



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**Escola de Engenharia de São Carlos**

**Disciplina:**

**SEP 0280 - Qualidade Aplicada a Manufatura**

**Notas de Aula - Qualidade Aplicada a Manufatura**

**Parte 4 – Qualidade – Histórico e Gurus**

**Autores**

**Jessica Alves Justo Mendes**

**Luana Coelho de Moraes**

**Prof. Mateus Cecílio Gerolamo**

São Carlos

2020

# Sumário

Introdução .....	3
Breve História do Controle e Melhoria da Qualidade .....	3
Gurus da Qualidade .....	5
Referências .....	9

## Introdução

Neste material, apresentamos as notas de aula com o objetivo de aprofundar os conhecimentos dos alunos da disciplina SEP 0280 - Qualidade Aplicada a Manufatura. A base para os conceitos, em sua grande parte, advém do primeiro capítulo do livro de Montgomery (2004) e do quarto capítulo do livro de Dahlgaard et al. (2007).

## Breve História do Controle e Melhoria da Qualidade

A qualidade sempre foi parte integrante de praticamente todos os produtos e serviços. No entanto, nossa consciência de sua importância e a introdução de métodos formais para controle de qualidade e melhoria têm sido um desenvolvimento evolutivo. A Tabela 1 apresenta uma linha do tempo de alguns dos principais marcos neste processo evolutivo.

Tabela 1 - linha do tempo de alguns dos principais marcos no processo evolutivo da Qualidade.

1700–1900	A qualidade é amplamente determinada pelos esforços de um artesão individual. Eli Whitney apresenta peças padronizadas e intercambiáveis para simplificar a montagem.
1875	Frederick W. Taylor apresenta os princípios de “Gerenciamento Científico” para dividir o trabalho em unidades menores e mais fáceis de realizar - a primeira abordagem para lidar com produtos e processos mais complexos. O foco estava na produtividade. Colaboradores posteriores foram Frank Gilbreth e Henry Gantt.
1900–1930	Henry Ford - a linha de montagem - refinamento adicional dos métodos de trabalho para melhorar a produtividade e a qualidade; A Ford desenvolveu conceitos de montagem à prova de erros, autoverificação e inspeção em processo.
1931	W. A. Shewhart publica o Controle Econômico da Qualidade do Produto Manufaturado - descrevendo métodos estatísticos para uso na produção e métodos de gráfico de controle.

1938	W. E. Deming convida Shewhart para apresentar seminários sobre gráficos de controle na Escola de Graduação do Departamento de Agricultura dos EUA.
1940	O Departamento de Guerra dos EUA publica um guia para o uso de cartas de controle para analisar dados do processo.
1944	A revista Industrial Quality Control começa a ser publicada.
1946	A American Society for Quality Control (ASQC) é formada com a fusão de várias sociedades de qualidade. É fundada a International Standards Organization (ISO). Deming é convidado para ir ao Japão pela Seção de Serviços Científicos e Econômicos do Departamento de Guerra dos EUA para ajudar as forças de ocupação na reconstrução da indústria japonesa. A União Japonesa de Cientistas e Engenheiros (JUSE) é formada.
1950–1975	Taiichi Ohno, Shigeo Shingo e Eiji Toyoda desenvolvem o Sistema Toyota de Produção, um sistema técnico / social integrado que definiu e desenvolveu muitos princípios enxutos, como produção just-in-time e configuração rápida de ferramentas e equipamentos. K. Ishikawa apresenta o diagrama de causa e efeito.
1957	O Manual de Controle de Qualidade de J. M. Juran e F. M. Gryna é publicado pela primeira vez.
1960	G. E. P. Box e J. S. Hunter escrevem artigos fundamentais sobre experimentos fatoriais 2k-p. O conceito de círculo de controle de qualidade é introduzido no Japão por K. Ishikawa.
1987	ISO publica o primeiro padrão de sistemas de qualidade. Inicia a iniciativa Six Sigma da Motorola.
1989	A revista Quality Engineering é publicada.
1990s	Aumento das atividades de certificação ISO 9000 na indústria dos EUA; Os candidatos ao prêmio Baldrige crescem constantemente; muitos estados patrocinam prêmios de qualidade com base nos critérios Baldrige.
1997	A abordagem Six Sigma da Motorola se espalha para outras indústrias.
1998	A American Society for Quality Control torna-se a American Society for Quality (ver <a href="http://www.asq.org">www.asq.org</a> ), tentando indicar os aspectos mais amplos do campo de melhoria da qualidade.

2000s

O padrão ISO 9000: 2000 é emitido. O gerenciamento da cadeia de suprimentos e a qualidade do fornecedor se tornam fatores ainda mais críticos para o sucesso do negócio. As atividades de melhoria da qualidade vão além do ambiente industrial tradicional para muitas outras áreas, incluindo serviços financeiros, saúde, seguros e serviços públicos. As organizações começam a integrar os princípios enxutos em suas iniciativas Seis Sigma, e o Seis Sigma enxuto se torna uma abordagem ampla para a melhoria dos negócios.

Fonte: Adaptado de Dahlgaard et al. (2007)

## Gurus da Qualidade

Muitas pessoas contribuíram para a metodologia estatística da melhoria da qualidade. Entretanto, em termos de implementação e filosofia de gerenciamento, três se destacam como líderes:

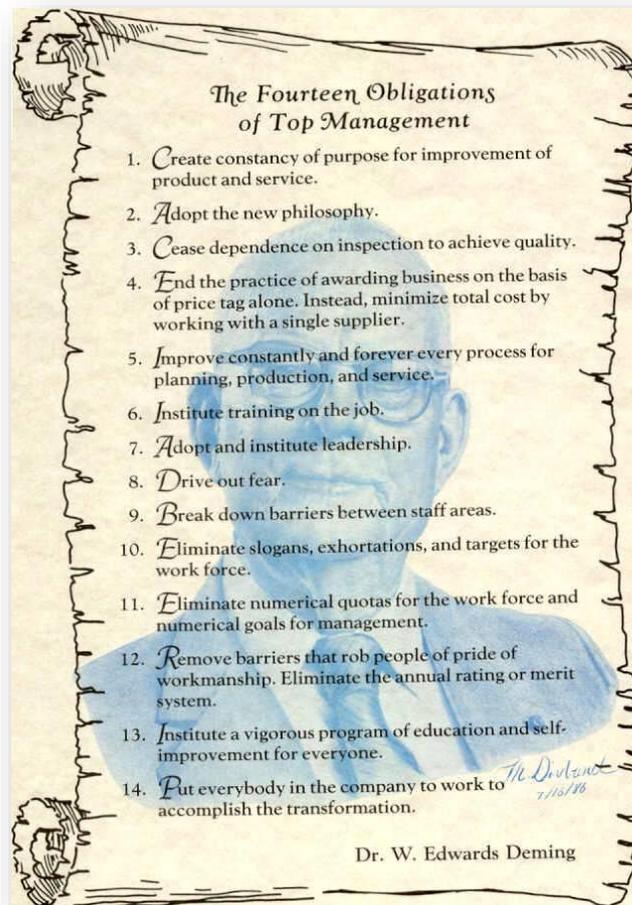
- **W. Edwards Deming;**
- **Joseph. M. Juran;** e
- **Armand V. Feingenbaum.**

### **W. Edwards Deming**

Ele acreditava firmemente que a responsabilidade pela qualidade está no gerenciamento; isto é, a maior parte das oportunidades para a melhoria da qualidade requer ação gerencial, e muito poucas oportunidades estão no nível do operariado ou do operador.

A filosofia do Dr. Deming é um importante sistema para a implementação da melhoria da qualidade e produtividade. Essa filosofia se resume em 14 pontos para o gerenciamento. A figura 1 ilustra os 14 pontos de gerenciamento de Deming.

Figura 1 - Os 14 pontos de gerenciamento de Deming.



Fonte: <http://www.prweb.com/releases/redbead/experiment/prweb2009884.htm>

Deming (1982) formulou o que a administração deve fazer em seus renomados 14 pontos (Dahlgaard, Kristensen e Kanji, 1994) e no ponto 14 apresenta sete pontos para a implementação de TQM que são frequentemente supervisionados. Em forma resumida, esses sete pontos são:

1. A gerência deve concordar sobre objetivos, condições e obstáculos à introdução do TQM.
2. A administração deve ter a coragem de romper com a tradição.
3. Na construção de uma nova "organização de qualidade", a administração deve nomear um gerente para melhorias de qualidade que tenha acesso direto à alta administração.
4. A administração deve, tão rapidamente quanto possível, construir uma organização para aconselhar sobre a realização de melhorias contínuas em toda a empresa.

5. A administração deve explicar aos funcionários por que as mudanças são necessárias e que elas envolverão todos na empresa.
6. A administração deve explicar que cada atividade e cada trabalho tem seus próprios clientes e fornecedores.
7. A administração deve garantir que todos os funcionários da empresa participem ativamente de uma equipe (equipe de trabalho, círculo de qualidade).

À medida que lemos os 14 pontos do Dr. Deming, notamos duas coisas:

- Primeira, há uma forte ênfase na mudança;
- Segunda, o papel da gerência nesse processo de mudança é de importância central.

Entretanto, o que deve ser mudado, e como deve ser iniciado esse processo de mudança?

Por exemplo, se quisermos melhorar o rendimento de um processo de fabricação de um semicondutor, o que deveremos fazer? É nessa área que os métodos estatísticos atuam mais frequentemente. Para melhorar o processo do semicondutor, devemos determinar quais fatores controláveis no processo influenciam o número de unidades defeituosas produzidas. Para responder essa pergunta, devemos coletar dados do processo e ver como o sistema reage a mudanças nas variáveis do processo. Os métodos estatísticos, tais como experimentos planejados e gráficos de controle, podem contribuir para essas atividades.

### **Joseph M. Juran**

Dr. Juran é um dos criadores do controle estatístico da qualidade. Ele foi convidado a falar aos líderes da indústria Japonesa, quando eles começaram sua transformação industrial no início da década de 50.

É co-autor com Frank M. Gryna do livro *Quality Control Handbook* (Manual de Controle de Qualidade), uma referência-padrão para os métodos e melhoria da qualidade, desde seu lançamento em 1957.

A filosofia Juran se baseia na organização para a mudança e implementação da melhoria através do que ele denomina “avanço gerencial”. A sequência do avanço é, na verdade, um processo estruturado de resolução de problemas.

Dr. Juran acredita firmemente que é necessária a ação gerencial para melhorar a qualidade. Ele compartilha com o Dr. Deming o ponto de vista de que a maior parte (80%) das oportunidades para a melhoria da qualidade pode ser tratada apenas pela gerência, e que uma pequena proporção dessas oportunidades (20%) pode ser tratada ao nível da força de trabalho.

Dr. Juran é um dos criadores do controle estatístico da qualidade. Ele trabalhou para o Dr. Walter A. Shewart no AT&T Bell Laboratories e tornou-se desde então um dos líderes na melhoria da qualidade. Foi convidado a falar aos líderes da indústria Japonesa, quando eles começaram sua transformação industrial no início da década de 50. É co-autor com Frank M. Gryna do livro *Quality Control Handbook* (Manual de Controle de Qualidade), uma referência-padrão para os métodos e melhoria da qualidade, desde seu lançamento em 1957.

O Dr. Juran enfatiza menos os métodos estatísticos do que o Dr. Deming. A filosofia Juran se baseia na organização para a mudança e implementação da melhoria através do que ele denomina “avanço gerencial”. A sequência do avanço é, na verdade, um processo estruturado de resolução de problemas.

Dr. Juran acredita firmemente que é necessária a ação gerencial para melhorar a qualidade. Ele compartilha com o Dr. Deming o ponto de vista de que a maior parte (80%) das oportunidades para a melhoria da qualidade pode ser tratada apenas pela gerência, e que uma pequena proporção dessas oportunidades (20%) pode ser tratada ao nível da força de trabalho.

Por fim, Juran defende que a gestão da qualidade se divide em três pontos fundamentais: planejamento, melhoria e o controle de qualidade.

### **Armand V. Feigenbaum**

O Dr. Feigenbaum foi o primeiro a introduzir o conceito de controle da qualidade por toda a companhia, em seu livro histórico *Total Quality Control* (Controle da Qualidade Total), publicada em 1951. Esse livro influenciou muitos dos princípios da filosofia da gerência de qualidade no Japão, no início dos anos 50. Na verdade, muitas companhias Japonesas usaram o nome “controle da qualidade total” para descrever seus esforços.

Dr. Feigenbaum se preocupa mais com a estrutura organizacional e com uma abordagem de sistemas para a melhoria da qualidade do que com os métodos estatísticos.

Inicialmente, ele sugeriu que a maior parte da capacidade técnica fosse concentrada em um departamento especializado. Isso contrasta com o ponto de vista mais moderno de que o conhecimento e o uso de ferramentas estatísticas devem se generalizar. No entanto, os aspectos organizacionais do trabalho do Dr. Feigenbaum são importantes, na medida em que a melhoria da qualidade não surge como uma atividade de base; requer muito compromisso da gerência para fazê-la funcionar.

Todos esses pioneiros realçam os seguintes pontos:

- A importância da qualidade como uma arma competitiva essencial;
- O papel importante que a gerência deve ter na implementação da melhoria da qualidade; e
- A importância das técnicas e métodos estatísticos na “transformação da qualidade” de uma organização.

## Referências

CROSBY, P. Completeness: Quality for the 21<sup>st</sup> Century. Plume, 1994 - Business & Economics - 251 pages.

DAHLGAARD, J. J.; KRISTENSEN, K.; KANJI, G. K. Fundamentals of Total Quality Management, Process analysis and improvement. Taylor & Francis Group, 2007.

DEMING, W.E. Out of Crisis. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.

FEIGENBAUM, A. V. Total Quality Control, 4th Ed.: Achieving Productivity, Market Penetration, and Advantage in the Global Economy. McGraw-Hill Professional, 2015.

GARVIN, D. A. What Does ‘Product Quality’ Really Mean? Sloan Management Review, Fall, 1984, p. 25-43.

GARVIN, D. A. Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva. Rio de Janeiro: Quality Mark Ed., 2002.

ISHIKAWA, K. Controle da qualidade total: à maneira japonesa. Editora: Campus, 1993.

JURAN, Joseph M. Juran’s Quality Handbook, Fifth Edition. McGraw-Hill International Editions: Industrial Engineering Series. USA. New York, 2000.

MONTGOMERY, D. C. Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade. LTC – Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. Rio de Janeiro, RJ. 2004.

SELEME, Robson; STADLER, Humberto. Controle Da Qualidade, as Ferramentas Essenciais. Editora IBPEX Dialógica. 2ª Edição. Curitiba, 2012.

TURCHI, Lenita Maria. Qualidade Total: Afinal, de que Estamos Falando? In: Publicações. Texto para discussão, n° 459. IPEA Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada: Brasília, fev. 1997.  
<[http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0459.pdf](http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0459.pdf)>.