

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**Rafael Soares Azevedo**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA JAPONESA A3**  
**PARA DETECTAR CAUSA RAIZ E ELABORAR**  
**CONTRAMEDIDAS EM FORNECEDOR**

**Taubaté – SP**  
**2017**

**Rafael Soares Azevedo**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA JAPONESA A3  
PARA DETECTAR CAUSA RAIZ E ELABORAR  
CONTRAMEDIDA EM FORNECEDOR**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização em MBA Gestão de Projetos do Programa de Pós-graduação em Administração do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Mestre Paulo Cesar Corrêa Lindgren

**Taubaté – SP  
2017**

Ficha catalográfica elaborada por  
Liliane Castro – Bibliotecária CRB-8/6748

A944a Azevedo, Rafael Soares

Aplicação da metodologia japonesa A3 para detectar causa raiz e elaborar contramedida em fornecedor / Rafael Soares Azevedo. - 2017.

57f. : il.

Monografia (MBA) – Universidade de Taubaté, Programa de Pós-graduação em Administração, 2017.

Orientação: Prof. Mestre Paulo Cesar Corrêa Lindgren, Departamento de Economia, Contabilidade e Administração.

1. Metodologia A3. 2. Fornecedores. 3. Montadora. 4. Gestão da qualidade. 5. Toyota. I. Título.

**RAFAEL SOARES AZEVEDO**

**APLICAÇÃO DA METODOLOGIA JAPONESA A3 PARA DETECTAR CAUSA  
RAIZ E ELABORAR CONTRAMEDIDA EM FORNECEDOR**

Monografia apresentada para obtenção do Certificado de Especialização em MBA Gestão de Projetos do Programa de Pós-graduação em Administração do Departamento de Economia, Contabilidade e Administração da Universidade de Taubaté.

Data: \_\_\_\_\_

Resultado: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Ms: \_\_\_\_\_

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Ms: \_\_\_\_\_

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Ms: \_\_\_\_\_

Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao prof. Ms. Paulo Cesar Corrêa Lindgren pela orientação deste trabalho e à minha família, em especial a minha esposa Eliza e meu filho Lucca, pelo tempo que lhes tirei de minha companhia para dedicação a este projeto.

## RESUMO

Desde o século XX já existiam as relações entre montadora e fornecedor. A interação entre eles é de extrema importância para aquisição com preços mais competitivos, qualidade e flexibilidade. A qualidade é uma das partes mais importante dessa relação para o sucesso da parceria e obtenção de resultados positivos para ambas as empresas. O trabalho irá abordar temas da qualidade, tais como, conceitos e ferramentas da qualidade e os benefícios da relação entre cliente e fornecedor. Problemas de qualidade ocorrem em todas as empresas, em algumas em menor e em outras em maior quantidade, menor ou maior impacto, porém quando acontecem, o diferencial está em como tratar o problema e resolver. No trabalho será abordado o tema da qualidade entre as empresas, com intuito de tratar os problemas nesta área utilizando ferramentas da qualidade compreendidas no método da empresa japonesa Toyota no modelo de relatório em formato A3, para detecção de causa raiz, proposição de ação corretiva e avaliação de abrangência e eficácia. O resultado é apresentar que o problema foi tratado pelo relatório A3, no qual, a causa raiz foi identificada, plano de ação elaborado e implementado, verificado a eficácia e padronizado.

Palavras-chave: Relatório A3; Fornecedores; Montadora; Gestão da qualidade; Toyota.

## **ABSTRACT**

Since the 20th century already existed relations between Manufacturer and Supplier. The relationship between them is extremely important to acquire more competitive prices, quality and flexibility. Quality is one of the most important of this relation for successful partnership and better results for both companies. This paper will address Quality issues such as Quality concepts, Quality tools and benefits of a relationship between Customer and Supplier. Quality problems can happen in all companies, some in smaller and others in bigger quantities, smaller and bigger impacts, but when it happens, the differential is in how to treat and solve the problem. The aim of this paper is to show the quality importance for the companies with objective to treat problems using Japanese A3 report with quality tools, to detect root cause, corrective action plan, coverage and efficacy. The paper result is to present the problem solving treated by A3 report, showing the root cause identification, action plan & implementation, checked efficacy and standardized.

Keywords: A3 Report; Suppliers; Manufacturer; Quality Management; Toyota.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Objetivo das empresas .....	11
<b>Figura 2 -</b> Componentes da Qualidade Total .....	19
<b>Figura 3 -</b> Diagrama de Ishikawa .....	20
<b>Figura 4 -</b> Diagrama de Dispersão .....	21
<b>Figura 5 -</b> Modelo de gráfico de Pareto.....	22
<b>Figura 6 -</b> Modelo de Histograma.....	22
<b>Figura 7 -</b> Exemplo Folha de Verificação .....	23
<b>Figura 8 -</b> Modelo de Fluxograma .....	24
<b>Figura 9 -</b> Gráficos XBarra e Amplitude .....	25
<b>Figura 10 -</b> Ciclo PDCA .....	27
<b>Figura 11 -</b> Mudança de relacionamento entre cliente e fornecedor .....	31
<b>Figura 12 -</b> TBP (A3). Ciclo PDCA .....	35
<b>Figura 13 -</b> Modelo real vs Real .....	36
<b>Figura 14 -</b> Meta & Problema .....	38
<b>Figura 15 -</b> Fluxograma de Fornecimento .....	41
<b>Figura 16 -</b> Fluxograma de Detecção na Montadora .....	41
<b>Figura 17 -</b> Ideal vs Real .....	42
<b>Figura 18 -</b> Fluxo do Processo .....	43
<b>Figura 19 -</b> Ideal vs Real .....	44
<b>Figura 20 -</b> Lógica do PLC .....	44
<b>Figura 21 -</b> Detalhamento do processo .....	45
<b>Figura 22 -</b> Relatório A3 – Estudo de caso .....	49
<b>Figura 23 -</b> Redução CNQ e Eficácia.....	52

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>1.1 PROBLEMA</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2 OBJETIVOS</b> .....	<b>9</b>
1.2.1 Objetivo Geral.....	9
1.2.2 Objetivos Específicos .....	9
<b>1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO</b> .....	<b>10</b>
<b>1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO</b> .....	<b>10</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 OBJETIVOS DA EMPRESA</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 CONCEITO E HISTÓRICO DA QUALIDADE</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3 GURUS DA QUALIDADE</b> .....	<b>12</b>
2.3.1 Philip B. Crosby .....	12
2.3.2 W. Edwards Deming.....	13
2.3.3 Armand V. Feigenbaum.....	14
2.3.4 Joseph M. Juran .....	15
2.3.5 Kaoru Ishikawa .....	15
2.3.6 Genichi Taguchi.....	16
<b>2.4 CONTROLE DA QUALIDADE TOTAL (TQC) NO JAPÃO</b> .....	<b>17</b>
<b>2.5 AS FERRAMENTAS DO CONTROLE DA QUALIDADE</b> .....	<b>20</b>
2.5.1 As 7 Ferramentas da Qualidade .....	20
2.5.2 Brainstorming.....	25
2.5.3 5W 2H.....	25
2.5.4 Novas Ferramentas .....	26
<b>2.6 PDCA (CICLO DE DEMING)</b> .....	<b>26</b>
2.6.1 História do PDCA.....	26
2.6.2 PDCA: um legado .....	28
<b>2.7 TERCEIRIZAÇÃO</b> .....	<b>28</b>
<b>2.8 RELAÇÃO CLIENTE X FORNECEDOR</b> .....	<b>30</b>
<b>2.9 METODOLOGIA A3</b> .....	<b>31</b>
<b>3 MÉTODO</b> .....	<b>34</b>
<b>4 TOYOTA BUSINESS PRACTICE (TBP - A3)</b> .....	<b>35</b>
<b>4.1 ETAPAS DO A3</b> .....	<b>35</b>
4.1.1 Etapa 1 – Esclarecer o Problema.....	35
4.1.2 Etapa 2 – Estratificar o Problema.....	37
4.1.3 Etapa 3 – Estabelecer Metas .....	37
4.1.4 Etapa 4 – Analisar a Causa Raiz .....	38
4.1.5 Etapa 5 – Definir Contramedidas .....	39
4.1.6 Etapa 6 – Implementar Contramedidas.....	39
4.1.7 Etapa 7 – Monitorar Resultados e Processos.....	39
4.1.8 Etapa 8 – Padronizar os Processos bem Sucedidos .....	39
<b>4.2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA A3</b> .....	<b>40</b>
<b>4.3 BENEFÍCIOS DO A3</b> .....	<b>47</b>
<b>5 RESULTADOS</b> .....	<b>50</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>53</b>
<b>ANEXO</b> .....	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

No atual cenário de competitividade global, a busca constante pela excelência em qualidade, produtividade e flexibilidade originou a necessidade de se terceirizar parte do processo e/ou produto, a fim de se atingir melhores desempenhos.

A qualidade é tanto um dos maiores fatores de sucesso quanto também do fracasso das empresas, quando se trata de terceirização de produtos e serviços.

No início dos anos 1980, surgiram as primeiras preocupações para redução de custos e aumento de produtividade, ocorrendo o início da atividade de terceirização nas áreas de manufatura.

No contexto atual, as empresas buscam focar em seu *core business* (negócio principal) ao invés de produzir tudo do começo ao fim, com o motivo de reduzir os custos aonde a propriedade intelectual não é aplicada e possa ser repassada para fornecedores mais capacitados.

Em 1998 iniciou-se o desenvolvimento do Sistema de Gestão da Qualidade para peças compradas, com foco em resultado. O objetivo é que a empresa seja mais competitiva em entrar mais rápido no mercado ao implementar novos produtos e maior flexibilidade.

Para atender as novas demandas, foram criadas áreas dedicadas para trabalhar juntamente com os fornecedores (qualidade, compras, logística, engenharia etc.) através de um processo de desenvolvimento que tem como objetivo de definir requisitos, garantir a qualidade e implementação nas datas acordadas.

Conforme Hutchins (1994, p.35) a verticalização está acabando e para se manter na competição global é necessário frequentemente repassar parte do trabalho para um fornecedor único e/ou a um fornecedor alternativo aceitável.

Esta monografia tem por objetivo apresentar a importância da qualidade para o sucesso da empresa por meio de pesquisa bibliográfica e também apresentar a metodologia de análise de causa raiz e ação corretiva do modelo japonês A3 em um fornecedor do ramo automobilístico.

## 1.1 PROBLEMA

Com a necessidade de terceirizar etapas do processo, produto ou serviços para obter maior flexibilidade, menor custos e melhor qualidade, as montadoras começaram a repassar para fornecedores selecionados através de requisitos mínimos.

No que se trata de qualidade, é sabido que para atingir *zero defeitos* é um trabalho forte que deve se fazer ao longo do desenvolvimento do produto e amadurecimento do mesmo durante a fase seriada. Devido a isso, problemas podem ocorrer durante o fornecimento e parceria com a empresa.

Com base neste fato, questiona-se: Como identificar a causa raiz e implementar ação corretiva utilizando uma ferramenta e metodologia a fim de evitar que o problema ocorra novamente na montadora?

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Apresentar e entender o papel importante da qualidade e da cadeia de fornecedores do ramo automobilístico.

Apresentar metodologia japonesa A3 para identificar a causa raiz e aplicar ações corretivas com ferramentas da qualidade para evitar recorrência do mesmo problema com intuito de melhorar a performance de qualidade de fornecedores nas empresas.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

Apresentar o modelo e metodologia do A3 para identificar a causa raiz e ações corretivas para evitar a recorrência de problemas de qualidade de um fornecedor do ramo automobilístico.

Para atingir os objetivos deste trabalho, pretende-se:

- Discorrer sobre a Qualidade e seus gurus;
- Apresentar as ferramentas da qualidade;
- Apresentar o Controle de Qualidade Total no Japão;
- Apresentar a *Toyota Business Practice (TBP – A3)*;
- Analisar o A3 de um problema de fornecedor do ramo automobilístico.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo limita-se em estudar a importância da qualidade e a cadeia de suprimentos de fornecedores. O trabalho irá focar na metodologia A3 para solução de problemas de qualidade de fornecedor automobilístico na região da grande São Paulo.

### 1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

O estudo permite entender a importância da cadeia de suprimentos de materiais comprados para o sucesso da empresa no mercado mundial. Além disso, apresenta a necessidade de focar na qualidade de produtos comprados, utilizando as ferramentas da qualidade para detectar a causa raiz e estabelecer ações sistêmicas para eliminar problemas e evitar sua recorrência, utilizando a metodologia japonesa A3.

### 1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está organizado e dividido nas seguintes partes:

- Primeira parte, apresenta-se a introdução, objetivos, delimitação, relevância e a organização do projeto.
- Segunda parte aborda a revisão da literatura referente a conceito e Histórico da Qualidade, Gurus da Qualidade, Controle da qualidade total no Japão, Ferramentas da Qualidade, Terceirização, Relação Fornecedor x Cliente e *Toyota Business Practice* (TBP – A3).
- Terceira parte irá apresentar o método utilizado na realização da pesquisa e na elaboração da monografia.
- Quarta parte apresenta a metodologia A3 com um exemplo de um problema de um fornecedor do setor automobilístico.
- Em sequência, são apresentados os resultados e a discussão dos mesmos.
- Encerra-se com as conclusões, seguidas das referências.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 OBJETIVOS DA EMPRESA

A sobrevivência de uma empresa dentro da sociedade e concorrência somente acontece se a mesma contribui para a satisfação das necessidades das pessoas, sendo o objetivo principal da empresa, sendo assim, os clientes se tornaram a preocupação da alta administração e empregados, afim de satisfaze-los (CAMPOS, 1992).

Outra pessoa afetada é o empregado, que deve ser valorizado e reconhecido financeira e profissionalmente, com oportunidades de crescimento. Este conceito deve ser estendido também a fornecedores e parceiros. Além da alta administração e dos empregados, também são afetados os acionistas que procuram empresas lucrativas e com oportunidades de crescimento. Finalmente, os vizinhos da empresa devem ser respeitados pela mesma (CAMPOS, 1992).

Os planos podem ser classificados de maneira geral em três principais níveis, estratégico, funcionais e operacionais dependendo do impacto e abrangência do plano na organização (MAXIMIANO, 2004).

Sabendo dos objetivos da empresa, um dos fatores mais importantes é a qualidade e é onde as empresas estão focando para atingir os objetivos e no mínimo sobreviver no mercado (CAMPOS, 1992).

**Figura 1-** Objetivo das empresas

OBJETIVO PRINCIPAL	PESSOAS	MEIOS
Satisfação das necessidades das pessoas	Consumidores	Qualidade
	Empregados	Crescimento do ser humano
	Acionistas	Produtividade
	Vizinhos	Contribuição social

**Fonte:** Campos (1992)

De acordo com a Figura 1 acima, o conceito de Controle Total da Qualidade (TQC) é de suma importância, pois tem como objetivo principal a satisfação a necessidade das pessoas envolvendo todas as áreas focando nos fatores de

importância da empresa como Qualidade, Produtividade e Satisfação dos *Stakeholders*.

## **2.2 CONCEITO E HISTÓRICO DA QUALIDADE**

Alguns conceitos de qualidade de autores renomados, denominados “os gurus da qualidade”, definem a qualidade das seguintes maneiras:

- “Conformidade com as exigências” (CROSBY, 1979);
- “O total das características de um produto e de um serviço referente a marketing, engenharia, manufatura e manutenção, pelas quais o produto ou serviço, quando em uso, atenderá às expectativas do cliente” (FEIGENBAUM, 1994);
- “A qualidade deve ter como objetivo as necessidades do usuário, presentes e futuras” (DEMING, 1982);
- “Adequação à finalidade ou uso” (JURAN, 1974);
- Qualidade não é ausência de defeitos, e sim o verdadeiro critério de boa qualidade é preferência do consumidor. (CAMPOS, 1992).

A qualidade de um produto significa que o mesmo apresenta a capacidade de mostrar um alto desempenho, seguindo alguns critérios tais como durabilidade, confiabilidade, facilidade de operação e reparos, precisão, dentre outros. A qualidade deve ser medida do ponto de vista do consumidor, ressaltando-se que a melhoria da qualidade é mais do que uma simples redução de defeitos, ou seja, significa satisfazer os desejos e necessidades dos clientes melhor que os concorrentes. (KOTLER, 2000).

## **2.3 GURUS DA QUALIDADE**

### **2.3.1 Philip B. Crosby**

Crosby, em 1961, criou a abordagem do zero defeito, declarando ainda que a qualidade é a conformidade com as especificações.

Os dois pilares das suas obras são, “fazer bem à primeira vez” e a filosofia do “zero defeito” (princípio que não vai haver erros de fabricação).

A seguir, estão descritos 14 os passos de Crosby para a melhoria da qualidade (OAKLAND, 1994):

- Deixar claro que o gerenciamento está comprometido com a qualidade.

- Formar equipes de melhorias da qualidade com representantes de todos os departamentos.
- Determinar onde estão localizados os problemas já existentes e também aqueles em potencial.
- Avaliar o custo de qualidade e explicar sua utilização como uma ferramenta de gerenciamento.
- Fazer surgir a conscientização sobre a qualidade e o interesse pessoal de todos os empregados.
- Realizar ações para corrigir os problemas identificados nos passos anteriores.
- Estabelecer um comitê para o programa zero defeito.
- Treinar os empregados e supervisores para realizar ativamente sua parte no gerenciamento da qualidade.
- Estabelecer um “dia do zero defeito” para que todos os empregados percebam que houve mudança.
- Encorajar as pessoas a estabelecerem metas de melhoria para si mesmas e para seus grupos.
- Encorajar os empregados a comunicarem à gerência as dificuldades que encontram para atingir suas metas de melhoria.
- Reconhecer e valorizar os que participam.
- Estabelecer conselhos de qualidade para realizar comunicações a intervalos regulares.
- Repetir tudo para enfatizar que o programa de melhoria da qualidade nunca termina.

### **2.3.2 W. Edwards Deming**

Definido como um dos mais reconhecidos e influentes pioneiros da Qualidade no Japão e Estados Unidos. Além disso, Deming teve grande contribuição de conceitos filosóficos e culturais da Qualidade, conhecidos como 14 passos de Deming (CARPINETTI, 2010):

- Criar uma constância de propósitos para o melhoramento dos produtos e serviços.

- Adotar a nova filosofia: “Não se pode mais conviver com os níveis normalmente aceitos de atrasos, erros e execução defeituosa do trabalho”.
- Cessar a dependência da inspeção para alcançar a qualidade. Exigir, em seu lugar, a evidência estatística de que a qualidade está no produto.
- Acabar com a prática de realizar negócios apenas na base do preço.
- Melhorar constante e continuamente cada processo.
- Instituir métodos sofisticados de treinamento no trabalho.
- Adotar e instituir a liderança. A responsabilidade dos supervisores deve ser alterada de quantidade para qualidade.
- Eliminar o receio de tal maneira que todos possam trabalhar efetivamente para a companhia.
- Quebrar as barreiras entre os departamentos.
- Eliminar metas numéricas, cartazes e slogans para a força de trabalho.
- Eliminar cotas numéricas para os trabalhadores e objetivos numéricos para o gerenciamento.
- Extinguir as barreiras que tiram das pessoas a satisfação no trabalho.
- Estabelecer um intenso programa de educação e re-treinamento para todos.
- Fazer com que todos na empresa trabalhem para que se atinjam as metas.

### **2.3.3 Armand V. Feigenbaum**

Segundo Brocka (1995), Feigenbaum iniciou a abordagem do Controle da Qualidade Total nos Estados Unidos onde qualidade é o total das características de um produto e de um serviço referente a marketing, engenharia, manufatura e manutenção, que o produto ou serviço, quando em uso, atende às expectativas do cliente.

Feigenbaum estabelece três passos para a qualidade (BROCKA; BROCKA, 1995):

- Liderança para a qualidade. É necessário focar o gerenciamento contínuo e a liderança. Apoiar-se na excelência da qualidade é manter a ênfase constante na manutenção da qualidade.
- Tecnologia moderna da qualidade. Na visão atual, todos os membros da empresa são responsáveis pela qualidade de seus produtos e serviços,

isto é, deve haver a integração tanto do pessoal do escritório que participa do processo quanto dos engenheiros e dos trabalhadores do chão de fábrica. Novas técnicas devem ser avaliadas e implementadas quando apropriadas.

- Compromisso organizacional. É necessário ir além da motivação contínua. É de suma importância o treinamento especificamente relacionado com a atividade.

#### **2.3.4 Joseph M. Juran**

Juran define qualidade como a adequação à finalidade ou uso, também determinando os seguintes passos para o melhoramento da qualidade (OAKLAND, 1994):

- Estabelecer a conscientização das necessidades e oportunidades de melhorias.
- Estabelecer metas para o melhoramento.
- Criar uma infraestrutura para atingir metas como estabelecer um conselho da qualidade, identificar problemas, selecionar projetos, formar equipes e designar coordenadores.
- Fornecer treinamento em como melhorar a qualidade.
- Executar projetos para solucionar problemas.
- Relatar o progresso.
- Demonstrar reconhecimento às equipes vencedoras.
- Divulgar os resultados.
- Conservar os dados obtidos.
- Manter o ímpeto, fazendo do melhoramento anual parte dos sistemas e processos normais da empresa.

#### **2.3.5 Kaoru Ishikawa**

Ishikawa, após a Segunda Guerra Mundial, se envolveu nos esforços da JUSE – *Japanese Union of Scientists and Engineers* (União dos Cientistas e Engenheiros Japoneses) para promover a qualidade, sendo um dos mais importantes no Japão na defesa do Controle da Qualidade Total, e desenvolveu as

“Sete Ferramentas da Qualidade” nas quais considerou que qualquer trabalhador pudesse utilizá-las (OAKLAND, 1994):

- Gráfico de Pareto;
- Diagrama de causa-efeito, também conhecido como espinha de peixe ou diagrama de Ishikawa;
- Histogramas;
- Folhas de verificação;
- Gráficos de dispersão;
- Fluxogramas;
- Cartas de controle.

### **2.3.6 Genichi Taguchi**

O método de Taguchi é focado no cliente pela utilização da “Função Perda”, que descreve a qualidade em termos da perda gerada pelo produto na sociedade. A perda é medida em dólares, permitindo aos engenheiros conhecer sua importância em termos comuns e reconhecíveis para aqueles que não são engenheiros.

As crescentes exigências dos clientes, as competições globais entre as montadoras e a pressão por custos menores impõem que peças e produtos apresentem alto grau de qualidade, bem como processos robustos de manufatura orientados para a prevenção de ocorrências na linha. Para isto, os fornecedores e sua cadeia de fornecimento são de suma importância. Uma visão geral da filosofia de Taguchi abrange, segundo Oakland (1994):

- A perda total gerada por um produto na sociedade é uma importante dimensão da qualidade de um produto manufaturado.
- Com a economia cada vez mais competitiva, são indispensáveis a melhoria contínua da qualidade e a redução dos custos para que se continue nos negócios.
- Um programa de melhoria contínua na qualidade inclui uma intensa redução na variação de características de desempenho do produto em relação a seus valores alvos.
- A perda do cliente devido à variação do desempenho do produto é aproximadamente proporcional ao quadrado do desvio das características de desempenho de seu valor alvo.

- Através dos projetos de engenharia e dos processos de manufatura, é possível determinar a qualidade final e o custo do produto manufaturado.
- A exploração dos efeitos não-lineares dos parâmetros do produto e do processo não reduz a variação no desempenho.
- Para identificar os valores dos parâmetros que reduzem a variação do desempenho, podem ser utilizados experimentos estatisticamente planejados.

## **2.4 CONTROLE DA QUALIDADE TOTAL (TQC) NO JAPÃO**

O TQC é um sistema administrativo iniciado com idéias americanas e aperfeiçoado no Japão após a Segunda Guerra Mundial, sendo o Dr. Armand Feigenbaum o grande responsável pelo crescimento e difusão do conceito. (CAMPOS, 1992)

Após a Segunda Guerra Mundial, o Japão estava totalmente devastado. Mesmo com o país em crise, seu controle de qualidade baseava-se na sua totalidade em inspeção. Seus produtos eram considerados de baixa qualidade e conhecidos como fabricantes de produtos baratos e ruins (ISHIKAWA, 1993).

O controle de qualidade total (ou TQC – Total Quality Control) foi aperfeiçoado a partir da segunda Guerra Mundial com a chegada de americanos. O TQC baseia-se no envolvimento de todos os setores da empresa e de todos os empregados que fazem parte do controle da qualidade (CAMPOS, 1992).

Quando as forças americanas de ocupação desceram no Japão, perceberam que os sistemas de telefonia havia um grande problema e falhas constantes. Foi ordenado por eles que as companhias japonesas começassem a utilizar e praticar um sistema avançado do controle de qualidade. Em maio de 1946, teve o início de estudos estatísticos no Japão (ISHIKAWA, 1993).

William Edward Deming, em 1950, realizou um seminário sobre controle estatístico da qualidade, utilizando e ensinando o uso do ciclo de Deming, ligado a projetos, vendas, inspeção e re-projeto, e ressaltou a importância de ter o instinto para a dispersão em estatística e a utilização do controle de processo através das cartas de controle. Deming foi o mais importante responsável por apresentar e educar o controle de qualidade no Japão (ISHIKAWA, 1993).

O TQC praticado no Japão é de suma importância e baseado na participação de todos os setores da empresa e de todos os empregados no estudo e condução

do controle da qualidade. Qualidade total são todas as dimensões que afetam a satisfação dos clientes e *stakeholders* e que mantêm a sobrevivência da empresa, abrangendo as seguintes áreas (CAMPOS, 1992):

- Qualidade – Relacionada à satisfação do cliente interno e externo. É medida por meio das características da qualidade dos produtos e serviços. Além disso, inclui a qualidade de todas as áreas, qualidade da informação, qualidade do treinamento, qualidade das pessoas, qualidade do sistema etc.
- Custo – custo não é somente o valor final do produto ou serviço, mas sim todos os custos intermediários (custo de recrutamento, custo de vendas, custo médio de compra, etc) pois ele deve refletir a qualidade, cobra-se pelo valor agregado.
- Entrega – pela dimensão da qualidade total são medidas as condições de entrega de serviço ou produto finais e intermediários de uma empresa: índices de atraso na entrega, índice de entrega em locais errados e índices de entrega em quantidades erradas.
- Moral – é a dimensão que mede o nível médio da satisfação de um grupo de pessoas. Pode ser medido pelos índices de absenteísmo, ações trabalhistas e *turnover*.
- Segurança – avalia a segurança dos empregados e usuários do produto. Mede-se através do número de acidentes e índice de gravidade.

Sendo que a Qualidade é o objetivo central, se faz necessário medir os resultados para saber se o objetivo foi alcançado, número de reclamações, índice de refugo, índice de *turnover*, absenteísmo, entre outros (CAMPOS, 1992).

**Figura 2 - Componentes da Qualidade Total**

	DIMENSÕES DA QUALIDADE TOTAL		PESSOAS ATINGIDAS
<b>QUALIDADE TOTAL</b> (Para satisfazer as necessidades das pessoas)	QUALIDADE	→ PRODUTO/SERVIÇO	CLIENTE, VIZINHO
		→ ROTINA	
	CUSTO	→ CUSTO	CLIENTE, AÇIONISTA, EMPREGADO E VIZINHO
		→ PREÇO	
	ENTREGA	→ PRAZO CERTO	CLIENTE
→ LOCAL CERTO			
→ QUANTIDADE CERTA			
MORAL	→ EMPREGADOS	EMPREGADO	
SEGURANÇA	→ EMPREGADOS	CLIENTE, EMPREGADO E VIZINHO	
	→ USUÁRIOS		

**Fonte:** Campos (1992).

De acordo com Campos (1992), o TQC poderia ser melhor apresentado pelas equações (1) e (2):

$$TQC = (Controle + Qualidade) \times Total \quad (1)$$

$$TQC = "ControleTotal" + "QualidadeTotal" \quad (2)$$

Controle Total – controle exercido por todas as pessoas da empresa, de forma sistêmica e metódica.

Qualidade Total – é o verdadeiro objetivo de qualquer organização: “satisfação das necessidades de todas as pessoas”.

Isso conclui que o TQC é o “controle exercido por todas as pessoas para a satisfação das necessidades de todas as pessoas”.

Como todas as empresas de bens de produto ou serviços sempre possuem na sua organização parceria com fornecedores, não é possível implementar TQC na própria empresa sem envolver todos os parceiros, isso inclui sua cadeia de fornecedor. Sendo assim, o conceito de qualidade é tão imprescindível para a competitividade e também o novo padrão de relacionamento entre as empresas clientes e empresas fornecedoras (PORTER, 1985).

Segundo Ishikawa (1993), em 1946 criou-se o Grupo de Pesquisa em Controle de Qualidade (GPCQ), organização privada, que pesquisava e aplicava a disseminação dos conhecimentos sobre o controle da qualidade. O grupo tinha como objetivo que as indústrias pudessem fabricar produtos de alta qualidade e que

pudessem exportar para outros países através da implementação do controle de qualidade no Japão. O grupo em 1949 criou o primeiro curso de CQ (Controle da Qualidade).

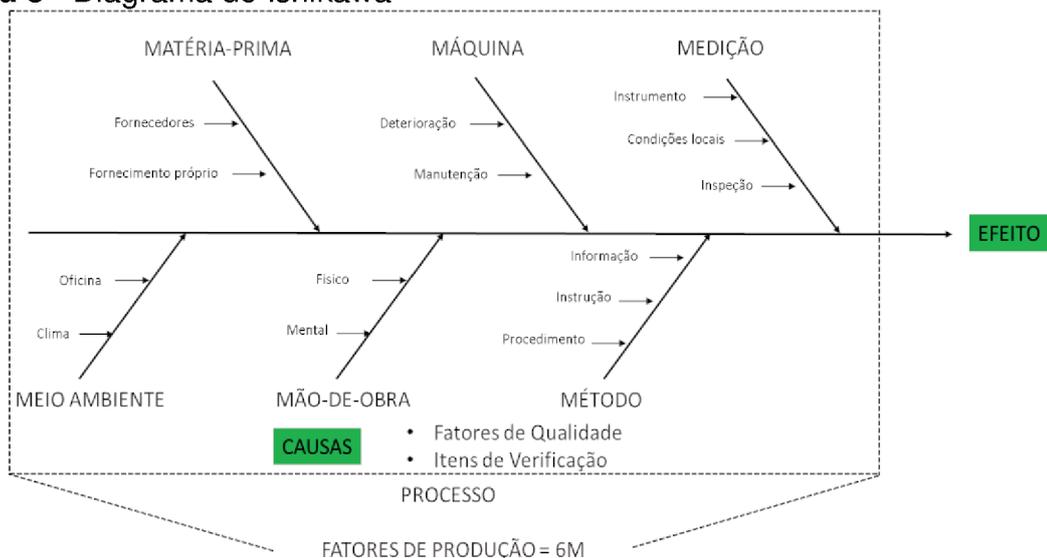
## 2.5 AS FERRAMENTAS DO CONTROLE DA QUALIDADE

### 2.5.1 As 7 Ferramentas da Qualidade

Segundo Oakland (1994), dentro do controle de qualidade existem métodos em que ajuda a empresa a detectar problemas no seu produto durante o processo de fabricação e até mesmo na fase de projetos. Os recursos utilizados na metodologia são conhecidos como as 7 Ferramentas da Qualidade:

- Diagrama de causa e efeito (Ishikawa): também conhecido como diagrama de Ishikawa ou diagrama de espinha de peixe. Desenvolvido para representar a relação entre o efeito e todas as potenciais causas que podem estar contribuindo para aquele efeito. Junto com essa metodologia, também aplica a técnica de *brainstorming*, cujo objetivo é gerar idéias rápidas por um grupo e todas elas são registradas para serem analisadas (OAKLAND, 1994);

Figura 3 - Diagrama de Ishikawa

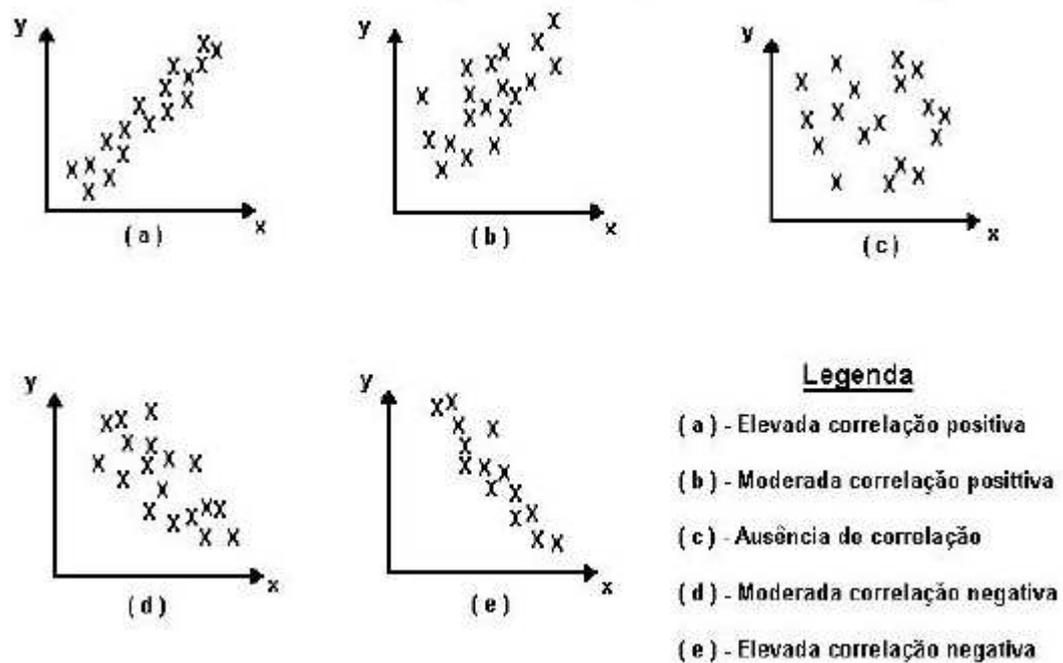


Fonte: Resumo escolar (2017)

- Diagrama de dispersão: é utilizado para estudar a possível relação entre duas variáveis ou relação de causa e efeito. O conjunto de pontos resultantes no diagrama de dispersão mostra se existe ou não correlação entre as variáveis.

A intenção é testar as possíveis relações de causa e efeito (SHIBA; GRAHAM; WALDEN, 1997);

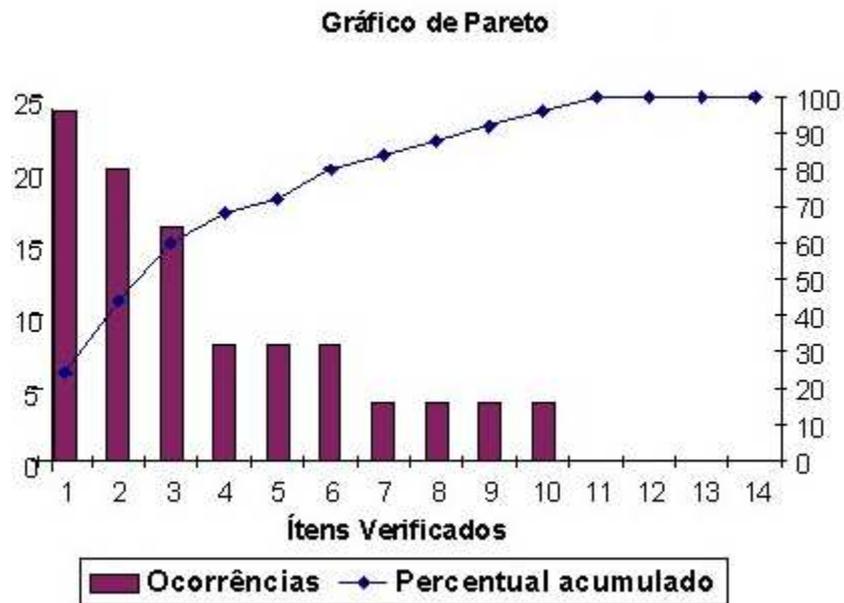
**Figura 4 - Diagrama de Dispersão**



**Fonte:** GianFabio (2010)

- Gráfico de Pareto: é um gráfico de barras que é ordenado por frequência de ocorrências, da maior para a menor, onde os maiores se encontram do lado esquerdo e os menores ao lado direito, divide um problema grande em vários problemas menores. O figura 4 mostra, em ordem de importância, a contribuição de cada item para o efeito total e ainda classifica oportunidades de melhoria para cada um deles. Além disso auxilia na visualização das causas e efeitos e identifica os problemas mais importantes ao lado esquerdo da figura. O total dos efeitos é mostrado no eixo vertical no lado esquerdo, enquanto que os percentuais cumulativos são mostrados no lado direito (SHIBA; GRAHAM; WALDEN, 1997).

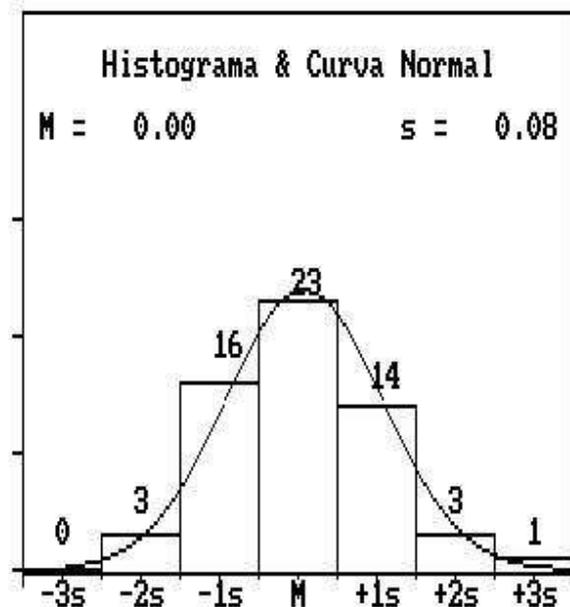
**Figura 5 - Modelo de gráfico de Pareto**



Fonte: Veras (2010).

- Histograma: figura 6 do histograma tem como objetivo mostrar a dispersão dos dados. A partir dele, pode-se analisar as características dos dados e a causa de dispersão. A figura histograma mostra a distribuição estatística em intervalos iguais de alguma medida da qualidade, e é empregado para criar hipóteses a respeito das causas de ocorrência e defeitos (SHIBA; GRAHAM; WALDEN, 1997);

**Figura 6 - Modelo de Histograma**



Fonte: Cantidio (2009).

- Folhas de verificação: são tabelas ou planilhas usadas para facilitar a coleta e análise dos dados, como mostra na figura 7. É uma ferramenta que reúne dados de um ponto lógico para que se possa iniciar a maioria dos controles de processo. A folha de verificação é de suma importância para registrar observações diretas e auxiliar para reunir fatos e evidências sobre o processo do tipo certo, na forma e tempo correto (OAKLAND, 1994);

**Figura 7 - Exemplo Folha de Verificação**

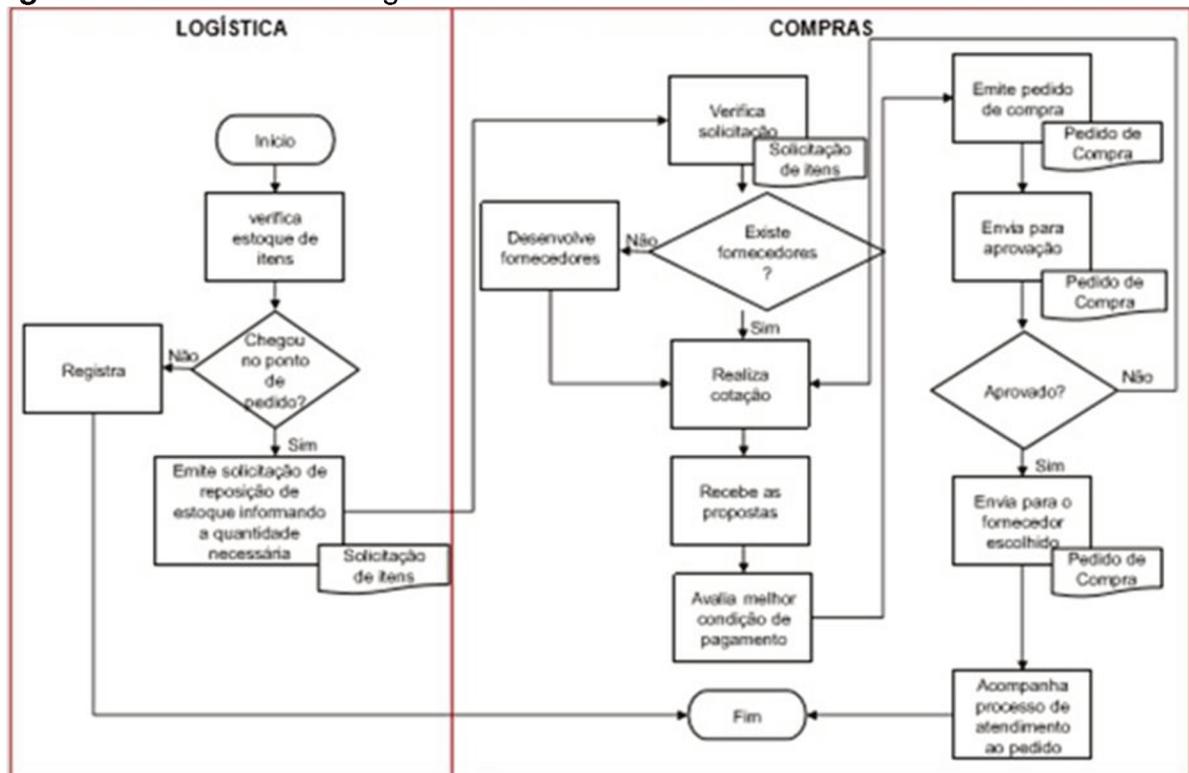
folha de verificação para item defeituoso

folha de verificação		
produto: cotovelo lr estágio de fabricação: inspeção final tipo de defeito: listados total inspecionado: 3.000	data: 20/6/2006 seção: qualidade inspetor: José lote n. 210	
defeito	marca	subtotal
riscos		24
trincas		13
frestas		10
deformação		17
cor		7
rugosidade		8
outros		3
total de defeitos		82
total de itens rejeitados	 	60

**Fonte:** Pinto (2014)

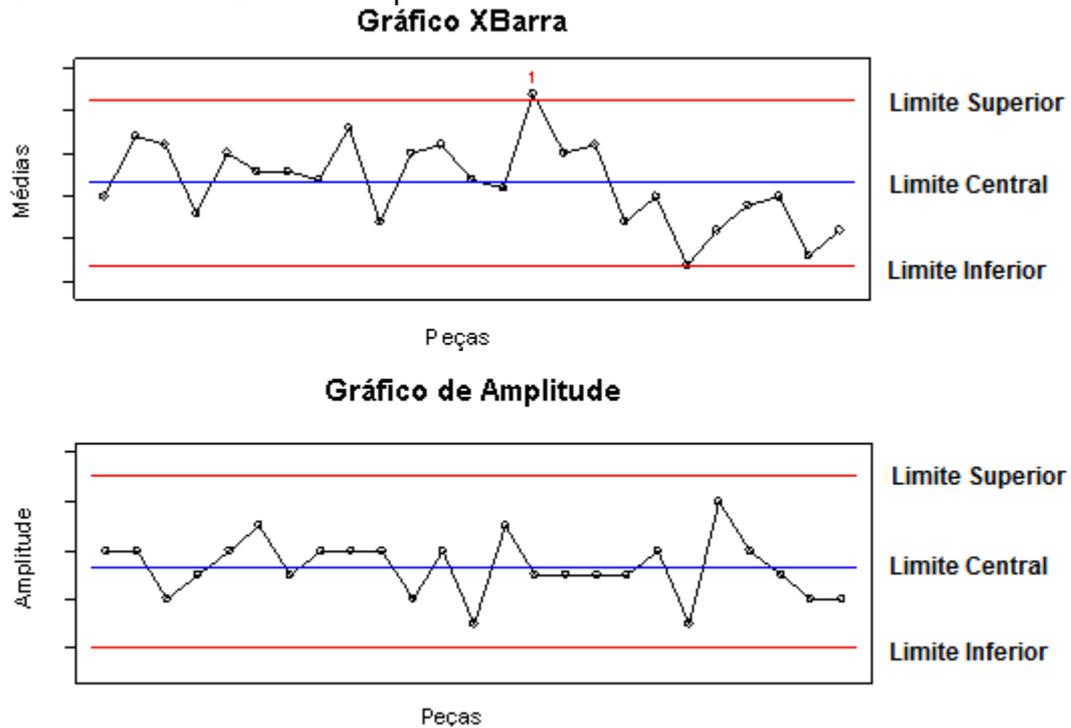
- Fluxograma: permite um melhor entendimento do processo. É uma ilustração sequencial das etapas do processo mostrando como cada uma se relaciona. Basicamente, o fluxograma pode ser classificado em quatro tipos: pessoal (indica qual a atividade da pessoa), material (indica como o material do processo é movimentado), equipamento (indica a forma como o equipamento é utilizado) e informação (indica o fluxo de informação, mostrando para quem e para onde é levada) (OAKLAND, 1994);

**Figura 8 - Modelo de Fluxograma**



**Fonte:** Portal da Administração (2012)

- Cartas de controle: é uma ferramenta utilizada para avaliar o intervalo aceitável da qualidade e detecta situações que estão fora do padrão de fabricação. Tipo de gráfico utilizado para o acompanhamento de um processo. Este gráfico possui dois limites, um superior e inferior definidos estatisticamente além de uma linha média. Objetivo do gráfico é verificar se o processo está sob controle. As cartas de controle são normalmente usadas para verificar se o processo está com o desempenho esperado ou ainda se está fora ou com tendência de sair do limite de controle, conforme figura 9. Caso o processo aparentemente esteja saindo do controle, ainda é possível de tomar ações e medidas antes que ocorra o problema (SHIBA; GRAHAM; WALDEN, 1997).

**Figura 9 - Gráficos XBarra e Amplitude**

**Fonte:** Portal Action (2017)

### 2.5.2 Brainstorming

“O *brainstorming* é usado para gerar um grande número de ideias em curto período de tempo” (CESAR, 2011, p.117). É um processo que pode ser utilizado em qualquer etapa do processo de solução do problema tendo papel fundamental no processo de solução de problemas, é muito útil facilitando a participação do grupo onde todos podem expor suas ideias (SEBRAE, 2009, p.3, *apud* CESAR, 2011, p.117):

- Para solucionar um problema, nas listagens das possíveis causas e soluções.
- No desenvolvimento de um novo produto, e das características do produto.
- E várias outras especificações, pois é uma técnica muito flexível.

### 2.5.3 5W 2H

É um processo que organiza e identifica as ações e as responsabilidades de quem irá executar, através de um questionamento, capaz de orientar as diversas ações que serão implementadas (CESAR, 2011, p.121).

Segundo Oliveira (1995, p.113, *apud* VERAS, 2009) “5W1H deve ser estruturado para permitir uma rápida identificação dos elementos necessários à implantação do projeto”. Os elementos podem ser descritos como:

*WHAT* – O que será feito (etapas).

*HOW* – Como deverá ser realizado cada tarefa/etapa (método).

*WHY* – Por que deve ser executada a tarefa (justificativa).

*WHERE* – Onde cada etapa será executada (local).

*WHEN* – Quando cada uma das tarefas deverá ser executada (tempo).

*WHO* – Quem realizará as tarefas (responsabilidades).

#### **2.5.4 Novas Ferramentas**

Conforme Amato Neto (1998, p.180) “São as chamadas ferramentas gerenciais, tais como diagrama de afinidades, diagrama de inter-relacionamento, diagrama de árvore, matriz de prioridades, diagrama de atividades em rede, etc”.

### **2.6 PDCA (CICLO DE DEMING)**

O PDCA é o mais conhecido conceito da gestão da qualidade. Até mesmo pessoas que nunca o utilizaram costumam conhecer as quatro etapas básicas que ficaram famosas depois que ele foi introduzido no Japão e daí ganhou o mundo. O ciclo PDCA completa mais de setenta anos desde sua primeira aparição na literatura. Mas a inspiração para sua criação antecede esta data. A intenção é explorar um pouco da história e de suas variantes, e apresentar uma homenagem justa ao mais conhecido e aplicado conceito da qualidade (ORIBE, 2009).

#### **2.6.1 História do PDCA**

Segundo Oribe (2009) já no começo do século anterior, já era de conhecimento das indústrias três tipos de processos básicos: especificação, inspeção e produção. O plan-do-see já era de conhecimento e recomendação de Taylor, sendo consideradas como etapas mínimas de um processo produtivo.

Já no final de 1930, Shewhart, com o seu trabalho: *Statistical method from the viewpoint of quality control*, propõe um modelo de produção, que utiliza as mesmas etapas, porém de forma cíclica. O mesmo, argumentando que os passos devem ser um círculo e não uma linha reta, pois eles constituem um processo dinâmico.

A partir desse conceito, modificou-se para um ciclo fechado, o que significa que o final é considerado par o próximo planejamento, sendo assim, o processo é sempre realimentado a partir de um resultado anterior, podendo ser melhorado o resultado anterior.

Já por volta de 1951, foi inserido mais dois passos que engloba: o desenho do produto; sendo testado durante a produção e no laboratório; inserir no mercado; testar no mercado através de pesquisas; e engenharia reversa (entender e desenvolver de acordo com a reação do mercado).

Shewhart percebeu que seu modelo também é aplicável para processos de melhoria, substituindo as etapas de desenvolvimento e comercialização por atividades de planejamento e análise de melhorias.

Ishikawa verificou que o *plan-do-see* não era correto para a cultura japonesa. De acordo com Deming havia sido ensinado e praticado junto aos japoneses que o motivo do *see* era realizar uma ação, ou *take an action* em inglês. Por esse motivo e explicações os japoneses optaram pelo *action*, sendo assim, o modelo utilizado no Japão tornou-se a ser o *plan-do-check-action*, conhecido popularmente por PDCA, conforme demonstra figura 10.

**Figura 10 - Ciclo PDCA**



**Fonte:** Periard (2011)

Na década de 1980, Deming ainda criou o modelo *plan, do, study, act* – PDSA – defendendo a ideia de que o ciclo de Shewhart pode ser utilizado por qualquer pessoa, não apenas em ambiente industrial, para buscar melhorias. O ciclo PDSA, expressa melhor a ideia original de Shewhart. Essa ideia nunca chegou a ser unanimidade no Japão, mas se tornou bastante popular nos Estados Unidos. (ORIBE, 2009).

### 2.6.2 PDCA: um legado

Com o ciclo de Shewhart, vem auxiliando a empresas estruturar os pensamentos, coordenar os esforços e planejar projetos, mudanças e melhorias, sendo pequenas ou grandes mudanças, mas sempre de forma padronizada. (ORIBE, 2009).

Diante de sua popularidade, o PDCA tornou-se, um verdadeiro legado, conceito cujo proprietário é a humanidade. Na complexidade do mundo de hoje, o PDCA mostra seu valor na simplicidade. E é essa simplicidade que facilita a esclarecer o caminho, sem se preocupar em acertar na primeira, mas em não desistir e acertar mais cedo ou mais tarde (ORIBE, 2009).

## 2.7 TERCEIRIZAÇÃO

O período de transição que as empresas estão passando, principalmente as empresas brasileiras, está destacada pela perda das antigas certezas, marcadas por modelos organizacionais tradicionais que sustentavam durante o último século. No antigo paradigma prevalecia a atuação de grandes unidades produtivas, excessivamente verticalizadas. O novo paradigma mostra a transição para qual a estratégia competitiva é baseada na diversificação e na flexibilização (HOFFMAN; KAPLINSKY, 1988).

Para atender dentro dos novos padrões de competitividade e globalização, as empresas precisaram se tornar, cada vez mais, companhias de classe mundial, capazes de fornecer e comprar produtos, matéria prima, equipamentos e serviços de vários lugares do mundo e capaz de vender para qualquer lugar do mundo. A prática de *globalsourcing* gera uma interdependência mútua entre clientes e fornecedores, que se torna cada vez mais amplo e intenso, tornando-se novo padrão de relacionamento entre empresas (MERLI, 1994).

A terceirização pode ser definida como processo de transferência, dentro da firma, de funções que podem ser executadas por outras empresas. As funções podem ser atividades de apoio ou com o processo de fabricação da empresa (BRASIL, 1993).

Segundo Russo e Leitão (2006) a transferência de funções ou atividades da empresa cliente para a empresa contratada, seriam apenas atividades de apoio,

chamadas por eles de atividades não essenciais ou secundárias, não sendo o *core business* da empresa cliente e sim da empresa contratada.

Para Quinn e Hilmer (1994) as atividades que serão terceirizadas devem ser aquelas que não comprometem as competências essenciais (chamadas "*core competences*") da organização, isso é devido pois a terceirização não pode ser a propriedade intelectual da organização, mas sim uma ferramenta que possibilite a concentração dos seus recursos nas suas competências essenciais para que haja diferenciação e possa ser mais competitivo.

Além do mencionado acima sobre competências essenciais, a terceirização pode ajudar as empresas a procurarem a terceirização como meio contribuinte para redução de custos diretos e indiretos, melhorando no nível de eficiência e de flexibilização (FRAZZETTO, 2011).

A terceirização contribui fortemente para o aumento da competitividade e agilidade na execução das atividades essenciais do produto ou processo ao reduzir o tempo gasto com atividades secundárias (GIOSA, 1997)

As empresas devem estar alinhadas em seus propósitos, ou seja, os valores das empresas terceirizadas devem estar em sintonia com a empresa terceirizante, principalmente se as atividades terceirizadas forem de acordo com o negócio principal da empresa, tendendo a criar uma parceria forte. Sendo assim, a terceirização é capaz de se tornar uma grande fonte de benefícios e lucros para ambas as partes (RUSSO; LEITÃO, 2006).

De acordo com Pagnoncelli (1993), a terceirização pode se tornar um diferencial e coloca seis pontos como fundamentais para que a empresa seja competitiva:

- Focalização
- Flexibilidade
- Custos competitivos
- Obsessão pela qualidade
- Produtividade
- Parcerias

## 2.8 RELAÇÃO CLIENTE X FORNECEDOR

Christopher (1997) e Campos (1992) relatavam que antigamente a relação entre cliente e fornecedor era vista como rivalidade ao invés de parceria. As empresas visavam sempre reduzir custos e conseqüentemente o aumento do lucro às custas dos seus fornecedores.

Para Porter (1993), as atividades executadas por uma empresa com o fornecedor e a forma que se interagem são necessárias para a análise das fontes de vantagem competitiva. Sendo a importância dos fornecedores para a melhoria da qualidade e produtividade, é extremamente a construção de mecanismos de relação e avaliação de fornecedores. A partir do momento que o fornecedor é escolhido, o mesmo pode e deve vir a contribuir em todas as etapas do processo de manufatura, desde a concepção do projeto até a fase de entrada em serviço e manutenção.

A seleção, estrutura e gestão de relacionamentos com fornecedores não podem ser definidos e impostos pelas empresas para buscar e atingir resultados de curto prazo, mas sim como um meio de forma de aumentar a relação entre empresa-cliente (ARAÚJO; DUBOIS; GADDE, 1999).

A relação entre cliente-fornecedor vem mudando ao longo dos tempos e o foco das compras está evoluindo drasticamente de uma abordagem transacional para uma abordagem relacional, que demonstra evolução do conceito de compra para o conceito de gestão de fornecimento (ARAÚJO; DUBOIS; GADDE, 1999).

Com a tendência de gestão de fornecedores, é de suma importância a seleção de fornecedores em qual pretende desenvolver relacionamento colaborativo e irão provavelmente oferecer maiores pacotes de vantagens financeiras para a empresa (ARAÚJO; DUBOIS; GADDE, 1999), pois esse tipo de relacionamento junto com os fornecedores poderá ser um grande fator de potencial de vantagem competitiva (SHETH; SHARMA, 1997).

Para Petroni e Panciroli (2002) o motivo para o avanço no relacionamento entre cliente e fornecedor é devido a integração tecnológica de sistemas, se tornando a base de importância para construção do relacionamento. O foco é de melhorar as estratégias aumentando a cooperação entre eles e tornar a cadeia de suprimentos mais competitiva e a partir do valor que agregassem e dos custos que reduzissem em conjunto.

Para Hutchins (1994), os clientes deveriam avaliar e julgar seus fornecedores pela sua qualidade, custo e assistência. Antigamente a escolha do fornecedor era baseada somente no preço, porém hoje em dia para obterem vantagens competitivas, as decisões estão baseadas na qualidade, custos totais, projeto atraente, preocupação com meio ambiente e responsabilidade social.

Baily, Jones e Farmer (2000) fazem uma comparação na mudança de foco no relacionamento com seus fornecedores num departamento de compras, passando de uma postura que o autor chama de reativa para uma abordagem denominada de pró-ativa, como mostra a Figura 11.

**Figura 11 - Mudança de relacionamento entre cliente e fornecedor**

COMPRA REATIVA	COMPRA PRÓ-ATIVA
O departamento é um centro de custo	O departamento pode adicionar valor
O departamento recebe especificações	O departamento e seus fornecedores contribuem para as especificações
O departamento rejeita materiais defeituosos	O departamento evita materiais defeituosos
O departameto subordina-se a finanças e a produção	O departamento é uma importante função gerencial
O departamento responde às condições de mercado	O departamento contribui para o desenvolvimento do mercado
Os problemas são de responsabilidade do fornecedor	Os problemas são de responsabilidade compartilhada
O preço é a variável chave	O custo e o valor são as variáveis chaves
Ênfase no hoje	Ênfase estratégica
Sistema independente de fornecedores	O sistema pode ser integrado aos sistemas dos fornecedores
As especificações são feitas por <i>designers</i> ou usuários	Compradores e fornecedores contribuem para as especificações
As negociações são do tipo "ganha-perde"	As negociações são do tipo "ganha-ganha"
Muitos fornecedores são sinônimos de segurança	Muitos fornecedores são sinônimos de perda de oportunidade
Estoque excessivo é sinônimo de segurança	Estoque excessivo é sinônimo de desperdício
A informação é poder	A informação é valiosa se compartilhada

**Fonte:** Baily, Jones e Farmer (2000).

Definida a necessidade da terceirização e seus benefícios, já é fácil de entender que somente a controle total da qualidade na empresa não é possível de implementar se não houver o envolvimento de todos parceiros e fornecedores. Assim o conceito da qualidade, tão importante para a competitividade, passa a ser um novo padrão de relacionamento entre empresas fornecedoras e empresas clientes (PORTER, 1985).

## 2.9 METODOLOGIA A3

De acordo com Sobeck II e Smalley (2010) define-se o A3 como:

Uma ferramenta poderosa que estabelece uma estrutura completa para implementar a gestão PDCA (Planejar, Executar, Verificar e

Agir) e ajuda a levar os autores dos relatórios a uma compreensão mais profunda do problema ou da oportunidade, além de dar novas idéias sobre como atacar um problema.

O relatório A3 é uma metodologia e ferramenta que a Toyota Motor Corporation criou para identificar a causa raiz e propor soluções para os problemas, fornecer relatórios de situações de projetos informações das atividades. A Toyota utiliza a ferramenta como guia sistêmico de solução de problemas através de um processo rigoroso, documentando os principais problemas do processo e proposta de melhoria ou correção (SOBECK II; SMALLEY, 2010).

Liker e Meier (2007) também afirmam que o relatório A3 só consegue ser tão bom quanto o processo que o gera. Se não houver um processo bom e robusto de solução de problemas, não é possível conseguir a busca e o registro das lições aprendidas, que é o objetivo na elaboração de um relatório.

Já Muniz, Batista Jr. e Loureiro (2010) ressaltam o ponto importante que a cultura de melhoria continua e a aprendizagem da empresa somente podem ser implementadas se os pressupostos individuais forem modificados por um modelo mental, como o transmitido pela metodologia do A3.

O grande benefício do A3, é gerar novos conhecimentos em todas as fases de abordagem dos problemas, porem o mais importante é que o A3 é uma metodologia para entender e gerar solução de problemas (SCHOOK, 2008).

Ainda segundo Schook (2008), o relatório A3 serve para:

- Padronização de relatório para facilitar a comunicação;
- Utiliza sempre a mesma lógica;
- Fácil entendimento, sem necessidade de informações extras ou anexos (tudo que é importante caberá no A3);
- Transportável e fácil manuseio;
- Suporte sistêmico e padronizado para estruturar o modo de pensar do seu criador;
- Pontos mais importantes não serão esquecidos;
- Apresentação que exige o tratamento do essencial;
- Tudo tem que caber em uma página formato A3;
- Os pontos importantes são quantificados ou valorizados;
- Perpetua o conhecimento adquirido na solução de problemas e se caracteriza como uma fonte inesgotável do conhecimento funcional;

- Elemento gerador de lições aprendidas.

O Relatório A3 possui as seguintes características:

- Registra evento importante;
- Facilita a comunicação;
- Evidencia a necessidade de colaboração;
- Padronização na metodologia de resolução de problema;
- Baseia-se em dados obtidos na fábrica ou por meio de clientes;
- Utiliza como base o PDCA;
- Busca a causa raiz do problema;
- Todas as pessoas e colaboradores fazem parte da solução;
- Não são necessários recursos adicionais, além de lápis e papel;
- Compartilha o conhecimento e acelera o aprendizado;
- Registra para sempre às soluções encontradas e o meio de defini-las.

O *Toyota Business Practice* (TBP) foi desenvolvido basicamente para explicar um modelo de resolução de problemas com a direção e dedicação do TBP agindo como força motriz a motivação.

A metodologia destaca claramente a importância do princípio de *Genchi Genbutsu* (ver com os próprios olhos) ao implementar os passos de estratificar o problema e analisar a causa raiz do processo em 8 etapas do TBP – A3.

O método é definido em 8 etapas dentro do PDCA.

- Esclarecer o Problema
- Estratificar o Problema
- Estabelecer Metas
- Analisar a Causa Raiz
- Definir Contramedidas
- Monitorar Resultados e Processos
- Monitorar Resultados e Processos
- Padronizar os Processos Bem Sucedidos

### 3 MÉTODO

A monografia foi executada com o embasamento e, levantamento bibliográfico de autores renomados no ambiente de qualidade.

O estudo trouxe noção qualitativa sobre a tendência e necessidade do mercado em terceirizar parte para fornecedores especializados e também apresentou um exemplo de método de solução de problema utilizando a metodologia japonesa da *Toyota Motor Corporation*.

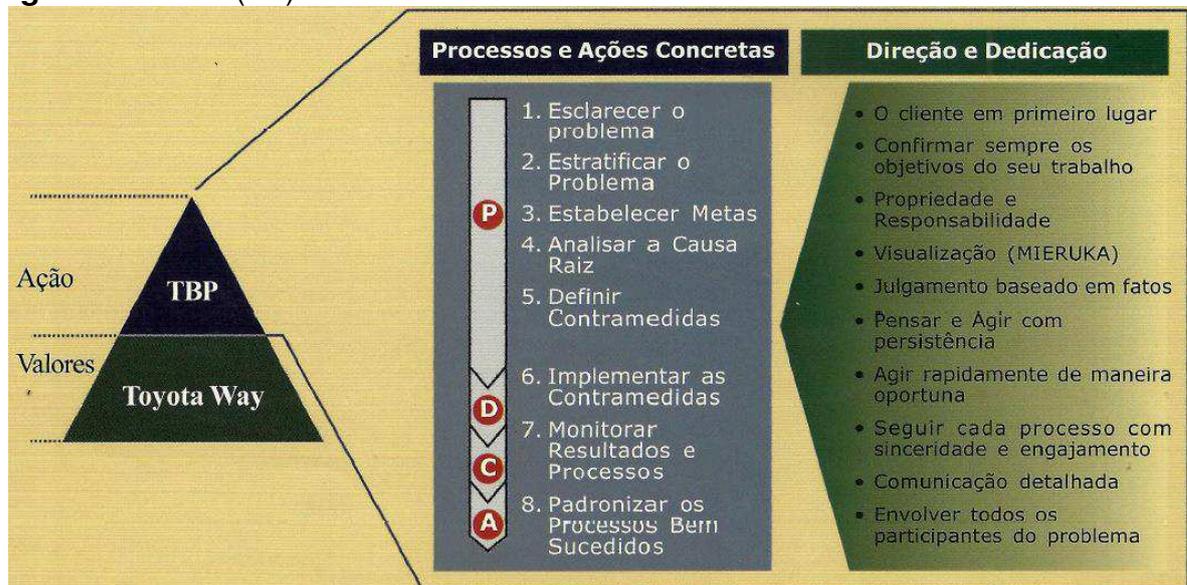
Para Yin (2005) um projeto de pesquisa é um conjunto inicial de questões a serem respondidas para se chegar a um conjunto de conclusões sobre essas questões. Em um estudo de caso, cinco componentes são importantes para um projeto de pesquisa: (a) as questões de estudo; (b) proposições de estudo, que são importantes para mostrar onde se devem procurar evidências relevantes; (c) unidade de análise, ou seja, o caso a ser estudado; (d) a lógica que une os dados às proposições, para a interpretação das constatações e (e) os critérios para interpretar as constatações (YIN, 2005).

## 4 TOYOTA BUSINESS PRACTICE (TBP - A3)

O TBP (A3) utiliza como conceito do PDCA de Shewhart, com detalhes em cada fase do PDCA.

O A3 adotado pela Toyota e outras empresas japonesas definiram 8 detalhadas etapas como parte do processo do PDCA.

**Figura 12 - TBP (A3). Ciclo PDCA**



Fonte: Toyota Institute (2005)

Conforme demonstrado na figura 12, "Plan" contém 5 detalhadas etapas a serem analisadas e completadas, assim como *Do*, *Check* e *Action*, contém cada, um passo importante antes de seguir para a próxima etapa

### 4.1 ETAPAS DO A3

#### 4.1.1 Etapa 1 – Esclarecer o Problema

- Clarificar o "Objetivo Final" de suas responsabilidades e trabalho;
- Classificar a "Situação Atual" de seu trabalho;
- Visualizar a diferença entre a "Situação atual" e a "Situação ideal".

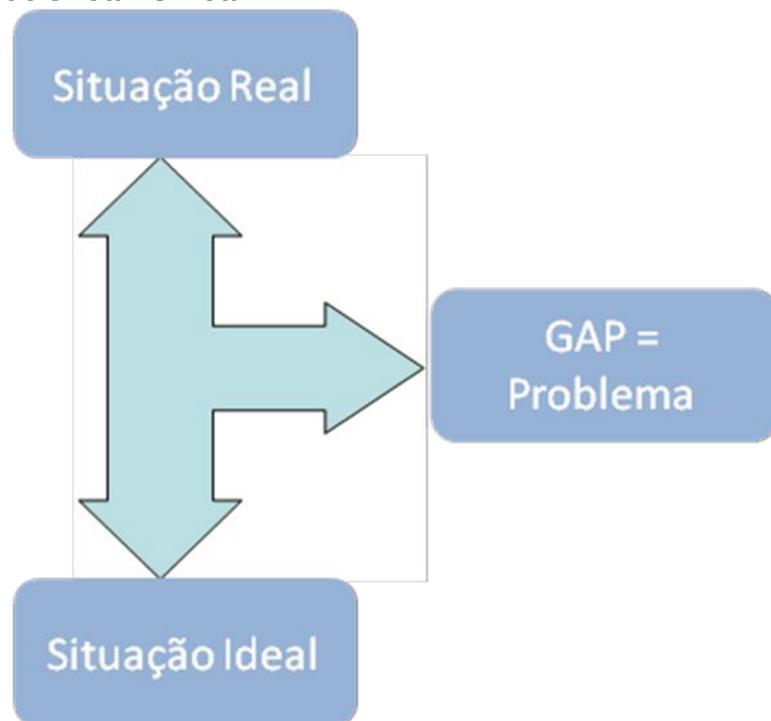
Primeiro não há trabalho "sem problema". Em seguida entenda a situação atual do trabalho sem estar contente com ela e se questionando se ela contribui para

o objetivo final. Deve sempre ter conscientização do problema (com relação ao objetivo final) (TOYOTA INSTITUTE, 2005).

Depois de compreender plenamente a situação atual, defina a situação ideal, como ela deveria ser. Comparando a situação atual com a situação ideal visualizando a diferença entre elas, o problema estará esclarecido.

O problema é a lacuna ("GAP"), a diferença, entre a situação ideal (pode ser entendida como a situação padrão) e a atual, sendo que esse "GAP" deve estar correlacionado com o objetivo final. O problema é sempre definido na relação entre a diferença da condição real e a condição ideal.

**Figura 13** - Modelo real vs Real



**Fonte:** Toyota Institute (2005)

Fator importante para identificar o problema, é a conscientização do problema com relação ao trabalho. Não pode nunca estar satisfeito com as situações atuais e constantemente se questionar se existem mesmo um problema ou se poderia ser melhor.

Pontos chaves para a conscientização mais forte de problema:

- Obter conhecimento e habilidades básicas para o exercício da sua função;
- Compreender a finalidade do seu trabalho;
- Pensar com base no ponto de vista dos clientes;

- Ter sensibilidade com relação a mudanças no ambiente interno e externo;
- Ter sempre a consciência da competitividade.

É de suma importância entender o problema pois o trabalho deve sempre agregar valor à empresa, ao invés de somente executar devido a ordem ou por benefício próprio.

#### **4.1.2 Etapa 2 – Estratificar o Problema**

- Estratificar o problema: reconhecer GAP entre a situação atual e ideal, identificar o problema a ser tratado: priorizar os problemas e resolvê-lo em ordem apropriada, afim de gerar maior ganho para a Empresa. Verificação do processo por meio de *genchi genbutsu*: necessário ir ao *Genba* para entender o processo para *estar apto* a descobrir o problema a ser tratado.

É necessário estratificar o problema grande e vago e classificá-lo em problemas menores que possam ser tratados. A correta estratificação, auxilia na busca da causa raiz efetiva e eficiente. Identificando o problema prioritário, observe o processo para descobrir o ponto de ocorrência reunindo fatos qualitativos e quantitativos, além disso é necessário que vá ao Genba (local/ponto de ocorrência) para entender o processo para estar apto a descobrir o problema a ser tratado. (TOYOTA INSTITUTE, 2005).

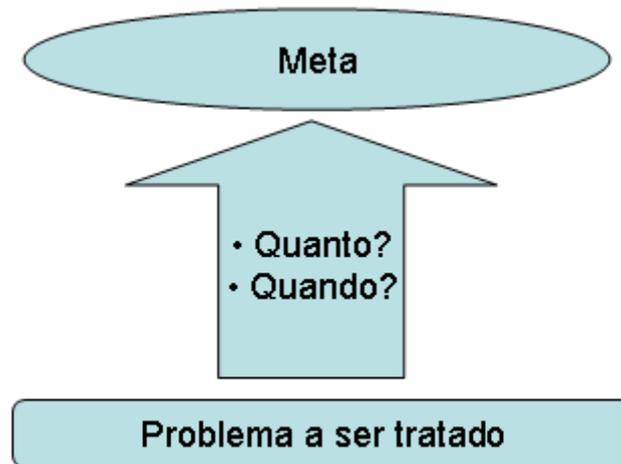
#### **4.1.3 Etapa 3 – Estabelecer Metas**

- Comprometer-se: antes de estabelecer metas, é importante ter o próprio comprometimento em resolver o problema.
- Definir metas que possam ser mensuráveis, concretas e desafiadoras

É necessário estabelecer metas que sejam desafiadoras ao resolver um problema. Agindo assim estará um passo mais próximo da realização do objetivo final além de trazer satisfação de realização e crescimento pessoal.

Caso as metas sejam de médio e longo prazo, estabeleça serie de metas de curto prazo para que mantenha o foco de realização. Importante que as metas sempre sejam mensuráveis e concretas. (TOYOTA INSTITUTE, 2005).

**Figura 14 - Meta & Problema**



Fonte: Toyota Institute (2005)

As metas não devem ser o que fazer. As metas devem ser quantitativas, concretas e desafiadoras.

#### **4.1.4 Etapa 4 – Analisar a Causa Raiz**

- Considerar as causas, imaginando a situação real onde os problemas aconteceram
- Realizar o *Genchi Genbutsu*, com os fatos coletados sempre perguntar o "Por quê".
- Especificar a causa raiz.

Importante observar o ponto de ocorrência sem ter idéias pré-concebidas, levando em consideração todas as possíveis causas, para identificar o porque o problema ocorreu dentro do processo. Nessa etapa é de suma importância a utilização de uma ou mais ferramentas da qualidade.

Sempre confirmar os fatos das possíveis causas indo ao "*Genba*", observar as situações e conversar com as pessoas envolvidas no processo é sempre importante, mas confirmar os fatos levantados.

Continue perguntando "Por quê" para identificar a causa raiz do problema priorizado no ponto de ocorrência. É sempre importante perseguir a causa raiz baseada somente em fatos real sem suposições e muito menos culpando os outros (TOYOTA INSTITUTE, 2005).

#### **4.1.5 Etapa 5 – Definir Contramedidas**

O plano de contramedidas não deve se restringir por ideias pré-concebidas. As ideias devem ser sempre perseguidas a fim de solucionar o problema.

Considerar sempre o maior número de contramedidas potenciais, selecionando as com maior valor agregado.

Importante sempre ter o consenso do time multifuncional e estabelecer o plano de ação claro e concreto, com responsáveis e prazos. (TOYOTA INSTITUTE, 2005).

#### **4.1.6 Etapa 6 – Implementar Contramedidas**

O plano de ação deve se levar em conta, o efeito, custo e recursos necessários. Pode ocorrer de priorizar as ações, devemos sempre focar em primeiro realizar a contenção e a ação que possa afetar a segurança ou o maior impacto ao cliente.

Implementar as contramedidas rapidamente, compartilhando o progresso e informações com a equipe e demais envolvidos.

Algumas vezes podemos enfrentar obstáculos e imprevistos durante o processo de implementação, mas não se pode nunca desistir (TOYOTA INSTITUTE, 2005).

#### **4.1.7 Etapa 7 – Monitorar Resultados e Processos**

É necessário avaliar os resultados e processos objetivamente. É importante rever se a os resultados contribuíram para a satisfação do cliente, o sucesso da empresa e para o desenvolvimento profissional. No final é necessário refletir os resultados sendo sucesso ou fracasso para ganhar mais experiência e *know-how* (TOYOTA INSTITUTE, 2005).

#### **4.1.8 Etapa 8 – Padronizar os Processos bem Sucedidos**

Verificar processos, serviços ou produtos que possam ter o mesmo problema que o solucionado e aplicar as contramedidas como forma de prevenção, utilizando o "*Yokoten*" (abrangência) (TOYOTA INSTITUTE, 2005).

## 4.2 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA A3

A empresa X é uma montadora automobilística japonesa instalada no Brasil em 1958, sendo a primeira fábrica de operação fora do Japão inicialmente em São Paulo, mas em 1962 mudou-se para São Bernardo do Campo. Já em 1998 foi inaugurada a segunda fábrica em Indaiatuba. A terceira planta fabril da empresa X foi inaugurada em 2012 em Sorocaba sendo a mais recente da empresa montadora de veículos no Brasil.

Hoje a empresa X atua na fabricação de seus veículos no Brasil nessas três plantas mencionadas acima e onde foi realizado o estudo de caso.

A empresa X é reconhecida mundialmente pela qualidade de seus produtos, colocando o cliente em primeiro lugar, buscando proporcionar a melhor experiência de compra. Conhecidos como referência em ter seus produtos de alta tecnologia, qualidade e segurança para a família, sempre respeitando o meio ambiente. São esses os motivos que fazem da empresa uma das melhores montadoras com relação à satisfação do cliente, com excelente reputação com relação à qualidade, durabilidade e confiabilidade de seus produtos e serviços pós-vendas.

Visando sempre melhorar seus produtos, a empresa criou a metodologia de investigação de causa raiz e ação corretiva mundialmente conhecida como A3, que ao ocorrer quebra de qualidade ou não-conformidade do produto, é necessário identificar a causa raiz e tomar ações para que o problema nunca mais ocorra.

Como apresentado anteriormente, existem várias ferramentas da qualidade para auxiliar a encontrar a causa raiz e com isso, corrigir o problema e evitar a recorrência do mesmo problema.

Porém, somente as ferramentas e sem ter uma metodologia como guia pode não ser suficiente. Com isso, criaram a metodologia A3 para que seja mais fácil entender o problema e seus objetivos.

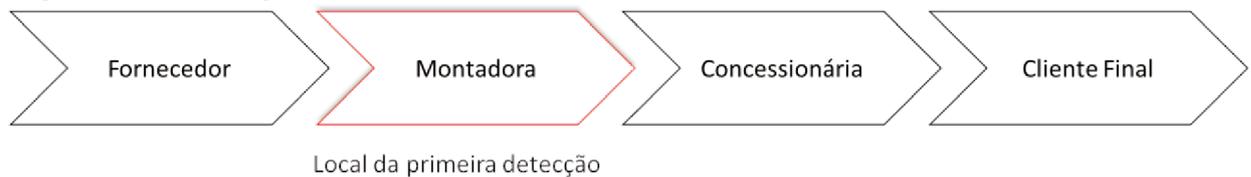
O intuito desse capítulo é estratificar as etapas da parte teórica com o A3 realizado no fornecedor automobilístico, bem como seus benefícios.

O estudo de caso foi realizado em um fornecedor multinacional situado em Guarulhos, especializado em produtos de buchas para suspensão das rodas. Produtos são fornecidos diretamente para uma empresa automotiva de origem japonesa, de grande porte, situada na Grande São Paulo. A mesma está entre as

maiores empresas do mundo, fortemente reconhecida como líder em qualidade e robustez.

O caso apresentado trata-se de um problema detectado somente após a montagem de uma bucha no conjunto da suspensão do carro, durante inspeção visual antes da aprovação do Controle de Qualidade da montadora, passando por todo o processo de fabricação e inspeção do fornecedor, conforme demonstra a figura 15.

**Figura 15 - Fluxograma de Fornecimento**



**Fonte:** O autor

**Figura 16 - Fluxograma de Detecção na Montadora**



**Fonte:** O autor

Analisando-se a bucha detectada foi visto que haviam duas arruelas com o mesmo tamanho e as outras buchas no estoque possuíam tamanhos diferentes. Nesse momento foi acionado o time de Engenharia de Qualidade Fornecedores, Manufatura, Produto e Operador para verificar o produto e a discrepância. O desenho comprovava que as arruelas deveriam ter tamanho diferente, com a parte inferior com diâmetro de 42mm e a superior com 54mm, conforme indicado na figura 17.

**Figura 17 - Ideal vs Real**



**Situação Ideal:** Arruela diametro 54mm  
**Situação Real:** Arruela com diametro 42mm  
**Problema:** Arruela montada com diametro menor (GAP)

**Fonte:** O autor

Nesse momento foi realizada a Etapa 1 do processo, que consistiu em identificar a situação atual (42mm) e a situação ideal (54mm), determinando-se o *GAP* da especificação. Tratando-se do objetivo, é evitar produzir novos conjuntos com bucha errada, encontrar causa raiz e corrigir o problema com ações sistêmicas.

No mesmo momento em que o problema foi identificado e compreendido, a linha de produção foi interrompida para verificar os produtos antes de reiniciar. Além disso, foi conferido o estoque de buchas e dos conjuntos montado. Essas foram as ações imediatas de contenção para liberar a produção e evitar problemas no cliente final.

Como próximo passo, foi realizada uma visita ao fornecedor para iniciar as investigações.

Foi identificado que o fornecedor encontrou duas peças, durante a produção, com o mesmo problema, em dias distintos.

Analisado o processo, foi comprovado que o problema ocorreu durante a atividade de inserção das arruelas no corpo principal da bucha, conforme mostrado na figura 18. Foi identificado que houveram diversas intervenções da engenharia de manutenção nessa etapa para troca, regulagens de sensores, tendo também

ocorrido um curto circuito no PLC da máquina. Os registros de manutenção na operação ajudaram a iniciar a etapa 4 que será detalhada nesta monografia.

**Figura 18** - Fluxo do Processo



**Fonte:** O autor

Essas evidências ajudaram a definir a rastreabilidade de peças que poderiam estar afetadas com o problema de arruelas erradas, do dia 5 até dia 15 de dezembro.

A produção desses dias de peças suspeitas foi entregue na montadora e totalizou 6500 conjuntos (lados esquerdo e direito), que foram identificados e inspecionados.

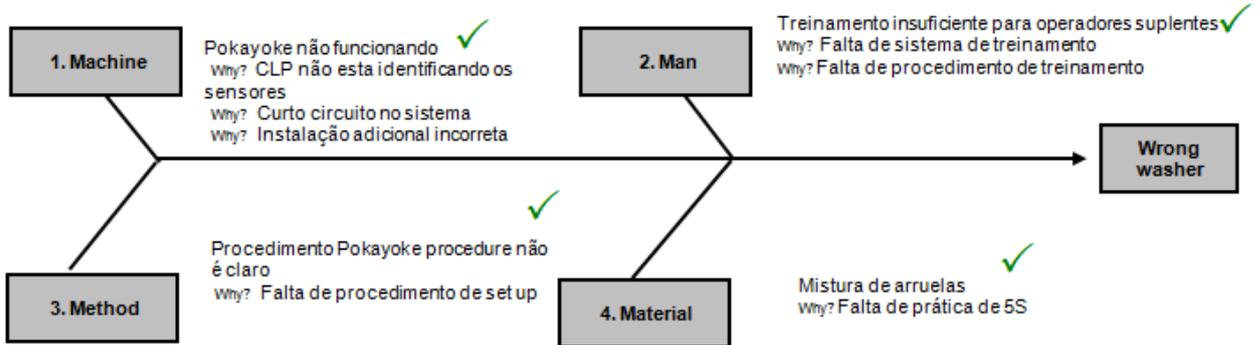
Com as informações e estratificações mencionadas no parágrafo anterior, encerra-se a Etapa 2, onde se identificaram o ponto de ocorrência e a quantidade de peças suspeitas.

Já na etapa 3, foi definida a meta de se encontrar a causa raiz e corrigir o problema, juntamente com um time multifuncional, compostos pelas áreas de produção, qualidade e engenharia.

Com a identificação dos problemas encontrados na máquina de inserção das arruelas, foi elaborado um diagrama de Ishikawa, juntamente com "*Brainstorming*" a respeito de todos os possíveis fatores que poderiam contribuir para ocorrer o problema e também pelo motivo de não ter sido detectado antes de enviar para a montadora e o por que eles ocorreram.

A intenção do time multifuncional e a seleção das duas ferramentas da Qualidade selecionadas eram identificar a real causa raiz e outras possíveis causas potenciais, com o objetivo de evitar a recorrência da causa raiz e ser preventivo a outras possíveis causas que ainda não ocorreram, mas que poderiam acontecer se não for feito a análise de toda a situação do processo de fabricação. A figura 19, representa o resultado apresentado pelo time multifuncional

**Figura 19 - Ideal vs Real**



Fonte: O autor

Durante o “*Genchi Genbutsu*” e com "M" de Máquina já mapeado como potencial causa raiz, foi verificado no processo produtivo de inserção das arruelas e as evidências de manutenção no equipamento que havia dois sensores eletromagnéticos no dispositivo superior que eram conectados com o PLC da máquina que tinham a função de detectar caso colocasse arruela menor ou maior do que 54mm na mesma. Porém, devido ao curto circuito do PLC, conforme figura 17, e mau funcionamento dos sensores, foi possível a montagem da arruela de menor diâmetro ao invés do diâmetro maior.

**Figura 20 - Lógica do PLC**

PLC Logica				
	Sensor1	Sensor2	Pokayoke	Máquina
Arruela	Off	Off	Sem arruela ou 42mm	Não funciona
	On	Off	54mm	Compressão
	On	On	62mm	Não funciona

Fonte: O autor

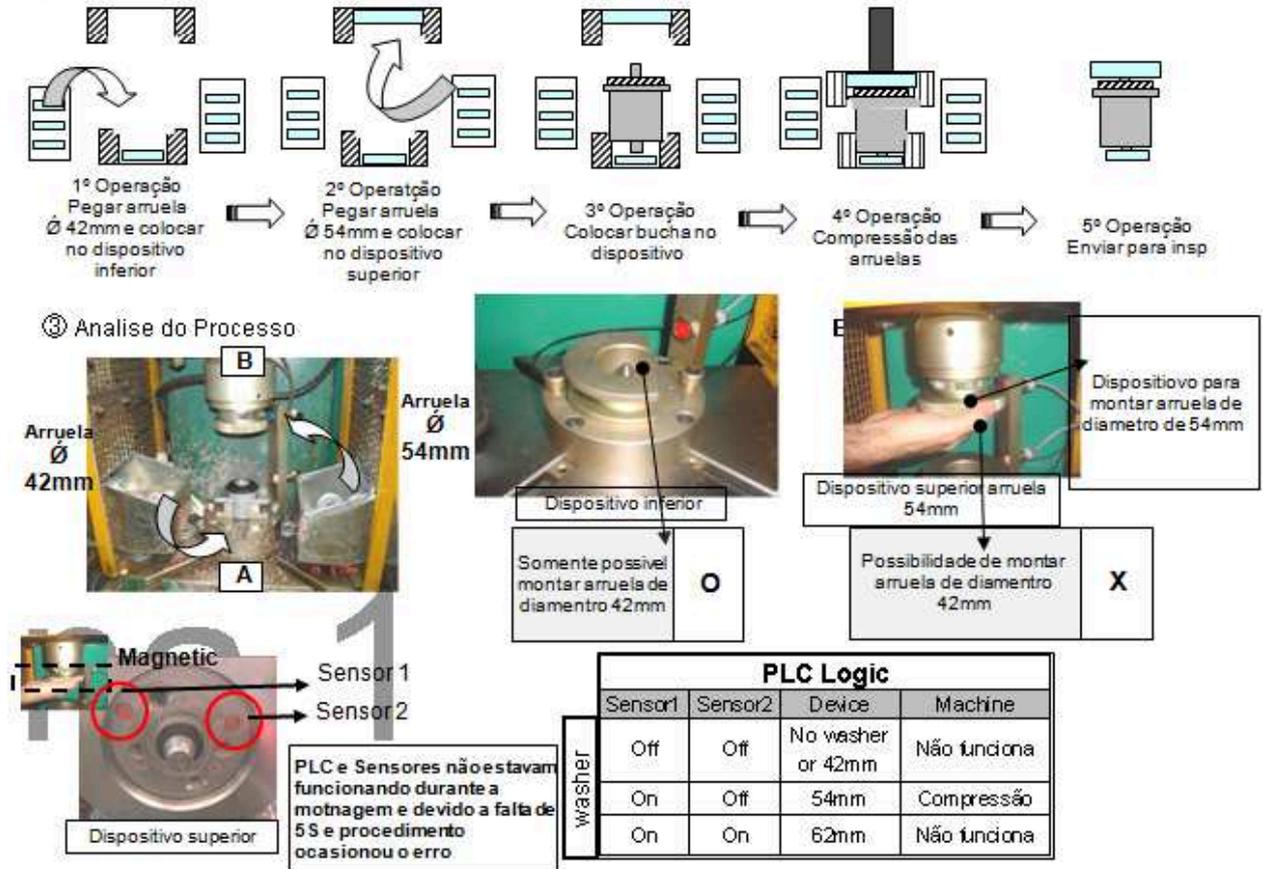
Com a investigação e detecção do motivo da falha, exercitando-se a metodologia dos cinco “por ques”, pôde-se chegar à conclusão de que o problema no PLC foi devido a uma instalação incorreta que, por sua vez, ocorreu por falta de procedimento claro para realizar a instalação dos sensores.

Porém, além da causa raiz identificada, foram verificados outros potenciais de falha, constatando-se que era possível ter mistura de arruelas que poderia contribuir

para que o operador fosse induzido a colocar a arruela no local correto e falta de procedimento para determinar em qual cesta as arruelas deveriam ficar e como, e em que sequência, que o operador deveria realizar a operação.

Com a causa raiz identificada e também as potenciais causas identificadas e evidenciadas, conclui-se a etapa 4, ilustrado pela figura 21.

**Figura 21 - Detalhamento do processo**



Fonte: O autor

As ferramentas da Qualidade são de suma importância para que o problema seja identificado, causa raiz e potenciais sejam encontradas e identificadas, para que na próxima etapa seja elaborado de forma assertiva o plano de ação. No estudo de caso, a ferramenta da qualidade, Ishikawa junto com o "Brainstorming" e "5 Por quês", realizados com time multifuncional, conduziu a equipe a avaliar todos os "M" com seus respectivos "por quê".

As etapas 5 e 6 ocorrem praticamente em conjunto, onde devem se estabelecer as contramedidas, datas e responsáveis para realizar as atividades.

Muitas vezes, as ações mais genéricas são divididas em ações menores para realizá-las em prazos menores. Outro fator importante é a priorização das ações,

sendo que a de maior impacto para atingir o objetivo deve ser implementada mais rapidamente ou, se necessário, uma ação de contingência até que a solução final esteja disponível.

É de suma importância que, assim que o problema tenha sido identificado e avaliado, a ação de contenção seja aplicada, tais como, inspeção 100%, dupla inspeção, entre outras. Em casos onde não é possível realizar ação de contenção imediata, a produção deve ser parada, para que não seja aumentada a quantidade de peças suspeitas de não conformidade.

No caso do fornecedor, a primeira ação determinada pelo time multifuncional foi parar a produção e inspecionar o componente, além de também auxiliar na inspeção após a montagem no cliente.

Foi realizada, também de forma imediata, a substituição dos sensores e do PLC, como correção. Já no âmbito de prevenção foi realizado um *check list* para validar o começo da produção e o final da mesma para garantir que durante o expediente não houve problemas. Além disso foi criado procedimento para a manutenção e para o *check list*.

As ações menos priorizadas estão definidas, todas com responsáveis e datas para conclusão.

O plano de ação é decorrência da análise de causa raiz e potenciais causas, sendo que o plano, assim como as prioridades deve ser discutidas e determinadas sempre pelo time multifuncional, para que tenha certeza da melhor estratégia esteja sendo realizada.

Outro fator importante onde a metodologia do A3 reforça, que mais do que ter um ótimo plano de ação, é necessário ter comprometimento com datas e responsáveis, onde a execução das ações é tão importante quanto todas as outras etapas do A3.

Nas etapas 7 e 8, são utilizados para refletir e com base em dados, verificar se as ações atingiram o objetivo proposto e a satisfação do cliente. Essa etapa deve ser analisada junto ao mesmo time multifuncional e sempre com foco no cliente.

Além disso é necessário avaliar se existem produtos ou processos similares (*Yokoten*), que devem ser analisados e se aplicável, realizar as mesmas ações.

### 4.3 BENEFÍCIOS DO A3

A Toyota é conhecida mundialmente pela melhoria contínua, conceito *Lean* e por excelência de Qualidade. Muitas das ferramentas criadas e desenvolvidas na cultura japonesa foram estudadas, escritas e copiadas, como melhores práticas, porém o A3 foi uma ferramenta que foi menos estudada e aplicada na cultura ocidental.

A Toyota usa essa ferramenta como um guia sistemático para soluções de problemas através de um processo rigoroso, documentado, com proposta de melhoria e autoexplicativo.

O A3 é chamado assim pelo motivo em que é desenvolvido em papel com formato A3, de cima para baixo, começando pelo lado superior esquerdo até o lado inferior direito. É manipulado e armazenado com dobra dupla com três furos em pasta padrão com três presilhas.

O relatório A3 é uma ferramenta de muito potencial de utilidade para a organização. Ele documenta os resultados chave dos esforços de investigação e solução de problemas de maneira concisa e incorpora uma metodologia completa de solução de problemas que começa com o bom entendimento do mesmo e seus objetivos a serem alcançados em caso de sucesso.

Outro ponto que reforça o A3 é que tudo que precisa para resolver um problema cabe em uma folha tamanho A3, sendo assim, somente as informações importantes irão para o A3, o que torna ele auto explicável.

Se a ferramenta for utilizada corretamente a empresa terá uma visão sistêmica ao invés de visão pontual do problema, assim essa ferramenta contribui para que a empresa solucione os problemas encontrados com ações robustas levando a empresa mais perto do seu ideal.

Implementar a ferramenta não requer um treinamento muito específico, mas necessita de pessoas e apoio da direção da empresa para que haja recursos e pessoas dedicadas ao time de melhoria evitando os desperdícios de tempo com atividades sem valor.

O A3 deve sempre conter ao menos uma ferramenta da Qualidade, time multifuncional, ir ao "*Gemba*", sempre a participação de quem está na linha de produção, Plano de ação robusto e excelência na execução.

Alguns fatores determinantes para o sucesso na aplicação do modelo A3 são devido a alguns pontos importantes:

- *Genchi Gembutsu* (ver com os seus próprios olhos, ir ao local onde o problema ocorreu);
- Documentação e registro das atividades;
- Inclui as pessoas do local de trabalho onde ocorreu o problema como peças-chaves para solucionar o problema
- Não requer muitas horas de treinamento;
- Elaborado inicialmente com um papel e lápis e posteriormente passados para o modelo final;
- Trabalho de todos resolver o problema de forma a reduzir desperdícios;
- Utilização de recursos visuais e diagramas para representar os sistemas reais para melhor entendimento;
- Representa uma forma de solução de problemas até a geração de soluções, planejando e monitorando;
- Por último, busca olhar para processos e produtos similares para aplicar as ações de forma preventiva.



## 5 RESULTADOS

Foi apresentada a importância que a qualidade tem para o resultado da empresa, o que também foi reforçado pela literatura.

Além disso, a relação entre montadora e fornecedor é um papel de suma importância para competição globalizada, onde a empresa que realize uma boa seleção dos seus fornecedores pode produzir produtos especializados em que o cliente não possui.

Porém, mesmo com a escolha de fornecedores de alta performance e com um bom sistema de gestão da qualidade, são passíveis de ocorrerem falhas e que problemas sejam enviados para a montadora, podendo, algumas vezes, chegar ao cliente final.

Nesse aspecto, o relatório A3 é uma das metodologias utilizadas para a busca da causa raiz e implantação de contramedidas pela Toyota, que é reconhecida mundialmente pela excelência em Qualidade.

Outro meio de avaliar um bom fornecedor, é a velocidade em resolver um problema quando ele ocorre. Devido a isso, muitos dos requisitos do manual de qualidade das empresas contratantes, é o modelo de gestão da qualidade, certificações e metodologia de busca de causa raiz e contramedidas.

O modelo A3 é um dos mais reconhecidos e eficazes para método de solução de problemas e, conforme foi apresentado, por meio das ferramentas da qualidade e os “cinco por quês”, é capaz de identificar e corrigir o problema, evitando a recorrência do mesmo, além de contemplar a abrangência (*Yokoten*) em processo e/ou produtos similares.

Considera-se que os objetivos gerais e secundários desse trabalho foram atingidos, tendo sido abordado o tema sobre qualidade e a importância dos fornecedores.

Apresentando-se e detalhando-se um caso real de aplicação de A3 em fornecedor de uma montadora que aplicou a metodologia e obteve êxito na solução do problema que poderia ter afetado o cliente final, conclui-se esta monografia.

## 6 CONCLUSÃO

Tendo-se em vista que o mundo globalizado está cada vez mais competitivo em fornecer produtos de alta tecnologia e custos mais baixos possíveis, a qualidade é um fator de vantagem competitiva auxiliando na redução de custo do produto final, sendo que reduzindo refugos, retrabalho e horas de produção parada, contribuem diretamente para o custo do produto final.

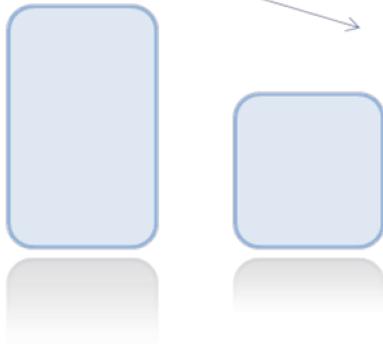
Outro custo relacionado com a falta de qualidade, está na possibilidade de ocorrer *Recall* onde esse custo é difícil de mensurar, pois além do custo de troca de peças, comunicação e trabalho nas concessionárias, existe o custo que não consegue ser contabilizado que é o dano causado à Imagem da empresa.

Na Empresa X, a detecção da bucha errada durante a montagem evitou que esse problema chegasse ao cliente final e que cerca de 6500 peças fossem inspecionadas e incorporadas no *Recall*.

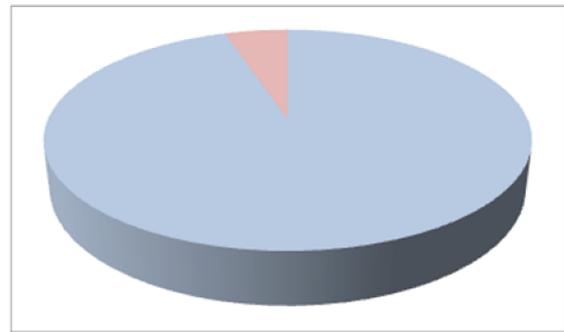
Esse exemplo demonstra, com dados reais, o quanto é importante a necessidade de Sistema de Gestão da Qualidade com uma metodologia de causa raiz e ação corretiva eficaz.

Na empresa X, no final de 2012, foi verificado que 95% das ações corretivas foram eficazes e que não houve recorrência dos problemas tratados, sendo que, além disso, houve redução de 40% no custo da Não-Qualidade, conforme figura XX.

**Figura 23** - Redução CNQ e Eficácia



40% de redução de CNQ  
(Custo da Não Qualidade)



95% de Eficácia com o  
procedimento de A3

Fonte: O autor

## REFERÊNCIAS

- AMATO NETO, J. As formas japonesas de gerenciamento da produção e de organização do trabalho. In: CONTADOR, J. C. (Org.). **Gestão de operações: a Engenharia de produção a serviço da modernização da empresa**. 2. ed. São Paulo: Blücher, 1998.
- ARAÚJO, L.; DUBOIS, A.; GADDE, L.-E. Managing Interfaces with Suppliers. **Industrial Marketing Management**, v. 28, n. 5, p. 497-506, 1999.
- BAILY, Peter; JONES, David; FARMER, David. **Compras, princípios e administração**. São Paulo: Atlas, 2000.
- BRASIL, H. G. A empresa e a estratégia da terceirização. **Revista de Administração de Empresas**, v. 33, n. 2, p. 6-11, mar./abr. 1993.
- BROCKA, Bruce; BROCKA, M. Suzanne. **Gerenciamento da qualidade**. São Paulo; Rio de Janeiro: Makron, c1995.
- CANTIDIO, Sandro. **Solução de problemas com o uso do PDCA e das Ferramentas da Qualidade**. 2009. Disponível em: <http://sandrocan.wordpress.com/tag/diagrama-de-pareto/>. Acesso em: 20 out. 2016.
- CAMPOS, V. F. **Controle da Qualidade Total**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1992.
- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2010.
- CESAR, F. I. G. **Ferramentas básicas da qualidade**. 1. ed. São Paulo: Biblioteca 24 horas, 2011.
- CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Atlas, 1997.
- CROSBY, Philip B. **Quality is free**. Nova York: McGraw-Hill, 1979.
- DEMING, W. Edwards. **Out of the crisis**. Massachusetts: MIT, 1982.
- FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da qualidade total**. São Paulo; Rio de Janeiro: Makron Books, 1994.
- FRAZZETTO, A. Insourcing vs. outsourcing: critical IT HR considerations. In: LUFTMAN, J. (Ed.). **Managing IT human resources: considerations for organizations and personnel**. Hershey: IGI Global, 2011. Cap. 8. p. 100-106.
- GARVIN, David A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

GIANFABIO. **Diagrama de dispersão**. 28 mar. 2010. Disponível em: <http://gestaodaqualidade-gianfabio.blogspot.com.br/2010/03/diagrama-de-dispersao.html>. Acesso em: nov. 2017.

GIOSA, L. A. **Terceirização**: uma abordagem estratégica. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1997.

HISTÓRIA DA ADMINISTRAÇÃO. **Philip Crosby**. c2009. Disponível em: <http://www.historiadaadministracao.com.br/il/gurus/50-philip-crosby>. Acesso em: 27 jul. 2016 12:56h.

HOFFMAN, J.; KAPLINSKY, R. **Driving force**: the global restructuring of technology, labor and investment in the automobile industry. Bolder: West View Press, 1988.

HUTCHINS, Greg. **ISO 9000**: um guia completo para registro, as diretrizes da auditoria e a certificação bem-sucedida. São Paulo: Makron; Access Intelligence, c1994.

ISHIKAWA, Kaoru. **Controle de qualidade total à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, c1993.

JURAN, J. M. **Quality Control Handbook**. 3. ed. Nova York: McGraw-Hill, 1974.

KOTLER, Philip. **Administração de marketing**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

LIKER, J. K. **O modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

LIKER, J. K.; MEIER, D. **The Toyota way fielbook**: A practical guide for implementing Toyota's 4ps. New York: McGraw-Hill, 2007.

MAXIMIANO, A. C. A. **Introdução à administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2004.

MERLI, G. **Comakership**: a nova estratégia para os Suprimentos. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1994.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introduction to Statistical Quality Control**. 4<sup>th</sup> ed. Ney York: John Wiley & Sons, 2001.

MUNIZ, J.; BATISTA JR., E. D.; LOUREIRO, G. Knowledge-based integrated production management model. **Journal of Knowledge Management**, v. 14, n. 6, p. 858-871, 2010.

OAKLAND, John S. **Gerenciamento da qualidade total**: TQM; o caminho para aperfeiçoar o desempenho. São Paulo: Nobel, c1994.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção**: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

ORIBE, Claudemir Y. **PDCA: origem, conceitos e variantes** dessa ideia de 70 anos. 07 abr. 2009. Disponível em: <http://www.ubq.org.br/conteudos/detalhes.aspx?IdConteudo=399>. Acesso em: 01 maio 2012.

PAGNONCELLI, D. **Terceirização e parcerização: estratégias para o sucesso empresarial**. Rio de Janeiro: D. Pagnoncelli, 1993.

PERIARD, G. **O ciclo PDCA e a melhoria contínua**. 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/>. Acesso em: 01 maio 2012.

PETRONI, Alberto; PANCIOLOI, Barbara. Innovation as a determinant of suppliers' roles and performances: an empirical study in the food machinery industry. **European Journal of Purchasing & Supply Management**, v. 8, n. 2, p. 135-149, 2002.

PINTO, Cristiano. **Folha de verificação**. 17 nov. 2014. Disponível em: <https://qualescap.wordpress.com/2014/11/17/folha-de-verificacao/>. Acesso em: 20 out. 2016.

PORTAL ACTION. **Gráficos ou Cartas de controle**. Disponível em: <http://www.portalaction.com.br/controle-estatistico-do-processo/graficos-ou-cartas-de-controle>. Acesso em: nov. 2017.

PORTAL DA ADMINISTRAÇÃO. **Fluxograma**. 2 out. 2015. Disponível em: <http://administracaograduacao.blogspot.com.br/2015/10/fluxograma.html>. Acesso em: nov. 2017.

PORTER, M. E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993. P. 85-159.

\_\_\_\_\_. **Competitive advantage - creating and sustaining superior performance**. London: Collier Macmillan, 1985.

QUINN, J. B. Strategic outsourcing: leveraging knowledge capabilities. **Sloan Management Review**, v. 40, n. 4, p. 9-21, 1999.

QUINN, J. B.; HILMER, F. G. Strategic outsourcing. **Sloan Management Review**, v. 35, n. 4, p. 43-55, 1994.

RESUMO ESCOLAR. **Diagrama de causa e efeito**. c2017. Disponível em: <http://www.resumoescolar.com.br/geografia/diagrama-de-causa-e-efeito/>. Acesso em: nov. 2017.

RUSSO, G. M.; LEITÃO, S. P. Terceirização: uma análise desconstrutivista. **Revista Organizações & Sociedade**, v. 13, n. 36, p. 107-123, jan./mar. 2006.

SCHOOK, J. **Gerenciando para o aprendizado**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2008.

SHETH, J.; SHARMA, A. Supplier Relationships. Emerging Issues and Challenges. **Industrial Marketing Management**, v. 26, p. 91-100, 1997.

SHIBA, Shoji; GRAHAM, Alan; WALDEN, David. **TQM**: quatro revoluções na gestão da qualidade. Porto Alegre: Bookman, c1997.

SOBECK II, D. K.; SMALLEY, A. **Entendendo o pensamento A3**: um componente crítico do PDCA da Toyota. Porto Alegre: Bookman, 2010

TOYOTA INSTITUTE. **Toyota Business Practices**: resolução de problemas (básico): versão 1.3. Toyota Motor Corporation, c2005. 1 Apostila.

VERAS, Carlos Magno dos Anjos. **Gestão da qualidade**. São Luís: IFMA, 2009.

VERAS, Manoel. **Gestão de projetos**. 2010. Disponível em: <http://gestaodeprojetos10.blog.spot.com/2010/06/diagrama-de-pareto.html>. Acesso em: 20 out. 2016.

YIN, Robert K. Estudo de caso: **planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ANEXO

ANEXO A: Relatório A3 – Estudo de caso

**Automotive**

**SUPPLIER MADEIRO**  
Quality Suppliers Report

Quality Control Department  
Resp. Rafael Soares Azevedo  
Date: Dezembro 10th 2015 rev. 1  
Report ref. N° XX YY

Jose João Santos

---

**Subject:** Aruêla montada errada na bucha

**1. Objetivo:** Análise da causa raiz e contramedida

**2. Problema:**

**Nome:** Part number: Fornecedor Data Local Qtd NG  
Bucha 48654-0K050 Madeiro 15/12/2015 Manuf 2

**Deteção Visual**

Machete → Montadora → Cliente

Vulcanization → Calibrator → Measure → Insert Washer → Inspection 100%

**2) Rastreabilidade**

**3) Genchi Genbutsu - Dec 16th**

---

**3. Análise (cont.)**

② Análise do processo

③ Análise do Processo

Dispositivo para montar aruêla de diâmetro 42mm

Dispositivo superior

Dispositivo para montar aruêla de diâmetro 54mm

PLC Logic		Device	Machine
Sensor 1	Off	No washer or 42mm	Não funciona
Sensor 2	On	54mm	Compressão
Washer	On	62mm	Não funciona

PLC e Sensores não estavam funcionando durante a operação devido a falta de SS no equipamento e aruêla o erro

---

**4. Contramedidas**

Item	Countermeasures	Due date	Resp	Status
1	Inspeção 100% das peças desde 5 até 15 de Dezembro	16 dez.	José	Finalizado
2	Correção do PLC e Sensores (Pokayoke)	16 dez.	João	Finalizado
3	Check list antes da produção para checar o Pokayoke	16 dez.	Ana	Finalizado
4	5S para evitar mistura de aruêlas	17 dez.	Ana	Finalizado
5	Procedimento de operação e manutenção dos sensores & PLC	21 dez.	João	Finalizado
6	Matriz de treinamento	22 dez.	Ana	Finalizado

**5. Conclusão:**

○ Após a implementação das contramedidas, podemos concluir que a possibilidade de recorrer o problema foi eliminada, convergindo com o objetivo e a satisfação do cliente. Não foi identificado nenhum produto ou processo similar.

**5. Conclusão:**

○ Após a implementação das contramedidas, podemos concluir que a possibilidade de recorrer o problema foi eliminada, convergindo com o objetivo e a satisfação do cliente. Não foi identificado nenhum produto ou processo similar.