemática. Durante o período de reconstrução do Japão foi conselheiro de técnicas de amostragem. Foi responsável pelas mudanças na economia japonesa e até hoje o maior prêmio de qualidade no Japão chama-se Prêmio Deming (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004).

Deming (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004) desenvolveu 14 pontos que demonstram sua abordagem para qualidade de acordo com as causas naturais e causas especiais, estabelecidas anteriormente por Shewart, outro pensador da área da qualidade no qual Deming se apoiou, seriam a:

- i) Criação de propósitos para melhoria de produtos e serviços;
- ii) Adoção de uma liderança que vise mudança;
- iii) Abandono da inspeção como meio de obtenção da qualidade;
- iv) Abandono da prática de privilegiar negócios devido aos preços;



- v) Melhoria contínua de cada processo de produção;
- vi) Disponibilidade de treinamento nos ambientes de trabalho;
- vii) Liderança para assumir o papel de supervisão;
- viii) Eliminação do medo;
- ix) Eliminação das barreiras entre departamentos;
- x) Eliminação dos *slogans* de exortação;
- xi) Eliminação da gestão por objetivos com base em indicadores de quantidades;
- xii) Remoção das barreiras que impedem os colaboradores a se orgulharem do seu trabalho;
- xiii) Criação de um vigoroso programa de educação e de automelhoramento;
- xiv) Caracterização da mudança como sendo responsabilidade de todos.

Essas orientações não são obrigatórias, Deming oferecia um conjunto de princípios a serem adaptados à cultura de cada organização, não apenas normas com a obrigatoriedade de serem aplicadas.

Armand Feigenbaum nasceu nos Estados Unidos, fez doutorado no MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Foi vice-diretor de operações de manufatura e controle da qualidade da *General Electric System Company* (CORRÊA e CORRÊA, 2004).

É o idealizador do TQC - *Total Quality Control* (Total Controle da Qualidade), que é um sistema efetivo para integrar os esforços dos vários grupos dentro de uma organização no desenvolvimento da qualidade. Atribuiu quatro passos para a atividade de controle da qualidade (CORRÊA e CORRÊA, 2004).

- i) Empregar padrões requeridos para custo, desempenho, segurança e confiabilidade;
- ii) Avaliar a conformidade do produto, manufatura ou serviço;
- iii) Agir quando necessário e corrigir os problemas e suas causas;
- iv) Planejar o melhoramento.

Segundo Corrêa e Corrêa (2004) a qualidade no conceito do TCQ, é determinação do cliente e será julgada a partir da experiência dele com o produto. Este conceito de controle da qualidade criado por Feigenbaum pode ser dividido em alguns sistemas (apud HEGEDUS, 2004)

- i) Avaliação da qualidade de pré-produção;
- ii) Planejamento da qualidade de produto e processo;
- iii) Avaliação e controle do material comprado;
- iv) Avaliação e controle do produto e processo;
- v) Realimentação da informação sobre qualidade;



- vi) Informação da qualidade do equipamento;
- vii) Treinamento, orientação e desenvolvimento da mão de obra em qualidade;
- viii) Serviço de pós-produção;
- ix) Gerenciamento da função qualidade;
- x) Estudos especiais sobre qualidade.

Kaoru Ishikawa nasceu no Japão, graduou-se em Química Aplicada. Foi professor e consultor de empresas importantes no seu país. Suas características eram a simplicidade e crença no gênero humano, o que enfatizou o lado humano da qualidade (CORRÊA e CORRÊA, 2004).

Em torno de 1955 e 1960 criou o CWQC - *Company Wide Quality Control* (Controle da Qualidade para toda a Empresa) que apresentava algumas pontes semelhantes ao TQC. O CWQC recomenda que as ações de qualidade sejam aplicadas em todas as áreas e atividades da empresa (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004).

Ishikawa criou também uma ferramenta que visava: a contribuição para o melhoramento da empresa; o respeito das relações humanas; a construção de um lugar que tornasse o trabalho satisfatório; a capacidade de extrair todo o potencial do trabalho humano. Esses fatores estariam inseridos dentro dessa ferramenta conhecida como Círculo de Controle da Qualidade - CCQ (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004).

Conforme Corrêa e Corrêa (2004) e Hegedus (2004), Ishikawa destacava alguns pensamentos e afirmações referente a qualidade:

- i) A qualidade começa e termina com a educação;
- ii) A qualidade é responsabilidade de todos;
- iii) O marketing é a entrada e a saída da qualidade;
- iv) Qualidade primeiro, depois lucro;
- v) Orientar-se para o cliente, não para o produto;
- vi) O próximo no processo é o cliente;
- vii) Quebrar a barreiras entre as áreas;
- viii) Use fatos e dados para fazer apresentações;
- ix) Respeito a humanidade como filosofia gerencial;
- x) Gerencie as interfaces do processo.

Shingeo Shingo nasceu no Japão e graduou-se em Engenharia Mecânica. Enfatizava que o controle estatístico da qualidade não conduziria ao desejado zero defeito. Fez distinção entre erros e defeitos de modo com que um fosse oriundo do outro, desta forma eram identificados os erros, aplicando assim medidas cabíveis para que eles fossem dizimados,



criou-se então o ZQC - *Zero Quality Control*, que condiz com uma produção de zero defeito (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004).

Segundo Corrêa e Corrêa (2004) os conceitos adotados por Shingo e inseridos no ZQC abrangem:

- i) A detecção do erro antes de se tornar defeito;
- ii) A facilitação da execução das tarefas nos processos de manufatura;
- iii) Substituição por processos mais consistentes;
- iv) Eliminação da ocorrência de erros.

Genichi Taguchi Nasceu no Japão, formou-se em Engenharia Estatística e trabalhou em grandes empresas japonesas como a *Nippon Telephone*. Taguchi define qualidade através do que o produto perde quando ele se empoe a sociedade (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004).

Conforme Corrêa e Corrêa (2004), Taguchi considerava um produto com qualidade, aqueles cujos parâmetros que determinassem fatores importantes de desempenho fossem definidos no projeto e mantidos na produção.

O método utilizado por ele seria composto por três fases:

- i) Projetos dos sistemas: Onde o objetivo é determinar os níveis convenientes de funcionamento para as funções dos sistemas;
- ii) Projetos dos parâmetros: Seriam os ruídos variáveis que causam perturbação nas funções de um produto classificado como ruídos externos, internos e entre produtos.
- iii) Projetos de tolerâncias: Visa o ajuste fino dos resultados obtidos pelos projetos dos parâmetros.

David A. Garvin nascido nos Estados Unidos e Ph.D em Economia, deduziu qualidade como sendo um pacote que engloba oito dimensões e o nível dessa qualidade é definido pela importância dada pelo cliente às oito dimensões (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004).

As dimensões abordariam:

- i) Desempenho: Características operacionais do produto;
- ii) Característica: Aspectos extras que suplementam o desempenho;
- iii) Confiabilidade: Indica o tempo que o produto fica fora de operação;
- iv) Conformidade: Quanto o produto se aproxima da sua especificação
- v) Durabilidade: Tempo de vida do produto;
- vi) Manutenção: Indica o valor da manutenção do produto;
- vii) Estética: Aparência e impressão;
- viii) Qualidade percebida: A maneira com a qual o cliente é tratado.





De acordo com Garvin (apud CORRÊA e CORRÊA, 2004) quando o cliente considera o pacote qualidade, não considera todas as essas dimensões e, se as considerasse, elas não teriam o peso que influenciaria o cliente a não comprar.

## 5. Considerações Finais

Concluiu-se com a pesquisa que existem muitas definições para qualidade, que tem uma considerável importância dentro de um processo de produção. Cada “Guru da Qualidade” segue uma vertente, concretizando em suas definições o que é qualidade, estando sempre focado no melhoramento contínuo.

Frente a tantas definições, é praticamente impossível apontar qual é a melhor para ser aplicada na produção, o ideal seria analisar e interpretar todas e achar um ponto de equilíbrio entre elas, fazendo com que esse equilíbrio seja um diferencial no produto e/ou se torne um fator determinante para o possível alcance da qualidade total na produção.

## 6. Referências

MARTINS, R. A. *Gestão da qualidade agroindustrial*. In BATALHA, M. O. *Gestão Agroindustrial*. GRUPO DE ESTUDO E PESQUISAS AGROINDUSTRIAIS – GEPAI – 3. ed – São Paulo: Atlas, 2007.

CARVALHO, M. M. de. *Qualidade*. In BATALHA, M. O. *Introdução à engenharia de produção*. Coleção CAMPUS – ABEPRO. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

BOIKO, T. J. P. *Introdução à engenharia de produção*. Campo Mourão, 2010.

BUFFA, E. S. *Administração da produção*. COLEÇÃO UNIVERSITÁRIA DE ADMINISTRAÇÃO. 1. ed. Rio de Janeiro: Copyright, 1972.

SLACK, N. et al. *Administração da produção*. 1. ed. 12. reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

CORRÊA, C. A.; CORRÊA, H. L. *A administração de produtos e operações: manufatura e serviços*. São Paulo: Atlas, 2004.

LINS, B. E. *Breve histórico da engenharia da qualidade*. Disponível em: <<http://www.dcce.ibilce.unesp.br/~adriana/ceq/Material%20complementar/histquali.pdf>>. Acessado em: 02 de novembro de 2010.

HEGEDUS, C. E. *Gerenciamento da qualidade total*. Disponível em: <<http://aurelio.pro.br/qualidade/Gurus01.pdf>> Acessado em: 30 de outubro de 2010.

AURÉLIO. *Qualidade*. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com/Qualidade>>. Acessado em: 05 de outubro de 2010.