

# **CONTROLE DE CONVALIDADE CQ**



**Primeira  
EDIÇÃO**

**Dra. Luciane Nóbrega Juliano  
Msc. Sabrina Moro Villela Pacheco**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA  
CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA  
UNIDADE DE ENSINO DE ARARANGUÁ

Apostila de Controle de Qualidade  
Desenvolvida pelas Professoras Dra. Luciane Nóbrega Juliano e Msc. Sabrina Moro Villela Pacheco  
Professoras de 1º e 2º Grau da Unidade de Ensino de Araranguá para a unidade curricular de CONTROLE DE QUALIDADE dos Cursos Técnicos em Moda e Estilismo (CTQ 13901) e Têxtil: Malharia e Confecção (CTQ 14001).

A reprodução desta apostila deverá ser autorizada pelo CEFET.

Não é recomendável utilizar este material em pesquisas de caráter científico.

---

# SUMÁRIO

<b>1 - Introdução.....</b>	<b>6</b>
<b>2 - Controle de Qualidade Total (TQC).....</b>	<b>8</b>
<b>3 - Ferramentas do controle de qualidade.....</b>	<b>15</b>
<b>    3.1 Ferramentas do grupo 1.....</b>	<b>16</b>
3.1.1 Diagramas de causa, Ishikawa ou espinha de peixe.....	16
3.1.2 Histogramas.....	18
3.1.3 Gráficos de controle.....	18
3.1.4 Folhas de checagem.....	19
3.1.5 5W1H.....	21
3.1.6 Gráficos de Pareto.....	22
3.1.7 Fluxogramas.....	23
3.1.8 Diagramas de dispersão.....	24
<b>    3.2 Ferramentas do grupo 2.....</b>	<b>24</b>
3.2.1 Perda zero.....	25
3.2.2 Manutenção produtiva total (TPM).....	26
3.2.3 Círculo de qualidade.....	27
3.2.4 Jidoka.....	28
3.2.5 Função perda de qualidade de Taguchi.....	28
3.2.6 Benchmarking.....	29
3.2.6.1 Histórico.....	30
3.2.6.2 Aplicação do Benchmarking.....	31
3.2.7 Células de produção.....	33
<b>    3.3 Ferramentas do grupo 3.....</b>	<b>34</b>
3.3.1 Diagrama matriz.....	34
3.3.2 Diagrama de setas.....	34
3.3.3 Diagrama de dependência.....	36
3.3.4 Diagrama sistemático ou tipo árvore.....	37
3.3.5 Diagrama de afinidade.....	38
3.3.6 Diagrama PDPC.....	39
<b>4 - Métodos de controle de qualidade.....</b>	<b>41</b>
<b>    4.1 MASP.....</b>	<b>41</b>
<b>    4.2 Método “QC STORY”.....</b>	<b>45</b>
<b>    4.3 Ciclo PDCA.....</b>	<b>46</b>

<b>4.4 JUST IN TIME (JIT).....</b>	<b>48</b>
<b>4.5 KANBAN.....</b>	<b>49</b>
4.3.1 Funcionamento do Método Kanban.....	50
4.3.2 Operacionalidade do sistema.....	54
4.3.3 Produção sincronizada.....	54
4.3.4 Nivelamento de produção.....	55
4.3.5 Preparação de máquinas.....	55
4.3.6 Operação em multiprocesso.....	56
4.3.7 Melhoria das atividades.....	56
4.3.8 Confiança e reciprocidade.....	56
<b>5 - Programas de controle de qualidade.....</b>	<b>57</b>
<b>5.1 Gerenciamento pelas diretrizes.....</b>	<b>57</b>
<b>5.2 Padronização.....</b>	<b>64</b>
<b>5.3 Lean manufacturing - Toyota.....</b>	<b>66</b>
5.3.1 O Relatório A3 de Solução de Problemas.....	67
5.3.2 Tema & Contexto.....	67
5.3.3 Condição atual.....	68
5.3.4 Análise da causa raiz.....	69
5.3.5 Condição alvo.....	70
5.3.6 Plano de implementação.....	71
5.3.7 Indicadores.....	71
5.3.8 Relatório dos resultados.....	71
5.3.9 Benefícios/ Por que funciona.....	72
5.3.10 Conclusões.....	74
<b>5.4 O PROGRAMA 8S.....</b>	<b>75</b>
5.4.1 SIGNIFICADO DE CADA “S”.....	76
5.4.2 Implantação do programa 8S.....	89
<b>5.5 ISO 9000.....</b>	<b>93</b>
5.5.1 Os elementos da ISO 9000.....	94
5.5.2 As famílias.....	97
5.5.3 Histórico da ISO 9000.....	98
Versão 1987.....	99
Versão 1994.....	99
Versão 2000.....	100
Versão 2005.....	100
Versão 2008.....	101
<b>5.6 ISO 14000.....</b>	<b>101</b>
5.6.1 - Histórico.....	104
5.6.2 Comitês de criação.....	104
5.6.3 Subcomitê 2: Auditorias na área de meio ambiente.....	108
5.6.4 Subcomitê 3: Rotulagem ambiental.....	108

5.6.5 Subcomitê 4: Avaliação da performance ambiental.....	109
5.6.6 Subcomitê 5: Análise durante a existência (análise de ciclo de vida).....	110
5.6.7 Subcomitê 6: Definições e conceitos.....	111
5.6.8 Subcomitê 7: Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento de produtos .....	111
5.6.9 Subcomitê 8: Comunicação ambiental.....	112
5.6.10 Subcomitê 9: Mudanças climáticas.....	112
<b>6 - BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....</b>	<b>115</b>

# 1 - Introdução

Percebe-se hoje um intenso movimento em busca da qualidade. As organizações tem de produzir produtos de qualidade, não mais como uma estratégia e diferenciação no mercado, mas como uma condição de pré existência. Engana-se quem pensa que a preocupação com a qualidade dos produtos oferecidos aos clientes é coisa recente. Por volta de 2150 a.C., o código Hamurabi já demonstrava uma preocupação com a durabilidade e funcionalidade das habitações produzidas na época, de tal forma que, se um construtor negociasse um imóvel que não fosse sólido o suficiente para atender à sua finalidade e desabasse, ele, o construtor, seria sacrificado.

Os fenícios amputavam a mão do fabricante de determinados produtos que não fossem produzidos, segundo as especificações governamentais, com perfeição. Já os romanos desenvolveram técnicas de pesquisa altamente sofisticadas para a época e as aplicavam principalmente na divisão e mapeamento territorial para controlar as terras rurais incorporadas ao império. Desenvolveram padrões de qualidade métodos de medição e ferramentas específicas para a execução desses serviços.

Também é possível citar os avançados procedimentos adotados pela França durante o reinado de Luís XIV, que detalhava critérios para a escolha de fornecedores e instruções para a supervisão do processo de fabricação de embarcações.

Pelo exposto, pode-se perceber que foi percorrido um longo caminho para que as teorias e práticas da gestão da qualidade chegassem até o estágio em que se encontram. Porém, ainda há um longo caminho a ser percorrido, principalmente em países menos desenvolvidos – entre os quais podemos incluir o Brasil, em virtude do atraso no acesso e implantação desses conceitos, que se justifica por razões históricas e econômicas (OLIVEIRA, 2004). Dentre os vários conceitos existentes, destaca-se o Controle de Qualidade Total.

## 2 - Controle de Qualidade Total (TQC)

TQC é o sistema de gestão utilizado pelas indústrias. TQC (Total Quality Control) significa Controle da Qualidade Total. É um sistema gerencial, e não somente uma ferramenta, cuja meta principal é o fortalecimento da empresa, conseguido pela satisfação total de todas as partes interessadas (clientes, funcionários, acionistas e comunidade), através do controle da qualidade em todos os processos, de forma sistemática e científica e com o comprometimento de todos.

O objetivo principal de uma empresa é a sua sobrevivência por meio da satisfação e das necessidades das pessoas, que pode ser atingido pela prática do Controle da Qualidade Total. O controle da qualidade total atende aos objetivos da empresa, por ter as seguintes características básicas:

- É um sistema gerencial que parte do reconhecimento das necessidades das pessoas e estabelece padrões para o atendimento destas necessidades.

- É um sistema gerencial que visa manter os padrões que atendem às necessidades das pessoas.
- É um sistema gerencial que visa melhorar (continuamente) os padrões que atendem às necessidades das pessoas, a partir de uma visão estratégica e com abordagem humanista.

As “organizações humanas” (empresas, escolas, hospitais, etc.) são meios (causas) destinados a se atingir determinados fins (efeitos). Controlar uma “organização humana” significa detectar quais foram os fins, efeitos ou resultados não alcançados (que são os problemas da organização). Analisar estes maus resultados buscando suas causas e atuar sobre estas causas de tal modo a melhorar os resultados.

Primeiro devemos reconhecer quais são os fins (resultados) desejados para uma empresa. Como o objetivo de uma organização humana é satisfazer as necessidades das pessoas, então o objetivo, o fim, o resultado desejado de uma empresa é a Qualidade Total.

Qualidade Total são todas aquelas dimensões que afetam a satisfação das necessidades das pessoas e por conseguinte a sobrevivência da empresa.

O TQC baseia-se em seis dimensões gerenciais:

1. **Qualidade** – esta dimensão está diretamente ligada à satisfação do cliente interno ou externo. Portanto, a qualidade é medida por meio das características da qualidade dos produtos ou serviços finais ou intermediários da empresa. Ela inclui a qualidade do produto ou serviço (ausência de defeitos e presença de características que irão agradar o consumidor), a qualidade da rotina da empresa (previsibilidade e confiabilidade em todas as operações), a qualidade do treinamento, a qualidade da informação, a qualidade das pessoas, a qualidade da empresa, a qualidade da administração, a qualidade

dos objetivos, a qualidade do sistema, a qualidade dos engenheiros, etc.

2. **Custo** – o custo é aqui visto não só como o custo final do produto ou serviço, mas inclui também os custos intermediários. Qual o custo médio de compras? Qual o custo médio de vendas? Qual o custo do recrutamento e seleção? O preço é também importante, pois ele deve refletir a qualidade. Cobra-se pelo valor agregado.
3. **Moral** – esta é uma dimensão que mede o nível de satisfação e motivação de um grupo de pessoas. Este grupo de pessoas pode ser o grupo de todos os empregados da empresa ou os empregados de um departamento ou seção. Este nível médio de satisfação pode ser medido de várias maneiras, tais como o índice de *turn-over*, absenteísmo, índice de reclamações trabalhistas, etc.
4. **Atendimento** – sob esta dimensão da qualidade total são medidas as condições de entrega dos produtos ou serviços finais e intermediários de uma empresa: índices de atrasos de entrega, índices de entrega em local errado e índices de entrega de quantidades erradas.
5. **Segurança** – sob esta dimensão avalia-se a segurança dos empregados e a segurança dos usuários do produto (consumidores). Mede-se aqui a segurança dos empregados por meio de índices, tais como o número de acidentes, índice de gravidade, etc. A segurança dos usuários é ligada à responsabilidade civil pelo produto.
6. **Meio Ambiente:** sob esta dimensão, mede-se o impacto dos processos, produtos e serviços sobre o meio ambiente.

Portanto, se o objetivo é atingir a Qualidade Total, devemos medir os resultados para saber se este objetivo foi alcançado ou não. Então devemos medir a qualidade do produto ou serviço, o número de reclamações dos clientes, a fração de produtos/serviços defeituosos (por

exemplo: quantos faturamentos com erro em cada 100 feitos?, o custo do produto/serviço, os atrasos de entrega de cada produto, a fração de entrega realizada em local errado, a fração de entrega realizada em quantidade errada, o índice de *turn-over* de pessoal, o índice de acidentes, etc).

Diante de qualquer destes resultados (fins) que estejam fora do valor desejado, deve-se “controlar” (buscar as causas e atuar). Este é o significado de controlar os meios (causas) por meio da medida da Qualidade Total dos resultados.

$$\text{TQC} = \text{“controle total”} + \text{“qualidade total”}$$

### O que é “controle total”?

Controle total é o controle exercido por todas as pessoas da empresa, de forma harmônica (sistêmica) e metódica (baseado no ciclo PDCA).

### O que é “qualidade total”?

É o verdadeiro objetivo de qualquer organização humana: “satisfação das necessidades de todas as pessoas”.

Portanto, temos a verdadeira definição de TQC:

**TQC é o controle exercido por todas as pessoas para a satisfação das necessidades de todas as pessoas.**

Numa era de economia global não é mais possível garantir a sobrevivência da empresa apenas exigindo que as pessoas façam o melhor que puderem ou cobrando apenas resultados. Hoje são necessários métodos que possam ser utilizados por todos em direção aos objetivos de sobrevivência da empresa. Estes métodos devem ser

aprendidos e praticados por todos. Este é o princípio da abordagem gerencial do TQC.

O Controle da Qualidade Total é regido pelos seguintes princípios básicos:

- ✓ Produzir e fornecer produtos e/ou serviços que atendam concretamente às necessidades do cliente (na verdade o que todos nós “produzimos” é a satisfação de necessidades humanas);
- ✓ Garantir a sobrevivência da empresa por meio do lucro contínuo adquirido pelo domínio da qualidade (quanto maior a qualidade maior a produtividade);
- ✓ Identificar o problema mais crítico e solucioná-lo pela mais alta prioridade (para isto é necessário conhecer o método que permite estabelecer estas prioridades e o método que permite solucionar os problemas);
- ✓ Falar, raciocinar e decidir com dados e com base em fatos (tomar decisões em cima de fatos e dados concretos e não com base em “experiência”, “bom senso”, “intuição” ou “coragem”);
- ✓ Gerenciar a empresa ao longo do processo e não por resultados (quando o mau resultado ocorre a ação é tardia. O gerenciamento deve ser preventivo);
- ✓ Reduzir metodicamente as dispersões por meio do isolamento de suas causas fundamentais (os problemas decorrem da dispersão nas variáveis do processo);
- ✓ O cliente é o rei. Não permitir a venda de produtos defeituosos;
- ✓ Procurar prevenir a origem de problemas cada vez mais a montante;
- ✓ Nunca permitir que o mesmo problema se repita pela mesma causa;
- ✓ Respeitar os empregados como seres humanos independentes;

- ✓ Definir e garantir a execução da Visão e Estratégia da Alta Direção da empresa.

O conceito do TQC está baseado em dois pilares: **Rotina** e **Melhoria**.

O gerenciamento da Rotina propicia a **previsibilidade** à empresa. Seu objetivo principal é garantir a estabilidade dos processos, ou seja, a manutenção de sua performance.

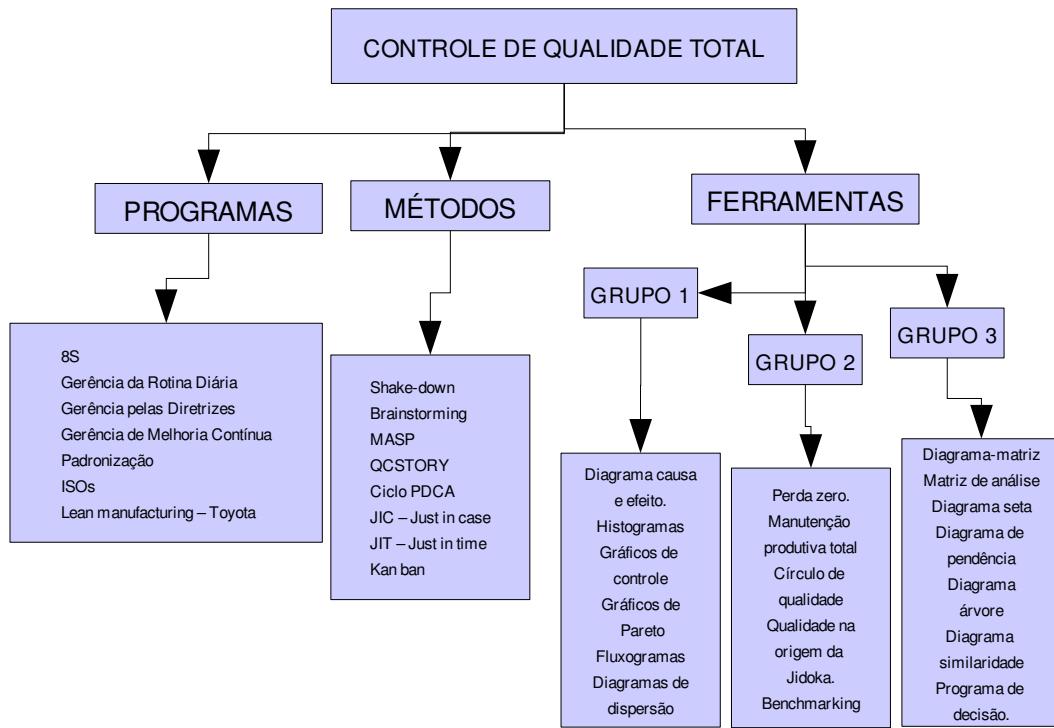
Para a empresa aumentar a sua **competitividade** diante das mudanças e necessidades do mercado tem-se o segundo pilar. O gerenciamento da Melhoria tem como objetivo a obtenção de mudanças decisivas para atingir níveis de desempenho ainda não alcançados (CAMPOS, 1992).

Em suma, o Controle de Qualidade Total é uma técnica de administração multidisciplinar formada por um conjunto de Programas, Ferramentas e Métodos, aplicados no controle do processo de produção das empresas para obter bens e serviços pelo menor custo e melhor qualidade, objetivando atender as exigências e satisfação dos clientes.

- As ferramentas podem ser definidas como dispositivos, procedimentos gráficos, numéricos ou analíticos, formulações práticas, mecanismos de operação, enfim métodos estruturados para viabilizar a implantação do Controle de Qualidade Total (PALADINI, 2008).

- Os métodos possuem um caráter mais amplo, em que primeiramente os problemas são identificados, para posterior tomada de ações corretivas para os eliminar os mesmos.

- Programa de Qualidade – É a aplicação de determinados métodos e ferramentas a fim de se obter o resultado esperado. As informações citadas podem ser ilustradas resumidamente com auxílio da figura 1.



*Figura 1: Conjunto de ferramentas, métodos e programas de controle de qualidade.*

### 3 - Ferramentas do controle de qualidade

Cada ferramenta refere-se a uma área específica de funcionamento do sistema de qualidade, de seu projeto ou da avaliação de seu desempenho. Elas dispõem, também, de ênfase específica, que pode dizer respeito a uma análise prática do processo produtivo para fins, por exemplo, de determinar previsões acerca de seu desenvolvimento, ou então, priorizam a análise da ação de concorrentes (produtos ou serviços) em uma mesma faixa de mercado ou podem referir-se às formas de melhor atender a um grupo de consumidores. Há um grande número de ferramentas para a implantação do controle de qualidade total. De forma didática, é possível dividir as ferramentas em três grupos, que representam a evolução histórica das técnicas para empregar o controle de qualidade total em funcionamento efetivo na organização: as ferramentas tradicionais (grupo 1); aquelas derivadas das novas estruturas dos sistemas de produção (grupo 2) e as chamadas “novas ferramentas” de desenvolvimento mais recentes (grupo 3). As ferramentas do grupo 3 foram desenvolvidas para solucionar problemas

e situações não contempladas pelas ferramentas básicas da qualidade (PALADINI, 2008) ([http://pt.wikipedia.org/wiki/Qualidade\\_total](http://pt.wikipedia.org/wiki/Qualidade_total)).

### **3.1 Ferramentas do grupo 1**

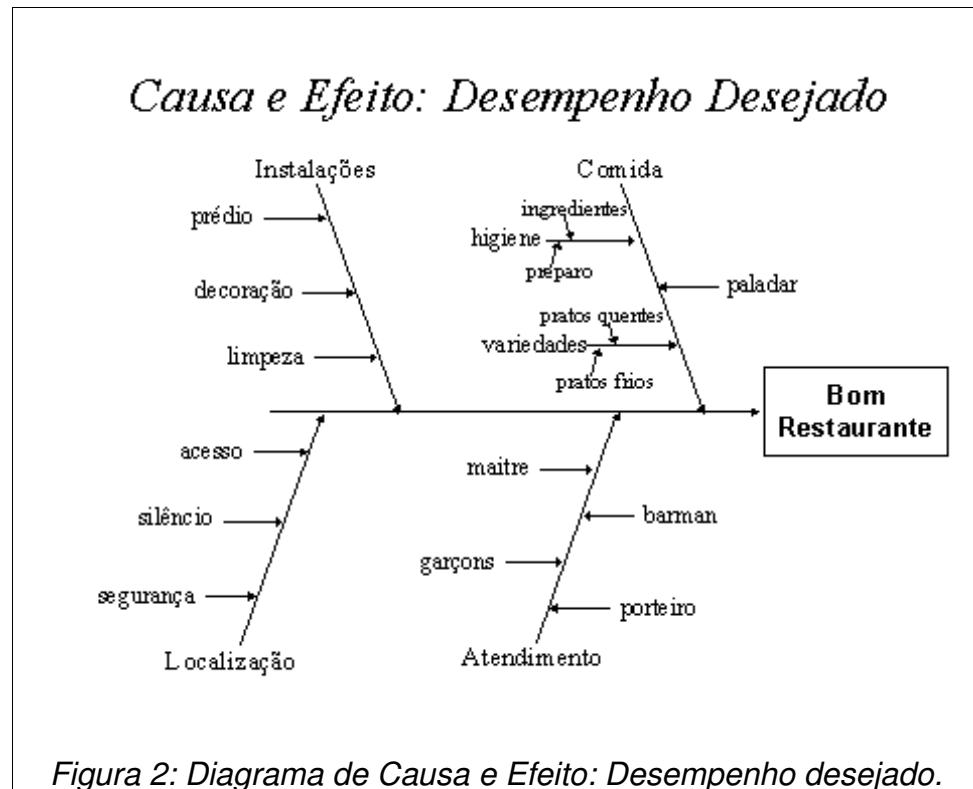
São exemplos de ferramentas do grupo 1: O diagrama de causa e efeito, histogramas, gráficos de controle, folhas de checagem, 5W1H, gráfico de pareto, fluxogramas e diagramas de dispersão.

#### *3.1.1 Diagramas de causa, Ishikawa ou espinha de peixe*

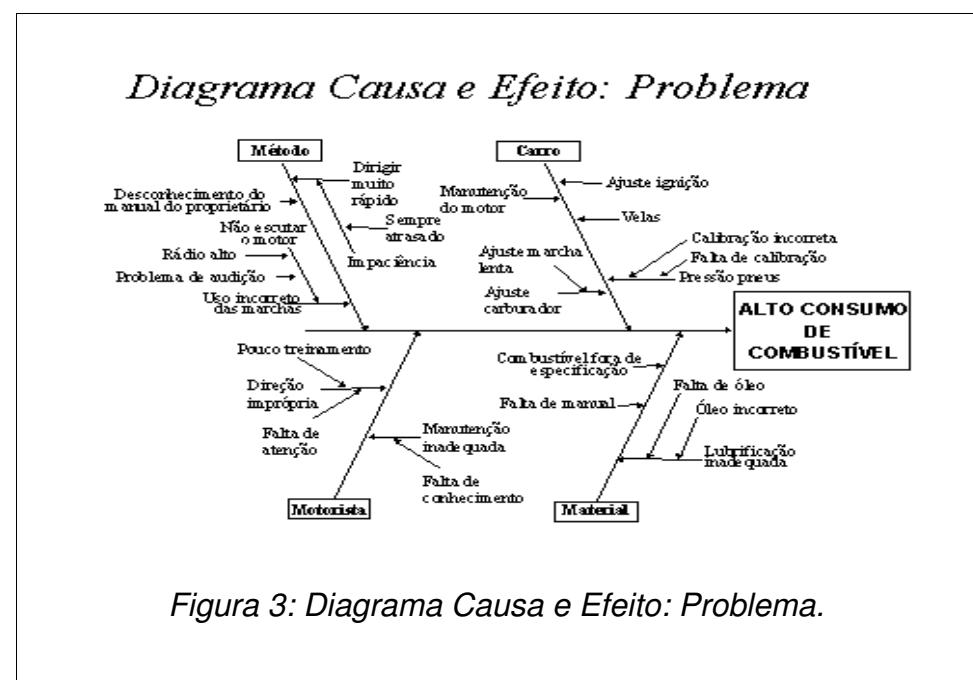
O diagrama de Causa e Efeito é a representação gráfica das causas de um fenômeno. É um instrumento muito usado para estudar os fatores que determinam resultados que desejamos obter (processo, desempenho, oportunidade) e as causas de problemas que precisamos evitar (defeitos, falhas, variabilidade).

O primeiro diagrama (*Causa e Efeito: Desempenho Desejado*) (Figura 2) refere-se a algo que desejamos, isto é, um bom restaurante. Os fatores que determinam um bom restaurante são: instalações, comida, localização e atendimento. Para que a comida seja boa, precisamos ter higiene, bom paladar e variedade. A higiene, por sua vez, depende dos ingredientes (saudáveis, bem conservados) e do preparo (receita, cuidado, etc). O diagrama é detalhado colocando as causas do efeito desejado, depois adicionando as causas destas e assim por diante até que fique bem claro como obter o objetivo visado.

O segundo diagrama (*Diagrama Causa e Efeito: Problema*) refere-se a um efeito indesejado, o consumo excessivo de combustível por um automóvel (Figura 3).



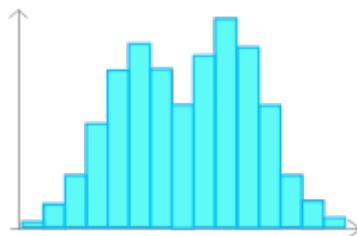
*Figura 2: Diagrama de Causa e Efeito: Desempenho desejado.*



*Figura 3: Diagrama Causa e Efeito: Problema.*

### 3.1.2 Histogramas

O histograma é um gráfico composto por retângulos justapostos em que a base de cada um deles corresponde ao intervalo de classe e a sua altura à respectiva freqüência. Quando o número de dados aumenta indefinidamente e o intervalo de classe e a sua altura tende a zero, a distribuição de freqüência passa para distribuição de densidade de probabilidade. A construção de histogramas tem caráter preliminar em qualquer estudo e é um importante indicador da distribuição de dados (<http://www.lgti.ufsc.br/08m/aulas/aula9tools.pdf>).



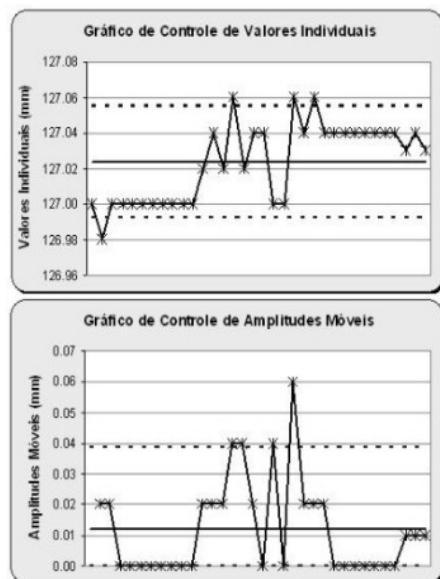
*Figura 4: Representação de um histograma.  
(<http://pt.wikipedia.org/wiki/histograma>).*

### 3.1.3 Gráficos de controle

Permite avaliar se o comportamento de um processo, em termos de variação, é ou não previsível. Os elementos de um gráfico de controle são:

- Um gráfico cartesiano, onde o eixo horizontal representa o tempo e, o vertical, o valor da característica.
- Um conjunto de valores (pontos) unidos por segmentos de reta.

- Três linhas horizontais: limite inferior de controle, limite superior de controle e linha média  
(<http://www.lgti.ufsc.br/08m/aulas/aula9tools.pdf>).



*Figura 5: Exemplos de gráficos de controle.*  
*(<http://www.banasmetrologia.com.br>).*

### *3.1.4 Folhas de checagem*

Trata-se de uma espécie de lista que permite a coleta de dados organizada, facilitando a sua análise e interpretação. Existem vários tipos de folhas de checagem. Entretanto, o mais importante é que haja facilidade no seu preenchimento e que os dados sejam apontados de modo correto. A forma de coleta de dados depende do objetivo do estudo (<http://www.lgti.ufsc.br/08m/aulas/aula9tools.pdf>).

voltagem	contagem
1,65	x
1,64	
1,63	xx
1,62	xxx
1,61	xxxx
1,60	xxxxxx
1,59	xxxxxxxx
1,58	xxxxxx
1,57	xxxxx
1,56	xxxx
1,55	xxx
1,54	xx
1,52	x
1,51	

*Figura 6: Representação de uma folha de checagem*  
*(<http://www.lgti.ufsc.br/08m/aulas/aula9tools.pdf>).*

### 3.1.5 5W1H

O 3Q1POC ou 5W1H é um tipo de lista de verificação utilizada para informar e assegurar o cumprimento de um conjunto de planos de ação, diagnosticar um problema e planejar soluções.

Esta técnica consiste em equacionar o problema, descrevendo-o por escrito, da forma como é sentido naquele momento particular: como afeta o processo, as pessoas, que situação desagradável o problema causa. Com a mudança do final da pergunta podemos utilizá-los também como um plano de ação para implementação das soluções escolhidas. O quadro abaixo resume estas perguntas e suas variações para aplicá-las no levantamento dos problemas ou em sua solução.

Observação: Ultimamente tem se incluído o “Quanto Custa” (How Much) nas questões. Talvez sendo mais adequado denominarmos a técnica de 5W2H (<http://www.lgti.ufsc.br/08m/aulas/aula9tools.pdf>).

Perguntas	Problemas	Soluções
O quê / What	é o problema?	vai ser feito? Qual a ação?
Por quê / Why	ocorre ?	foi definida esta solução?
Quando / When	(desde quando) ele ocorre?	será feito?
Onde / Where	ele se encontra?	será implantada?
Quem / Who	está envolvido?	será o responsável?
Como / How	surgiu o problema?	vai ser implementada?
Quanto Custa / How Much	ter este problema?	esta solução?

### 3.1.6 Gráficos de Pareto

É uma forma de descrição gráfica, onde procura-se identificar quais itens são responsáveis pela maior parcela dos problemas. Para construir esse tipo de gráfico são necessários:

- Determinar como os dados serão classificados: por produto, por máquina, por turno, por operador,...
- Construir uma tabela, colocando os dados em ordem decrescente.
- Calcular a porcentagem de cada item sobre o total e o acumulado.
- Traçar os diagrama e a linha de porcentagem acumulada.

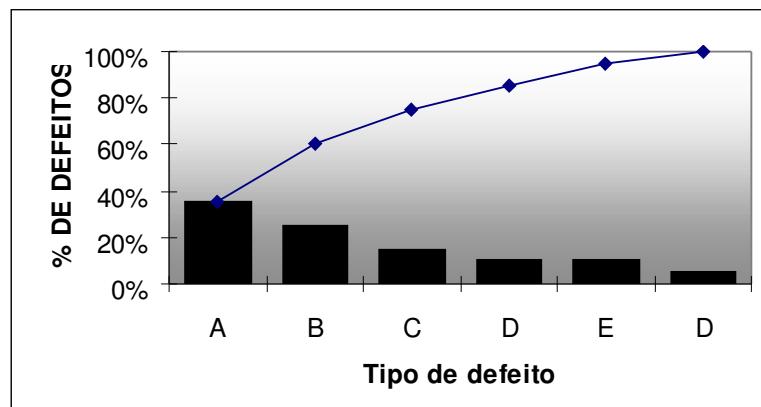


Figura 7: Representação gráfico de Pareto  
(<http://www.gomeshop.com/maxpt/links>).

### 3.1.7 Fluxogramas

Fluxograma é um tipo de diagrama e pode ser entendido como uma representação esquemática de um processo, muitas vezes feita através de gráficos que ilustram de forma descomplicada a transição de informações entre os elementos que o compõem. Podemos entendê-lo, na prática, como a documentação dos passos necessários para a execução de um processo qualquer.

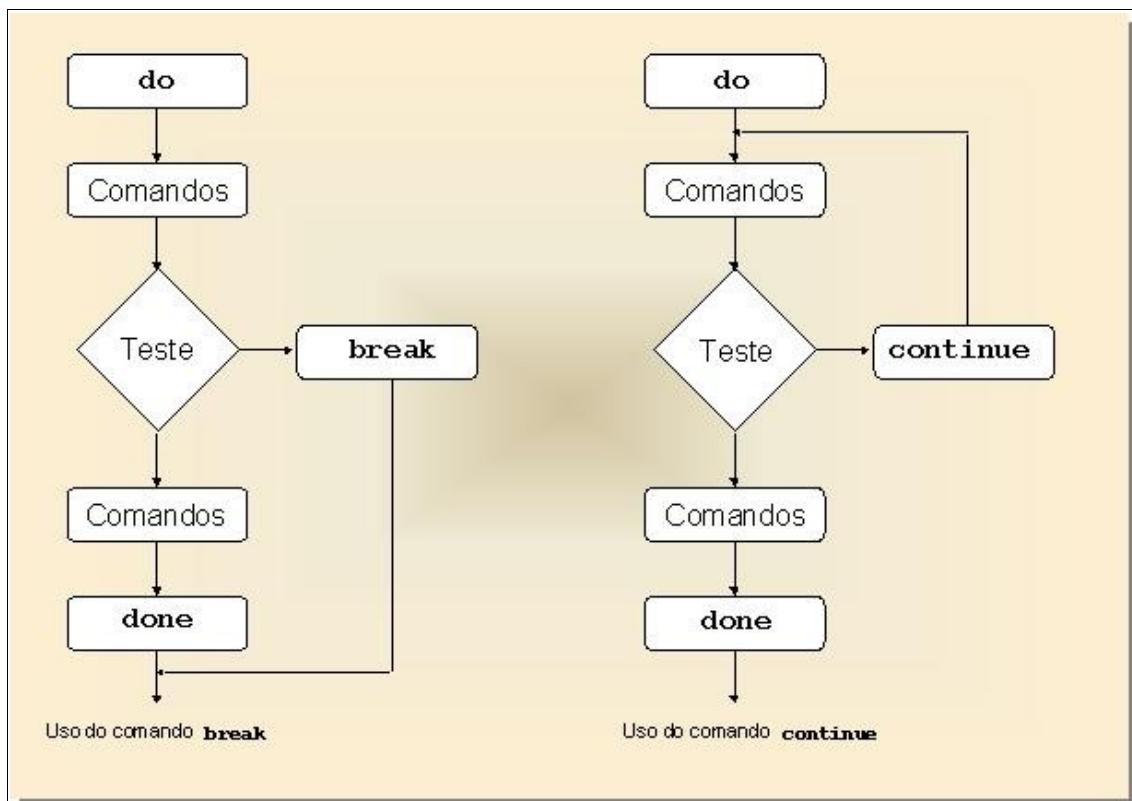


Figura 8: Representação de fluxograma  
(<http://twiki.softwarelivre.org/pub/TWikiBar/FreeSkinImagens/Fluxograma.jpg>).

### 3.1.8 Diagramas de dispersão

Visa identificar se existe uma tendência de variação conjunta (correlação) entre duas ou mais variáveis. Dentre os vários requisitos necessários para se construir um diagrama de dispersão destacam-se:

- Coletar uma amostra de 50 a 100 dados.
- Traçar um gráfico cartesiano.
- Marcar no gráfico os pares de valores (x e y).
- Analisar o diagrama, verificando a existência de correlação (<http://www.lgti.ufsc.br/08m/aulas/aula9tools.pdf>).

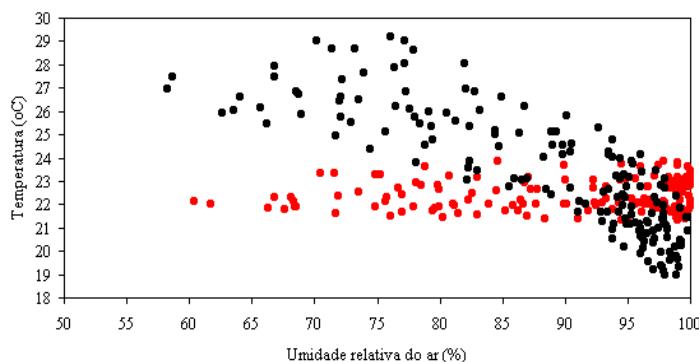


Figura 9: Exemplo de diagrama de dispersão  
(<http://www.geografia.igeo.uerj.br>).

## 3.2 Ferramentas do grupo 2

São exemplos de ferramentas do grupo 2: Perda zero, Manutenção produtiva total, Círculo de qualidade, Jidoka (autonomização), Qualidade na origem, Benchmarking e células de produção.

### 3.2.1 Perda zero

Perda zero é “um método destinado a eliminar quaisquer perdas que possam ocorrer no processo produtivo”. É possível afirmar que:

[...] trata-se de um conjunto bem organizado de esforços que visam eliminar desperdícios. Num primeiro momento, a meta desta estratégia é eliminar erros, falhas, refugos, defeitos etc. A seguir, considera-se que tudo o que for essencial para a produção é perda e parte-se, então, para racionalização global do processo.

A definição japonesa para o programa de Zero Defeito é diferente do modelo americano, que é direcionado quase que na totalidade para a abordagem promocional da qualidade. O conceito do modelo zero defeito, no Japão, segue à risca a proposta formulada por Crosby.

(a) Zero Defeito é um padrão de desempenho. Isto significa uma referência básica; um objetivo a perseguir; um alvo a ser atingido.

(b) A filosofia Zero Defeito envolve atitudes (e não idéias ou conceitos vagos). Isto pressupõe ações, comportamentos, resultados.

(c) A atitude Zero Defeito tem dupla característica:

- As pessoas devem aceitar a idéia de que o defeito é inaceitável não importa onde ou como ele ocorra. Não se admite, assim, que numa situação o defeito seja tolerável e noutra, não.
- Não é verdade que as pessoas, sendo seres humanos, são sempre sujeitas a erros. As pessoas são seres vivos, que evoluem continuamente; devem, por isso, aspirar a perfeição, a absoluta ausência de falhas e imperfeições.
- O movimento em direção ao Zero Defeito começa com a análise dos erros cometidos. A seguir, questiona-se por que eles foram cometidos e passa-se a acompanhar a evolução das causas de erros para garantir que elas não serão criadas. Com isso, os erros são evitados.

- Em nenhuma hipótese deve-se aceitar que o objetivo proposto é aproximar-se de zero defeito. O objetivo é: zero defeito. Portanto, o padrão de desempenho a considerar não é cometer erros próximos de zero, mas não cometer erros.

Sendo assim o programa Zero Defeito japonês, procura focar-se na prevenção de defeitos (COSTA, 2003).

### *3.2.2 Manutenção produtiva total (TPM)*

Para garantir a sobrevivência no mercado, as empresas precisam trabalhar internamente para aumentar sua produtividade

por meio do TPM, que visa a redução de custos, treinamento do pessoal e do aprimoramento contínuo dos processos, que podem ser obtidos pela eliminação progressiva das perdas identificadas e quantificadas nos diversos itens dos sistemas produtivos, ou mesmo pela aquisição ou desenvolvimento de novas e mais eficientes tecnologias.

A manutenção de equipamentos é um componente importante em qualquer estratégia eficaz que visa redução de custos. Falhas nos equipamentos reduzem a produtividade de seis maneiras básicas, denominadas as seis grandes perdas:

- a) Quebra
- b) Setups e ajustes
- c) Ociosidade e pequenas paradas
- d) redução de velocidade
- e) defeitos e retrabalhos
- f) perdas de início de produção

O objetivo da TPM pode ser descrito como a obtenção de uma manutenção produtiva rentável, ou seja, que não somente previna as

quebras e defeitos, mas que a faça de forma efetiva e econômica. Para tanto, é necessária a utilização de quatro técnicas, a saber:

- a) Manutenção preventiva - prevenir as quebras
- b) Manutenção corretiva - melhorar ou modificar os equipamentos evitando quebras ou tornando a manutenção mais fácil.
- c) Prevenção e manutenção - desenvolver ou instalar equipamentos que necessitam pouca ou nenhuma intervenção.
- d) Manutenção após quebra - reparar equipamento após a quebra (FERNANDES, 2005).

### *3.2.3 Círculo de qualidade*

Os círculos de controle da qualidade são conhecidos também como CCQ e possuem um grande espaço em programas de participação dos trabalhadores e nos Estados Unidos são conhecidos como Quality of Work Life (QWL) que tem como objetivo “envolver os empregados no processo produtivo” buscando estimular formas de organização do trabalho e de tomada de decisões que venham a aumentar a satisfação e o saber de cada colaborador. Os círculos da qualidade é a “organização de mão-de-obra em pequenos grupos, equipes ou times, tornando-os participantes da produção da qualidade”.

Os círculos de controle da qualidade funcionam “como instrumentos para solução de problemas de produção, tais como qualidade e produtividade”. Porém, é interessante que os objetivos desse programa estejam sempre em sintonia com os interesses da empresa. O mesmo autor enfatiza ainda que esse programa “enfatiza a importância do grupo”, o que faz surgir grande preocupação com treinamentos em técnicas que possibilitam um maior desenvolvimento das habilidades de comunicação e de solução de problemas (COSTA, 2003).

### *3.2.4 Jidoka*

O termo japonês Jidoka significa “automação, ou seja, o controle autônomo de defeitos ou de irregularidades nos processos de produção, por intermédio de diversos mecanismos e dispositivos de controle nas ferramentas e instrumentos”.

Segundo Paladini (1997), Jidoka é uma “técnica destinada a permitir que os operários se autogerenciem, controlando seu próprio trabalho”. E afirma ainda que é um processo que tem como objetivo “evitar anormalidades, eliminando as causas que viabilizam sua ocorrência”. E isso permite “a ação do homem na automação com baixos custos”.

No entanto, apesar da automação requerer um certo nível de automatização, não está em absoluto restrita a ele. Na realidade, paralelamente a esse tipo de controle no nível dos processos da máquina.

### *3.2.5 Função perda de qualidade de Taguchi*

O ponto inicial da filosofia de Taguchi está em sua não-convencional definição de qualidade. Em contraste aos conceitos como "adequação ao uso", "conformidade com os requisitos", ou "satisfação do cliente", a definição de Taguchi "perdas para a sociedade", reflete dois valores orientais comuns, isto é, aspiração para o perfeccionismo, e trabalho para o bem coletivo.

Perdas para a sociedade é medida pela desvio real da característica de qualidade do produto do seu valor alvo. O uso desta função perda, uma expressão matemática que pode declarar, particularmente para propósitos gerenciais, o valor monetário da consequência de qualquer aperfeiçoamento em qualidade. Embora tal valor monetário não represente uma virtual perda ou dano, ele é um conveniente índice de

desempenho que pode ser facilmente apreciado pelos tomadores de decisão, uma característica muito importante e lisonjeada pelos promotores dos métodos de Taguchi para atrair interesse dos tomadores de decisão. O significado do aperfeiçoamento da qualidade é mudado para solucionar problemas através da redução da variabilidade em torno do valor alvo, tendo como ponto importante, como medir o aperfeiçoamento da qualidade. O principal foco do aperfeiçoamento da qualidade é a redução de custos. conceito da função perda é associado com a idéia de estar dentro ou fora dos limites de especificação (COLLIN e PAMPLONA, 2008).

### 3.2.6 Benchmarking

O *Benchmarking* surgiu como uma necessidade de informações e instrumento de apoio à melhoria do desempenho de uma indústria. Através dele é possível entender como as práticas implementadas e a cultura da empresa influenciam na satisfação dos seus clientes e nos seus resultados como um todo.

A aplicação do *Benchmarking Industrial* é uma importante ferramenta estratégica que não só possibilita a comparação da empresa com seus concorrentes identificando as áreas com oportunidades de melhoria e áreas nas quais a empresa se destaca, mas também auxilia na elaboração de planos de ação para atuar sobre as oportunidades identificadas.

*Benchmarking* é um processo contínuo de comparação dos produtos, serviços e práticas empresariais entre os mais fortes concorrentes ou empresas reconhecidas como líderes. É um processo de pesquisa que permite realizar comparações de processos e práticas "*companhia-a-companhia*" para identificar o melhor do melhor e alcançar um nível de superioridade ou vantagem competitiva. Outra vantagem do *benchmarking* é a mudança da maneira de uma organização pensar

sobre a necessidade de melhoria. *Benchmarking* fornece um senso de urgência para melhoria, indicando níveis de desempenho atingidos previamente num processo de parceiro do estudo. Um senso de competitividade surge à medida que, uma equipe, reconhece oportunidades de melhorias além de suas observações diretas, e os membros da equipe tornam-se motivados a se empenhar por excelência, inovação e aplicação de pensamento inovador a fim de conseguir sua própria melhoria de processo.

*"Benchmarking é a prática de ser humilde o suficiente para admitir que alguém é melhor em algo, e ser sensato o suficiente para aprender como alcançá-lo e superá-lo"* (Björn Andersen).

O objetivo de se realizar um *benchmarking* empresarial é o de se romper paradigmas existentes, desafiando o usual. Entender os melhores desempenhos do mercado e como a organização e seus processos se comparam a eles, estimulando a implementação de novas práticas e métodos de trabalho com foco em melhorias significativas. Estabelecer padrões e objetivos de desempenho utilizando como referência, práticas que refletem o “estado da arte”. Aperfeiçoar o sistema de gestão por meio do aprendizado contínuo. Ajudar a organização a entender melhor, os seus processos e práticas de gestão, e orientá-la na seleção e priorização dos projetos e metas de melhoria e dos recursos a serem alocados (PAGLIUSO, 2005).

### **3.2.6.1 Histórico**

O *Benchmarking Industrial* é fruto de um método desenvolvido pela London Business School e pelo IBM Consulting Group e que deu origem ao estudo Made in Europe (MIE). A motivação para o Made in Europe surgiu da discussão sobre os desafios e mudanças nas regras de competição internacional, especialmente sobre como a indústria da Europa estaria posicionada em relação ao padrão denominado classe

mundial, em aspectos como: custo, qualidade, flexibilidade e atendimento ao cliente. Tal estudo iniciou em 1993 e deu origem a um banco de dados internacional, orientado para a medição do nível de práticas classe mundial implantadas nas empresas industriais européias e a performance operacional resultante da adoção destas práticas.

A partir da iniciativa, outros países, como Suíça, Austrália, Bélgica, e mais recentemente Brasil, Dinamarca, França, África do Sul, Suécia e Estados Unidos, se interessaram em participar do programa. Em cada um destes, foram criados programas coordenados por entidades locais, com o objetivo de comparar suas empresas com as líderes mundiais e posicionar a indústria em relação ao padrão classe mundial. Na Suíça, especificamente, o método foi base de um estudo denominado Made in Switzerland coordenado pelo International Institute for Management Development (IMD), em Lausanne. O Made in Switzerland foi aplicado em 115 empresas industriais, de diversos setores, e integra o banco de dados internacional. O banco de dados internacional conta hoje com cerca de 1000 empresas, dos mais diversos setores, de 33 países.

No Brasil, o ponto de partida foi o convênio firmado com o IMD (International Institute for Management Development), através do qual o Instituto Euvaldo Lodi de Santa Catarina transferiu a tecnologia e adaptou-a a realidade das empresas brasileiras. Foi assim que em 1997 surgiu o projeto nacional Benchmarking Made in BRAZIL. No ano de 2003, em convênio firmado com a FINEP, as áreas de Gestão da Inovação e Desenvolvimento de Novos Produtos foram agregadas ao método, e em 2004, a área de Meio ambiente, Saúde e Segurança (COELHO NETO, 1996).

### **3.2.6.2 Aplicação do Benchmarking**

O ponto de partida para a implantação do benchmarking é uma análise detalhada da empresa e dos processos em interesse por exemplo:

alvejamento, tingimento e estamparia, visando captar as boas práticas que se pretende atingir.

Depois da definição dos índices à serem julgados a equipe deve desenvolver um questionário, que abranja de uma forma mais específica cada processo. O questionário de benchmarking visa avaliar o desempenho das empresas, sob dois aspectos: *quantitativo*, representado por um indicador de desempenho (performance), e *qualitativo*, descrito por um processo ou uma prática.

O Benchmarking Industrial é um processo participativo, através do qual a alta administração e colaboradores de diversas funções e diferentes níveis da empresa auto-avaliam e pontuam com notas que variam de 1 a 5, em reunião de consenso, os indicadores constantes do questionário do Benchmarking Industrial.

Essas notas são computadas e geram gráficos onde se pode avaliar o desempenho das empresas em relação aos índices de prática (ferramentas implantadas) e performance (resultados obtidos). Os gráficos gerados são uma analogia à luta de boxe, conforme Figura 10 (SORIO, 2005).

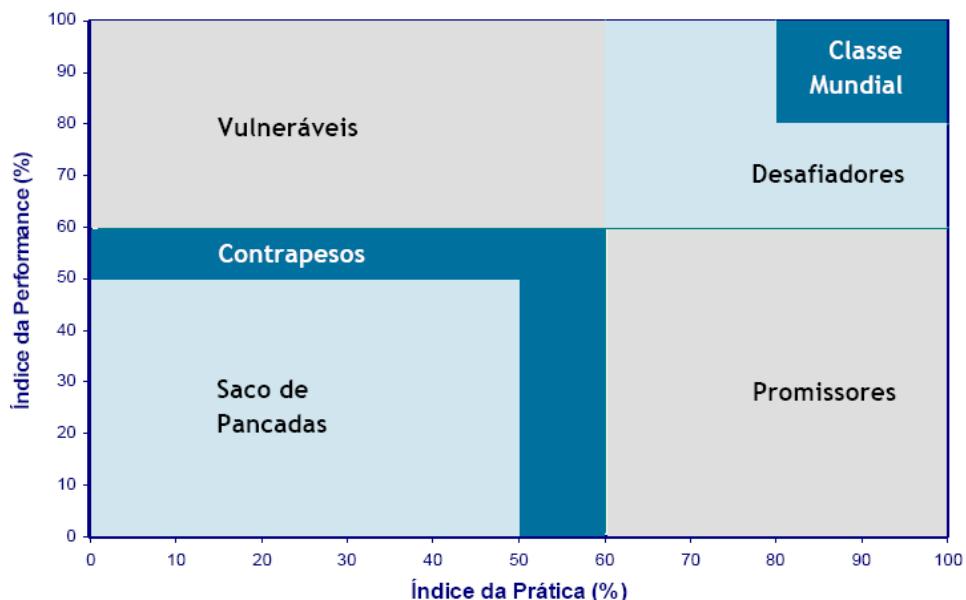


Figura 10: Posição da empresa em relação aos índices de prática e performance (SORIO, 2005).

### 3.2.7 Células de produção

As células de produção consistem em uma “organização dos processos produtivos em que pequenas fábricas, transformam setores da empresa em clientes e fornecedores uns dos outros”.

As células de produção referem-se a uma nova organização interna da fábrica, com conceitos claros dos diversos setores, suas utilidades e especificidades, e, sua relação com os demais setores da fábrica.

As células de produção conferiram:

[...] grande flexibilidade ao processo (em oposição às técnicas convencionais de harmonização das linhas seqüenciais de produção); permitiram um fluxo contínuo de produção (em oposição aos esquemas tradicionais de ordens de produção e cargas de máquinas); estruturaram a movimentação racional de materiais (em

oposição aos layouts que requeriam processos internos de transportes); passaram a empregar máquinas menores e com ampla utilização (em oposição às máquinas de grande porte, voltadas para operações específicas); projetaram o layout centrado nos grupos (em oposição ao layout tradicional, de processo); criaram ações de complementaridade de atividades de setores (em oposição a independência de cada um). As células de produção geraram minifábricas, com novos conceitos para a relação cliente-consumidor. Resultam desta nova organização layouts compactados, com fluxo rápido de produção e intenso inter-relacionamento entre setores. Trata-se de uma nova organização do processo (PALADINI, 1997).

### **3.3 Ferramentas do grupo 3**

São exemplos de ferramentas do grupo 3: Diagrama matriz, Diagrama de setas, Diagrama de dependência, Diagrama sistemático ou tipo árvore, Diagrama de afinidade e Diagrama PDPC.

#### *3.3.1 Diagrama matriz*

Serve para identificar os elementos correspondentes envolvidos em uma situação, esclarecendo pontos problemáticos de uma situação multidimensional. Existem vários tipos de diagramas matriz, dentre eles é possível citar a matriz L, matriz T, matriz Y, matriz X e matriz C.

#### *3.3.2 Diagrama de setas*

Este tipo de diagrama é importante para a programação diária e controle do progresso dos trabalhos. Para elaborar um diagrama de setas é necessário:

- Listas as tarefas necessárias para a execução do projeto.

- Preparar cartões que indiquem qual é a tarefa e o seu tempo de execução.
- Ordenar as tarefas, determinando precedências.
- Fazer esboço do diagrama.
- Calcular folgas.
- Determinar o caminho crítico.

*Tabela 1: Ordenação de tarefas através da determinação das precedências.*

Atividade	Precedência	Duração
A	-	8
B	-	8
C	-	15
D	A	10
E	B, C	8
F	C	12
G	D, E	17
H	B, C	10
I	F	12

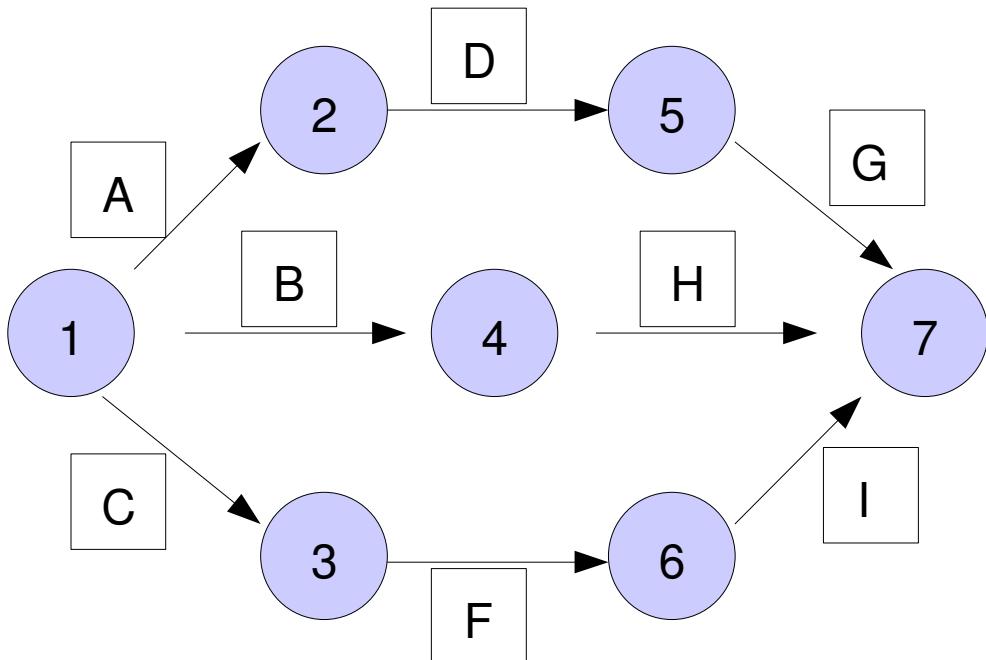


Figura 11: Representação de um diagrama de setas.

### 3.3.3 Diagrama de dependência

Serve para esclarecer as relações de causa e efeito de um problema ou situação complexa.

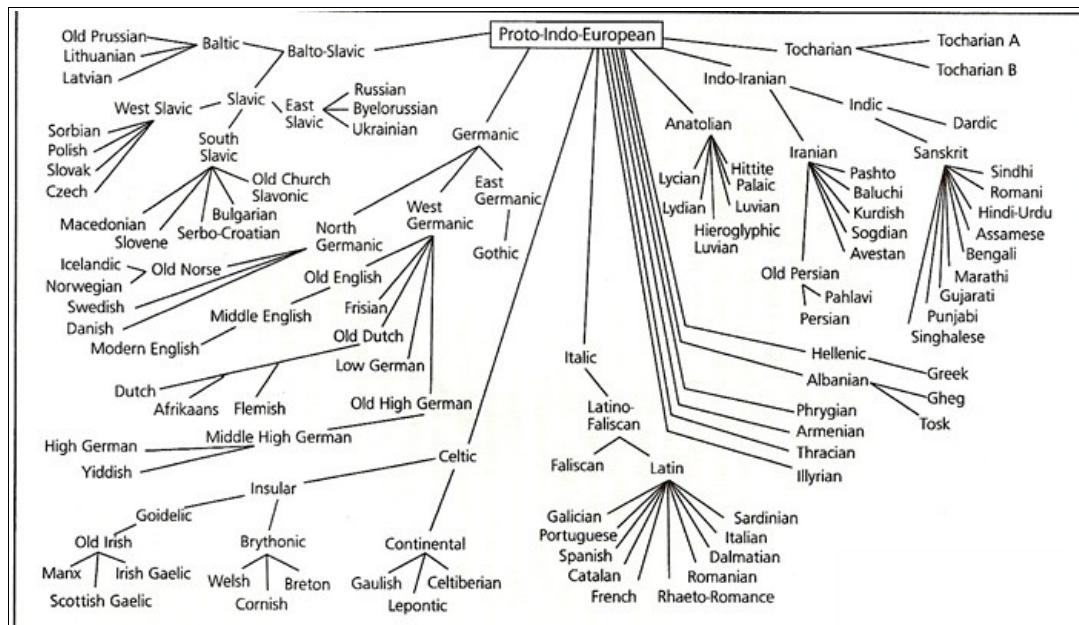
Na vida real, quando se busca a causa fundamental de um problema, as relações entre os fatores costumam ser intrincadas e não muito claras. Este diagrama busca desemaranhar através de:

- Isolamento de todos os fatores relacionados ao problema.
- Expressão livre e concisa destes fatores.
- Identificação das relações mediante setas
- Elaboração de um quadro completo.
- Extração dos principais fatores.

### 3.3.4 Diagrama sistemático ou tipo árvore

Serve para se determinar os meios necessários para se alcançar metas e objetivos específicos, esclarecendo a essência do problema e tornando visível a questão. Para a elaboração deste tipo de diagrama é necessário:

- Estabelecer objetivos e metas.
- Descrever os meios.
- Avaliar os meios.
- Preparar os cartões de meios.
- Sistematizar os meios.
- Confirmar os objetivos.



*Figura 12: Representação de um diagrama árvore  
<http://www.ime.usp.br>.*

### 3.3.5 Diagrama de afinidade

Serve para esclarecer a natureza, a forma e a extensão dos problemas, agrupando idéias ou opiniões sob a forma de informações verbais, segundo similaridade.

Há diversas situações em que não se obtém disponibilidade de dados numéricos, mas apenas informações verbais que necessitam ser utilizadas de alguma forma para se chegar a uma solução ou, então a propostas de ação.

As etapas necessárias para aplicação deste tipo de diagrama são:

- seleção do tema
- reunião das informações verbais
- transferência das informações para fichas
- separação das fichas
- rotulagem das fichas
- desenho do diagrama
- apresentação oral e escrita

Exemplo: Reclamações feitas por clientes de um restaurante "por kilo".

- excesso de saladas verdes
- macarrão com sabor ruim
- ausência de refrigerante dietético
- sobremesas sempre iguais
- cafezinho ruim
- cardápio pouco variado

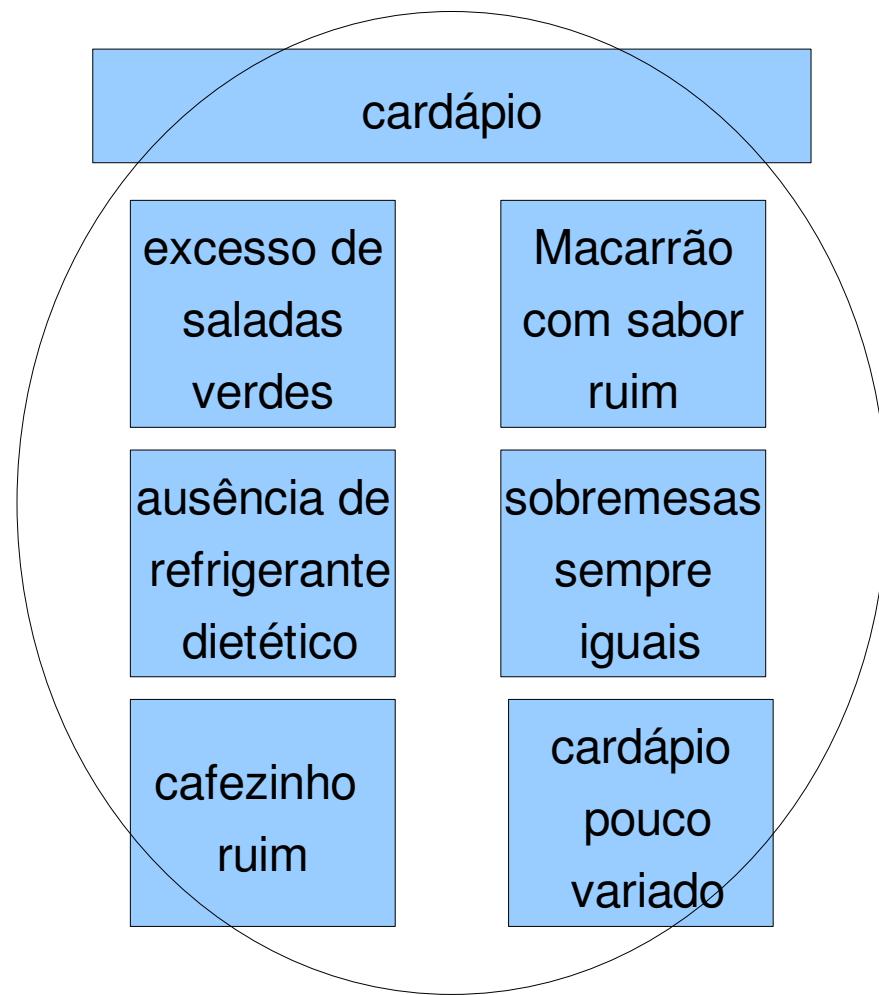


Figura 13: Representação de um diagrama de afinidade.

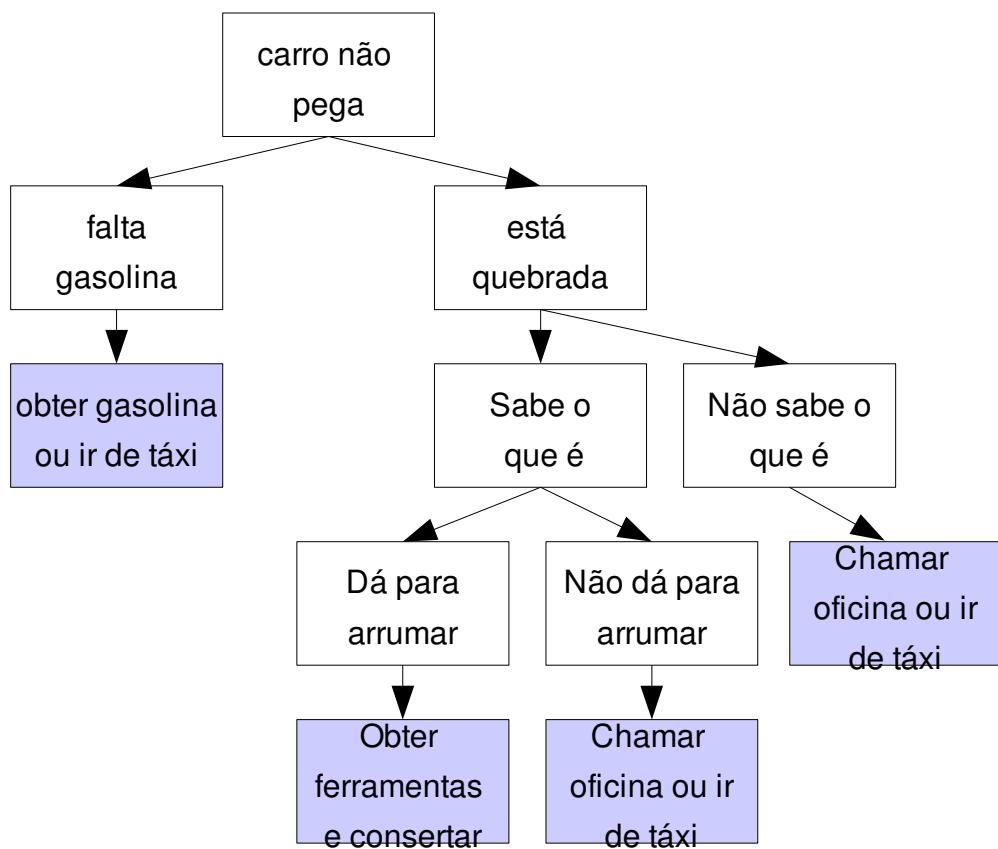
### 3.3.6 Diagrama PDPC

Auxilia na seleção dos melhores processos para obtenção de resultados através da avaliação do progresso dos acontecimentos. Para elaborar um diagrama do tipo PDPC é necessário:

- Apresentar tema para discussão
- selecionar questões que devem ser examinadas
- anotar resultados previstos e avaliar soluções alternativas

- classificar cada questão de acordo com urgência
- ligar resultados e alternativas com setas
- ligar itens relacionados com seta tracejada
- reavaliar periodicamente

Um exemplo pode ser ilustrado na figura 14.



*Figura 14: Representação de um diagrama PDPC.*

## 4 - Métodos de controle de qualidade

### **4.1 MASP**

MASP ou Metodologia de Solução de Problemas é uma técnica que propicia a análise e tomada de ações corretivas para problemas crônicos. Esta técnica é essencial para a busca de metas que permitam à empresa ser líder em seu mercado de atuação.

No entanto, para que se possa resolver os problemas, primeiramente torna-se necessário saber identificá-los. Várias empresas brasileiras não conhecem os seus problemas, e pior, pensam que conhecem. É necessário conhecer os métodos simples de identificação de problemas e passar a levantá-los. Esta fase, denominada “Shake-down”, é a fase inicial de um programa de implantação do controle da qualidade e cria na empresa a “consciência pelos problemas” (é normal e bom ter problemas). Na Tabela 4 é apresentado o método simplificado de identificação de problemas.

*Tabela 2: Fatores básicos para o ciclo de manutenção do controle da qualidade.*

Ciclo PDCA	Etapas	Atividades de manutenção no controle de qualidade	Observações
P	1	Estabelecimento do padrão de qualidade	Estude e determine as necessidades de seu cliente (interno ou externo).  Verifique a possibilidade de seu processo atender ou não a estas necessidades.
	2	Estabelecimento dos procedimentos-padrão	Estabeleça o seu processo de acordo com as necessidades do cliente e defina os fatores importantes do seu processo (causas) que devem ser padronizados.
D	3	Trabalho de acordo com os padrões	As pessoas devem estar treinadas em manter os valores-padrão dos fatores importantes como determinados no item anterior. Conduza auditoria.
C	4	Medidas	Defina as medidas a serem feitas: temperatura, pressão, composição química, dimensões, tempo, etc.
	5	Padrões de verificação	Defina os padrões de verificação (inspeção). Estes padrões são geralmente de nível superior aos padrões de qualidade.
	6	Verificação	Verifique se existem não-conformidades em relação aos padrões de verificação.
A	7	Eliminação das não-conformidades	As causas das não-conformidades devem ser eliminadas de imediato. Se a não-conformidade for crônica, os procedimentos operacionais-padrão devem ser alterados; se for ocasional deve ser conduzida uma análise de falhas para localizar a causa, devendo o evento ser registrado para análise futura.

Tabela 3: Método simplificado de identificação de problemas.

1	Reúna-se com seu <i>staff</i> e subordinados imediatos e faça uma pequena palestra sobre o tema: "o que é um problema". Esta reunião pode ser feita fora dos limites da empresa (por exemplo um hotel) para caracterizar uma reflexão, nova atitude e união.
2	Distribua papel aos participantes e solicite que eles listem os principais problemas da seção (ou departamento).
3	Colete as opiniões e faça uma triagem dos problemas, um por um, na presença de todos, selecionando aqueles que são "resultados indesejáveis" (As outras sugestões não selecionadas devem ser guardadas para ação futura).
4	Caso o grupo ache conveniente, distribua novo papel e deixe o pessoal listar problemas adicionais.
5	Classifique os problemas ("resultados indesejáveis") em controláveis (aqueles nos quais é possível "exercer o controle" dentro da própria seção) e não controláveis.
6	Entre os controláveis selecione os problemas mais simples de serem resolvidos em curto prazo (mais ou menos 3 meses) e use o "método de solução de problemas" para resolvê-los. Isto equivale ao treinamento no trabalho no método de solução de problemas.
7	Os problemas que dependem de outras seções devem ser tratados num relacionamento interfuncional.
8	Caso sejam levantados problemas vitais para a empresa e cuja solução dependa da organização, a diretoria deve compor um comitê e grupo de trabalho para analisá-lo pelo método de Análise de Pareto.

Uma outra maneira de se iniciar o levantamento dos problemas é a partir de um grande problema da empresa. A seguir, alguns exemplos de grandes problemas:

1. Alto índice de reclamações de clientes;
2. Alto índice de refigo na inspeção final;
3. Erros de faturamento;
4. Perda de produção por parada de equipamento.

Problemas desta natureza são muito grandes para serem resolvidos por uma só pessoa. Neste caso, deve-se constituir um comitê de alto nível gerencial, que vai cuidar do equacionamento e acompanhamento da solução do problema. Este comitê nomeia um grupo de trabalho para conduzir uma “Análise de Pareto”, tendo como finalidade explodir o problema em vários outros problemas, até que estes fiquem circunscritos ao nível da seção.

#### **4.2 Método “QC STORY”**

A solução dos problemas da empresa, ou seja, a melhoria dos resultados da empresa (já que problema é “resultado indesejável”) deve ser feita de forma metódica e com a participação de todos (todos devem estar envolvidos na solução de algum problema da empresa). O método proposto é o “QC STORY”, mostrado na Tabela 4.

É da mais alta importância que, sendo o método de solução de problemas parte do próprio método de “controle”, todos na empresa (do presidente ao operador) sejam exímios solucionadores de problemas. Este é o princípio do “gerenciamento participativo”.

Tabela 4: Método de Solução de Problemas – “QC STORY”.

PDCA	Fluxograma	Fase	Objetivo
P	1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância
	2	Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.
	3	Análise	Descobrir as causas fundamentais.
	4	Plano de ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.
D	5	Ação	Bloquear as causas fundamentais.
C	6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
	?	Bloqueio foi efetivo?	
A	7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.

#### 4.3 Ciclo PDCA

Empresas de sucesso tem, obrigatoriamente, de estar acompanhando as mudanças do mercado e da sociedade como um todo. Essa postura possibilita o monitoramento das tendências do comportamento do consumidor, que deve ser o centro de suas atenções, e permite que os objetivos e atitudes das organizações estejam alinhados com os anseios

dos clientes. Para que isso possa acontecer, as empresas tem de aperfeiçoar continuamente seu sistema de qualidade. Isso exige que se institua um sistema de medição por parâmetros, caso contrário, não será possível verificar se as mudanças implementadas de fato estão possibilitando a evolução desejada.

É importante ressaltar uma filosofia do Japão – país onde foram dados os primeiros passos da gestão de qualidade – denominada kaisen, que preconiza um sistema contínuo de aprimoramento das organizações, onde todos os funcionários – alta administração, gerentes e operários – devem se envolver com o desenvolvimento e a melhoria do sistema.

Um importante conceito de gestão da qualidade total, idealizado por Deming (1982) é o ciclo **PDCA**: **P=plain (planejar)**, **D=do (fazer)**, **C=control (controlar)** e **A=action (agir)**. Esse mecanismo prega que todos os processos devem ser continuamente estudados e planejados (inclusive modificações e melhorias), ter suas mudanças implementadas e melhorias (medição e observação dos efeitos) e, depois desses passos, deve-se realizar uma avaliação dos resultados obtidos. Esse ciclo deve desenvolver-se de forma contínua e indefinidamente a fim de que depois de idealizado, implantado, medido e tendo estudado os resultados, possa novamente ser utilizado para outra melhoria, permitindo que o processo não se estagne e esteja sempre evoluindo. A figura 15 permite uma compreensão mais inteligível desse conceito.

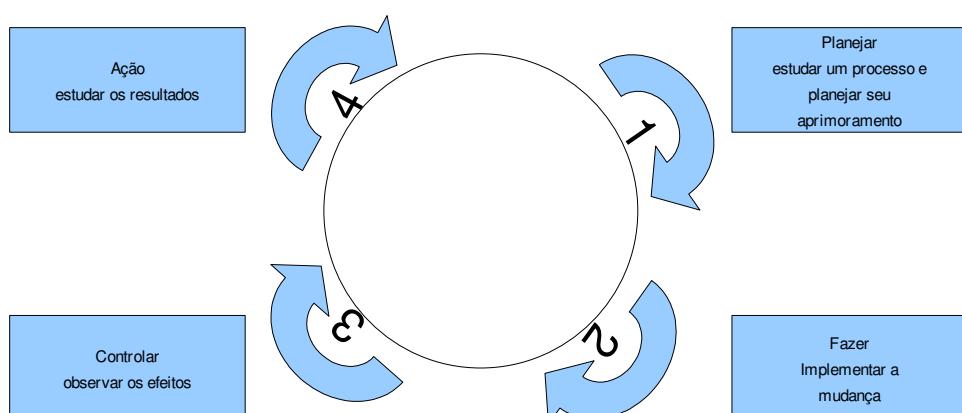


Figura 15: Ciclo PDCA.

#### **4.4 JUST IN TIME (JIT)**

O JIT é uma filosofia que se constitui em uma estratégia de competição industrial, desenvolvida inicialmente no Japão, objetivando fundamentalmente dar uma resposta rápida às flutuações do mercado, associando a isto um elevado padrão de qualidade e custos reduzidos de produtos, ou seja, trata-se de uma estratégia que dá ênfase a redução da quantidade de produtos em processo, o que proporciona maior circulação do capital. Para isso, os adotaram um enfoque integrado no que se refere às regras de marketing, controle de qualidade, planejamento e controle de materiais e da produção, desenvolvimento de pessoal e engenharia de produto.

A nível de administração da produção, isto implica na transformação radical das fábricas tradicionais, dado que estas precisam sempre se definir entre os ganhos de escala responsáveis pela redução de custos de produção com conseqüente estreitamento da linha de produtos, ou por maior diversificação que acarreta uma elevação dos custos de produção em virtude de fatores de complexidade que aparecem, tais como: troca de ferramentas, movimentações de materiais, elevação de custos indiretos com manutenção e etc.

Essa transformação da fábrica tradicional só será possível através da flexibilização da estrutura produtiva, visando simultaneamente, a maior diversificação dos produtos para atender as flutuações do mercado e a uma redução de custos associados, sem perder de vista a qualidade total.

Entre os principais itens considerados como perdas, pode-se citar: estoques em geral, tempos de espera, movimentação de materiais, defeitos, máquinas paradas e etc.

Para que este princípio básico seja atendido na sua plenitude é necessário que a produção só seja iniciada quando houver algum pedido firme. Esta restrição de ordem prática obriga as empresas a aumentarem

a flexibilidade de suas estruturas de produção, para bem atenderem a demanda e as suas flutuações. Esse aumento de flexibilidade poderá ser obtido a partir de 3 ações:

1. Divisão da fábrica no seu todo em várias mini-fábricas sequenciais, as quais terão uma significativa autonomia. O conjunto dessas mini-fábricas constituirá uma linha de montagem tipo fordista.
2. Racionalização das linhas de montagem, pela padronização das atividades desenvolvidas pelas diversas mini-fábricas.
3. Produção feita a partir de pequenos lotes de fabricação (na situação ideal, ter-se-ão lotes de produção unitários).

Essas ações proporcionam a redução no tempo de ciclo de produção, o que viabiliza uma rápida reação da fábrica às diferentes oscilações do mercado.

Em termos econômicos o princípio do JIT consiste em aumentar a flexibilidade e a capacidade competitiva das empresas. Esse princípio visa adaptar as estruturas de produção das empresas à uma demanda cada vez mais diversificada e localizada através da flexibilização dos processos produtivos (mas ao preço de uma menor flexibilidade face às variações significativas nos volumes de produção) (GIANESINI, 1997).

#### **4.5 KANBAN**

A técnica japonesa denominada de Kanban, integrada no conceito JUST IN TIME, hoje largamente difundida quando se fala sobre produção ou administração de estoque, nasceu na maior fábrica automobilística do Japão, a TOYOTA, esta ideia brotou da iniciativa realizada por Yasuhiro Monden, que fundiu todas estas ideias e conceitos sistematizando-os e difundiu para o resto do mundo, traduzindo para língua inglesa.

O fundamento básico desta técnica, está baseado em manter um fluxo contínuo dos produtos que estão sendo manufaturados. O Kanban (etiqueta ou cartão), traz como grande inovação o conceito de eliminar estoques (estoque zero), os materiais e componentes agregados ao produto chegam no momento exato de sua produção/execução (just in time). O sucesso deste comportamento está na ênfase dada no processo de manufatura nivelado e de automação - "jidoka" – AUTOCONTROLE.

O *Kanban* é um método de fabricação orientado para a produção em série. O desenvolvimento deste método é creditado à Toyota Motor Company.

*Kanban* é uma palavra japonesa que significa "etiqueta" ou "cartão". Assim o *Kanban* é um cartão retangular de dimensões reduzidas e normalmente plastificado, que é colocado num contentor. Num *Kanban* encontra-se inscrito um certo número de informações que variam conforme as empresas, existindo, contudo, informações minimamente indispensáveis que se encontram em todos os *Kanbans*, *tais como*:

- a referência da peça fabricada e da operação,
- a capacidade do contentor,
- a indicação do posto de trabalho a montante,
- a indicação do posto de trabalho a jusante,
- número de cartões *Kanban* em circulação da respectiva referência.

#### 4.3.1 Funcionamento do Método Kanban

O *Kanban* funciona como uma encomenda interna colocada a um posto de trabalho e como guia de remessa quando acompanha o produto resultante dessa encomenda. Desta forma, o *Kanban* é uma "ordem de fabrico" que circula permanentemente no fluxo de produção,

acompanhando o fluxo dos materiais no sentido de jusante e voltando sozinho para montante logo que os materiais são consumidos.

Desta forma, o ritmo de produção é determinado pelo ritmo de circulação dos cartões (*kanban's*), o qual, por sua vez, é determinado pelo ritmo de consumo dos materiais. Um posto de trabalho a jusante comanda assim o posto de trabalho a montante. O *Kanban* consiste em sobrepor ao fluxo físico dos materiais um fluxo inverso de informações.

Observando o que ocorre entre dois postos de trabalho podemos notar que:

- o posto de trabalho 2 consome as peças fabricadas pelo posto de trabalho 1. Cada vez que o posto de trabalho 2 utiliza um contentor (C) de peças, retira-lhe o cartão, designado *Kanban* (K), que reenvia para o posto de trabalho 1. Desta forma, o cartão constitui, para o posto de trabalho 1, uma ordem de fabrico de um contentor de peças,
- quando o posto de trabalho 1 termina o fabrico do contentor, coloca-lhe um cartão *Kanban*. O contentor é, então, encaminhado para o posto de trabalho 2,
- entre dois postos de trabalho circulam um número definido de *Kanban's* (portanto de contentores),
- um cartão *Kanban* só deixa um contentor para ser devolvido ao posto de trabalho 1, quando o contentor se encontra completamente vazio,
- este sistema reflete-se entre todos os postos de trabalho do mesmo setor de produção. Um *Kanban* específico apenas circula entre dois postos de trabalho específicos,
- os *Kanban's* estão, portanto, ou fixados nos contentores que aguardam no posto de trabalho 2 ou no planeamento de *Kanban's* no posto de trabalho 1 à espera de transformação de peças.

O *Kanban* só é aplicável em sistemas de produção discreta e repetitiva, ou seja, de produtos “standardizados” e na produção de produtos cuja procura seja relativamente estável, sendo condição essencial que o processo de produção esteja organizado em fluxo.

Podemos dizer que o método *Kanban* é um método de "puxar" a produção a partir da procura, isto é, o ritmo de produção é determinado pelo ritmo de circulação de *Kanban's*, o qual, por sua vez, é determinado pelo ritmo de consumo dos produtos, no sentido jusante do fluxo de produção.

Os seus principais objetivos são:

- regular internamente as flutuações da procura e o volume de produção dos postos de trabalho a fim de evitar a transmissão e ampliação dessas flutuações.
- minimizar as flutuações do estoque de fabricação com o objetivo de melhorar a gestão (a sua meta é o estoque zero).
- descentralizar a gestão da fábrica por forma a melhorar o nível de gestão, criando condições para que as chefias diretas desempenhem um papel de gestão efetiva da produção e dos estoques em curso de produção.
- regular as flutuações do estoque de fabricação entre os postos de trabalho devido a diferenças de capacidade entre estes.
- produzir a quantidade solicitada no momento em que é solicitado.

A integração deste fluxo é denominado de produção no momento exato (just in time), isto significa produzir somente os itens necessários na quantidade necessária e na hora certa.

Como resultante a força de trabalho e os inventários são reduzidos naturalmente, obtendo-se aumento da produtividade e a redução de custos.

Apenas para ilustração, a TOYOTA em 1980, manteve estoque médio inferior a 3 dias.

O grande interesse que desperta esta técnica é na redução sensível dos custos. Maior disponibilidade de capital de giro, isto é a diferença entre RECEITA/DESPESA DE IMOBILIZAÇÃO. Outras submetas estão embutidas no sistema como:

- controle de qualidade, versatilidade a responder à flutuações da demanda em termos de quantidade e variedades;
- qualidade assegurada, garantia de suprimento somente de unidades "boas" nos processos sub-sequentes;
- reconhecimento da condição humana, isto é, os recursos humanos estão diretamente ligado ao sucesso dos objetivos e resultados.

Outros conceitos relevantes são adotados, de aplicação sem precedentes em outros sistemas, a saber: SHEJUNKA - FLEXIBILIDADE DA MÃO-DE-OBRA E SOIKUFU - PENSAMENTO CRIATIVO OU IDÉIAS INVENTIVAS/INOVADORAS.

Outros conceitos práticos estão inseridos no sistema, contribuindo com sucesso nesta performance:

- o próprio sistema Kanban integrado no conceito Just in Time;
- capacidade de adaptação às variações da demanda (razoável alterações na linha de produção);
- redução do tempo de preparação de máquinas e execução de produção;
- padronização das operações e balanceamento das linhas (apesar das irregularidades);
- lay out do posto de trabalho e operários com multifunções, adaptação da mão-de-obra à flexibilidade decorrente;

- aperfeiçoamento das rotinas através dos grupos e elevação do MORAL dos trabalhadores (CCQ);
- sistema de controle visual, a informação é expressa (autocontrole);
- sistema de administração por funções, a qualidade das partes (início) é igual a do todo (fim).

#### *4.3.2 OPERACIONALIDADE DO SISTEMA*

Usualmente o Kanban é um cartão colocado num envelope retangular de vinil. São usados 2 tipos principais de cartão:

- Kanban de requisição;
- Kanban de ordem de produção.

O Kanban de requisição detalha a quantidade que o processo subsequente deve retirar.

O Kanban de ordem de produção determina a quantidade que o processo precedente deve produzir.

Estes cartões circulam dentro da fábrica, entre as fábricas do grupo e dentro das fábricas cooperativas. Os Kanban fornecem informações de retirada de peças e produção, a interação destas operações promovem o equilíbrio da situação just in time.

O supridor da linha de montagem que produz um produto ou agregado qualquer, vai à linha de usinagem retirar as peças, portanto um Kanban de requisição deixa no local um outro Kanban de ordem de produção.

#### *4.3.3 PRODUÇÃO SINCRONIZADA*

Vamos considerar a sincronização da produção pelo uso de um Kanban, supondo que um processo de fabricação de motores deve produzir 100 unidades por dia. O processo subsequente requer 5 motores em

cada lote, por um Kanban de requisição. Estes lotes são retirados 20 vezes por dia, e que corresponde a 100 motores. Caso ocorra necessidade de diminuir em 10% esta produção, como um procedimento de sincronização de planejamento de produção, o processo final neste exemplo, retiraria motores 18 vezes por dia. Se ao contrário fosse, um aumento de 10% na produção, os Kanban seriam retirados 22 vezes por dia.

#### *4.3.4 NIVELAMENTO DE PRODUÇÃO*

A produção nivelada minimiza a variação na quantidade retirada de cada peça ou componente produzida em cada posto de produção, a velocidade de produção é constante ou a quantidade é fixa em função do tempo. Exemplos de nivelamento:

Numa linha de produção para produzir 10.000 veículos, em 20 dias de 8 horas, prevendo:

- 5.000 sedãs
- 2.500 cupês
- 2.500 peruas

Dividindo estes números por 20 dias de operação, teremos, 250 sedãs, 125 cupês e 125 peruas por dia, isto é, a regulagem de produção nivelada por Kanban / Just in Time em termos de média diária de cada tipo de carro.

#### *4.3.5 PREPARAÇÃO DE MÁQUINAS*

O ponto mais difícil na promoção nivelada é a preparação. O bom senso diz que a redução de custos pode ser obtida na racionalização das tarefas. Veja exemplo conseguido nas linhas de produção de estamparia obtida na TOYOTA.

- 1954 - o tempo médio de preparação de prensas é 3 horas
- 1964 - o tempo médio de preparação de prensas é 30 minutos
- 1974 - o tempo médio de preparação de prensas é 3 minutos

#### *4.3.6 OPERAÇÃO EM MULTIPROCESSO*

Cada operário deve estar preparado para operar 3 (ou mais) máquinas ou tarefas distintas, exemplo: torno, fresa e furadeira, com isso o operário conhece melhor o produto, as ausências de mão-de-obra não penalizam setores, o operário é melhor remunerado, aprimora conhecimentos, adquire espírito coletivo, etc.

#### *4.3.7 MELHORIA DAS ATIVIDADES*

O sistema como um todo é integrado, os operários questionam as tarefas e processos, a qualidade está acima de tudo, e através dos CCQs, aperfeiçoam o sistema, corrigem falhas, superam desafios, integram a empresa e são recompensados.

#### *4.3.8 CONFIANÇA E RECIPROCIDADE*

O Kanban integrado no conceito Just in Time, está embasado na confiança e na reciprocidade de ação das partes, a qualidade é inerente ao processo, o início de fazer bem é o resultado final do bem feito. A inspeção da qualidade no recebimento de itens é praticamente dispensado, visto que o próprio pedido ou solicitação insere a confiança e a reciprocidade intrinsecamente.

## 5 - Programas de controle de qualidade

### **5.1 Gerenciamento pelas diretrizes**

“Gerenciamento pelas diretrizes é uma atividade estruturada que tem por finalidade promover a melhoria administrativa e atingir metas fixadas, desdobrando-se gradativamente as diretrizes da administração da empresa (Diretrizes do Presidente), estabelecidas para o ano com base em sua ideologia, em planos de longo e médio prazo e em diretrizes setoriais dentro do sistema de toda a empresa, rodando-se o ciclo de controle”.

O Gerenciamento pelas Diretrizes é um sistema administrativo praticado por todas as pessoas da empresa, que visa garantir a sobrevivência da empresa à competição internacional:

- Por meio da *visão estratégica* estabelecida com base em análise do sistema empresa-ambiente e nas crenças e valores da empresa e que fornece o rumo para o estabelecimento das diretrizes.

- Por meio do direcionamento da prática do controle da qualidade por todas as pessoas da empresa (Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia), seguindo uma visão estratégica.

Se todos os processos internos da empresa conduzissem à prática do controle da qualidade de forma autônoma, sem um direcionamento estratégico, teríamos os vários processos da empresa caminhando eficientemente cada um na sua própria direção. A direção resultante não só seria difusa como também não necessariamente no melhor rumo.

O Gerenciamento pelas Diretrizes, conduzido pela alta administração da empresa, tem como objetivo maior, *direcionar* a caminhada eficiente do controle da qualidade (Rotina) para a sobrevivência da empresa a longo prazo.

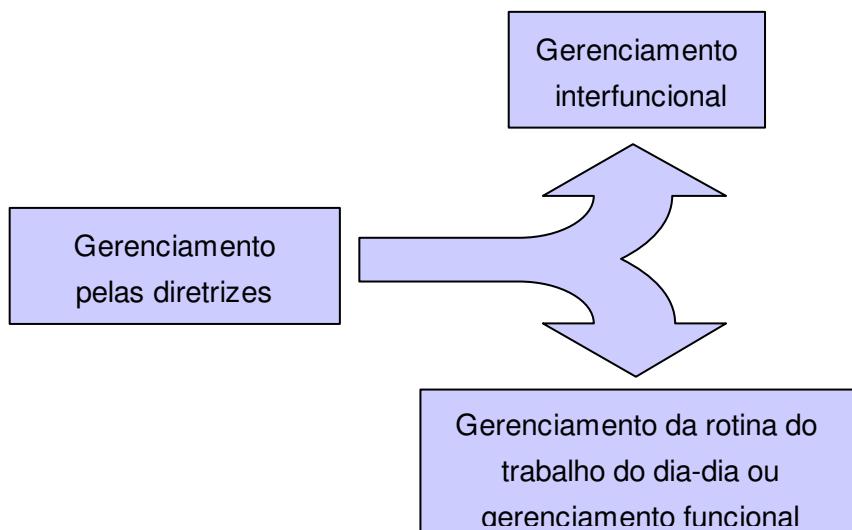


Figura 16: Gerenciamento pelas diretrizes.

Na alta administração de muitas empresas, não é raro se esquecer de que não adianta fazer um bom planejamento estratégico e estabelecer diretrizes sem ter quem realize as diretrizes. Este trabalho deve ser conduzido na base da hierarquia da empresa, na unidade que estamos denominando “Unidade Gerencial Básica”, como mostra a Figura 17.

O principal objetivo do estabelecimento do Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia é transformar esta “Unidade Gerencial Básica” numa “microempresa” em que o Chefe de Seção é o Presidente. Para isto, este Chefe de Seção deve ter o melhor preparo gerencial possível e toda a sua turma (staff, supervisores e operadores), deve ser preparada para conduzir o seu trabalho do dia-a-dia com competência, de tal forma que os níveis hierárquicos superiores possam se “esquecer” do dia-a-dia e cumprir sua obrigação, que é olhar para o mercado, para os concorrentes e para o futuro da empresa e com isto, conduzi-la a sobrevivência.

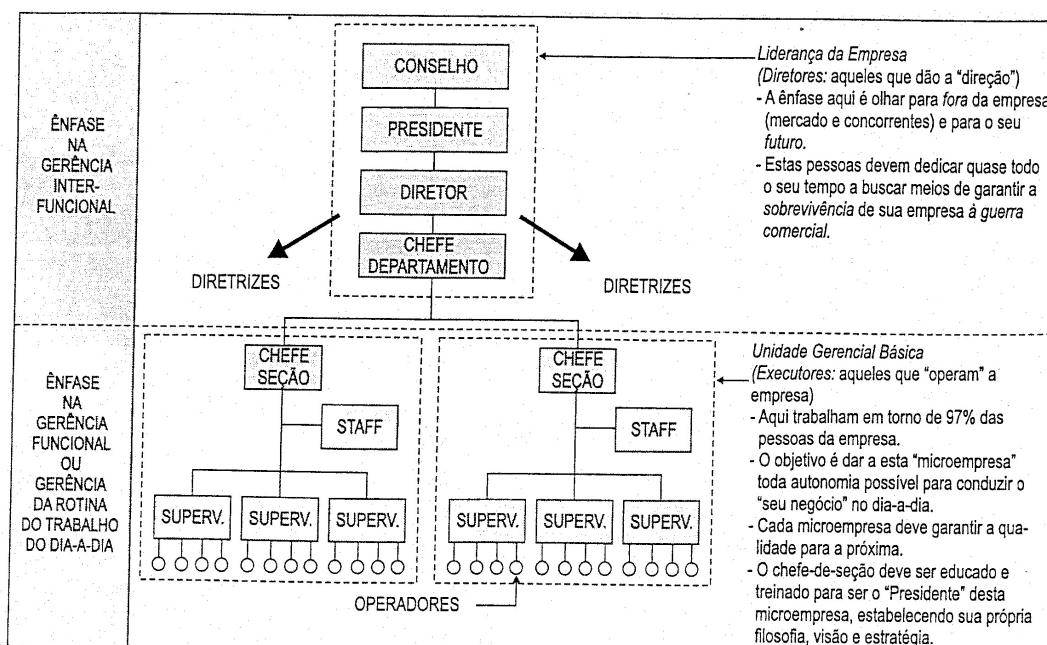


Figura 17: Principais papéis no Gerenciamento pelas Diretrizes.

O Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia está intimamente ligado ao Gerenciamento pelas Diretrizes, e é a base para a realização da estratégia da empresa. Na implantação do TQC, a primeira prioridade é implantar o Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia.

O Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia (ou simplesmente Rotina) é conduzido de tal forma a proporcionar o “melhoramento contínuo” na empresa pela conjugação das operações de manutenção (cumprimento de padrões e atuação na causa dos desvios) e melhorias (alteração dos padrões para melhor resultado).

A forma ideal do TQC será atingida quando a Rotina for gerenciada em nível individual por todas as pessoas da empresa. Do Presidente ao operador, todos devem gerenciar a Rotina de seu próprio processo. O “processo” de cada um é definido pela “definição da função”. Esta “definição de função” deve delimitar a área de autoridade (meios, causas, processos) e a área de responsabilidade (fins, resultados). As Tabelas 5 e 6 apresentam respectivamente a função de cada nível hierárquico na condução da Rotina e o método para a determinação dos itens de controle da Rotina.

*Tabela 5: Função de cada nível hierárquico na condução da Rotina.*

Condição Operacional	Condições Normais (conhecido)	Condições Anormais (desconhecido)
Função		
Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cumpre os procedimentos operacionais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Relata todas as anomalias (tanto boas quanto ruins)</li> </ul>
Supervisor	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verifica regularmente o cumprimento dos procedimentos padrão (audita)*</li> <li>● Conduz o treinamento no trabalho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Verifica se o padrão foi cumprido</li> <li>● Atua na causa das anomalias por meio da análise de falhas e métodos de solução de problemas</li> <li>● Relata para a chefia (registro de anomalias)</li> </ul>
Administração e Staff	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Inovação</li> <li>● Agrega fundamento científico e tecnológico</li> <li>● Conduz melhorias</li> <li>● Reduz dispersão dos itens de controle</li> <li>● Educa e treina o supervisor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cria situação favorável ao relato de anomalias</li> <li>● Atua na causa fundamental das anomalias (“método de solução de problemas”)</li> </ul>

\* Audita - A função do supervisor não é a de vigiar os operadores para ver se estão trabalhando, mas a de observar a conformidade do seu trabalho com os procedimentos-padrão de operação e dar o treinamento no trabalho em caso de desvio.

*Tabela 6: Método para a determinação de itens de Controle da Rotina de todos os níveis hierárquicos.*

1	Reúna seu staff e seus subordinados imediatos.
2	Pergunte: “Quais são os nossos produtos/ serviços?” (“Que fazemos aqui?”). Tudo aquilo que for feito para atender às necessidades de alguém (ou como decorrência disto) é um produto ou serviço.
3	Quem são os clientes (internos ou externos) de cada produto? Quais são as necessidades de nossos clientes?
4	<b>Itens de controle da qualidade:</b> Como poderemos medir a qualidade (atendimento das necessidades de nossos clientes) de cada um de nossos produtos? Nossos clientes estão satisfeitos? Qual o número de reclamações? Qual o índice de refugo?
5	<b>Itens de controle de custo:</b> Qual a planilha de custo de cada produto? (Faça você mesmo, ainda que em números aproximados. Não espere pelo departamento de custos nem tenha medo de errar). Qual o custo unitário do produto?
6	<b>Itens de controle de entrega:</b> Qual a porcentagem de entrega fora do prazo para cada produto/serviço? Qual a porcentagem de entrega em local errado? Qual a porcentagem de entrega em quantidade errada? Etc.
7	<b>Itens de controle de moral:</b> Qual o turn-over de nossa equipe? Qual o índice de absenteísmo? Qual o número de causas trabalhistas? Qual o número de atendimentos no posto médico? Qual o número de sugestões? Etc.
8	<b>Itens de controle de segurança:</b> Qual o número de acidentes em nossa equipe? Qual o índice de gravidade? Qual o número de acidentes com nossos clientes pelo uso de nossos produtos? Etc.
9	Monte a “Tabela de itens de controle”

Muito embora todas as pessoas participem da Rotina, ela será muito importante para as pessoas da Seção que é aqui considerada a “Unidade Gerencial Básica” da organização, como mostra a Figura 1.

O Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-a-Dia é um conjunto de atividades voltadas para alcançar os objetivos atribuídos a cada processo. É a prática do controle da qualidade. Estas atividades são:

1. Definição da função – Definir a função de cada setor e cada pessoa (esta definição de constar de procedimento-padrão administrativo), definindo também os insumos recebidos de cada fornecedor e produtos ou serviços a serem entregues a cada cliente. Definir as características de cada produto/serviço consultando seus clientes. A responsabilidade de cada um é estabelecida sobre os resultados (fins) da área sobre a qual tem autoridade (meios).
2. Macrofluxograma – O macrofluxograma explicita os processos da empresa e é geralmente muito simples. Ele ajuda a definir as “fronteiras” gerenciais sobre as quais a autoridade é definida e as responsabilidades são atribuídas pela definição dos itens de controle.
3. Determinar os itens de controle, suas metas e a freqüência de verificação.
4. Montar, de forma participativa, os fluxogramas de sua área de trabalho (fluxograma de tarefas) para ajudar na padronização.
5. Definir os métodos (procedimentos-padrão de operação) para atingir as metas estabelecidas nos itens de controle. Estes procedimentos-padrão de operação (“SOP”) constam de padrões de sistema, procedimentos operacionais, especificações e padrão técnico de processo.
6. Definir claramente os problemas e resolvê-lo com a participação de todas as pessoas como meio de melhorar continuamente os procedimentos-padrão de operação. Utilizar para isto o método de solução de problemas (“QC STORY”).

7. Educar e treinar exaustivamente o seu pessoal nos métodos e práticas do controle de qualidade, de tal forma que todos possam utilizar o PDCA em seu trabalho (manter e melhorar).

## **5.2 Padronização**

A padronização é fundamental para a estabilidade da rotina. Essencialmente, consiste na elaboração e utilização de padrões como formas de orientar a realização das operações técnicas e administrativas da empresa, entretanto, seu conceito vai muito além disso.

A padronização assegura a manutenção e melhoria do domínio tecnológico da empresa, ou seja, garante que todo conhecimento adquirido e utilizado em seus processos esteja no “cérebro” da empresa e não somente no de seus funcionários.

A manutenção dos resultados é obtida pelo cumprimento dos padrões e é possivelmente o aspecto mais importante do Controle da Qualidade Total. É um dos aspectos fundamentais da Rotina e fator indispensável para o “melhoramento contínuo”. O cumprimento dos padrões pode ser avaliado pelas “sete perguntas capitais”. Elas são “capitais” porque qualquer resposta negativa é um “pecado capital” contra a previsibilidade dos resultados de sua empresa. Vamos às perguntas (siga o PDCA):

1. (P) Você tem certeza de que cada operador conhece o objetivo de seu trabalho (meta) de tal forma que ele tenha um critério para saber se o produto do seu trabalho está bom ou ruim?
2. (P) Você tem certeza de que todas as pessoas na empresa sabem o que é padronização, o valor do padrão para o indivíduo, para a empresa e para o País? Sabe como estabelecer e melhorar um procedimento operacional? Existe este procedimento-padrão de operação?

3. (D) Você tem certeza de que todas as pessoas (principalmente os operadores) estão bem treinadas (treinamento no trabalho – “on the job training”) de tal forma que sejam “as melhores do mundo” naquilo que fazem? O treinamento no trabalho decorre dos procedimentos-padrão de operação.
4. (D) Você tem certeza de que todos os procedimentos-padrão da empresa estão sendo cumpridos? Esta certeza tem que ser levada às chefias pela contínua auditoria conduzida pelos supervisores, pelas auditorias regulares do departamento de garantia de qualidade, pelas auditorias regulares da própria chefia e pelas auditorias externas?
5. (D) Você tem certeza de que os dados utilizados no gerenciamento da empresa e que se originam dos operadores estão certos? Os operadores sabem ler as escalas? Sabem medir? Sabem conduzir cálculos básicos? E os equipamentos de medida estão calibrados?
6. (C) Você tem certeza de que os operadores sabem inspecionar o seu próprio trabalho? Sabem separar o bom do ruim?
7. (A) Você tem certeza de que todas as anomalias percebidas em todos os campos da empresa são relatadas às chefias? Existem clima e consciência para isto? Não se esqueça que gerenciar é essencialmente resolver problemas (anomalias). Estas anomalias (boas ou ruins) são registradas para posterior análise?

Se você respondeu bem a estas perguntas, você tem uma boa manutenção dos padrões da empresa; Você deve ter um custo estável (custo-padrão), qualidade estável (qualidade-padrão), prazo de entrega estável (prazo-padrão), etc.

Caso as respostas às perguntas acima não sejam afirmativas, devemos começar a consertar a situação, iniciando com a implementação de um programa de educação e treinamento para operadores que inclua instruções sobre padronização (Tabela 3).

A melhoria dos padrões é feita por meio do “método de solução de problemas” (“QC Story”). O método de solução de problemas é o próprio método para exercer o controle. Portanto, quando todos participam da solução de problemas, todos participam do “controle”.

**Manter sob controle** é saber localizar o problema, analisar o processo, padronizar e estabelecer itens de controle de tal forma que o problema nunca mais ocorra. Após a análise do processo, o ato de padronizar e estabelecer itens de controle equivale a **replanejar o processo**. Replanejar sempre para melhores níveis.

Cada “Unidade Gerencial Básica” (Figura 1) deve ter um Manual de Padronização. Seria aconselhável para isto montar um modelo que siga as normas ISO-9000, de tal forma que no caminho de se implantar o controle de qualidade total, a empresa possa ser certificada. Para empresas que estão implantando o controle de qualidade total, o alvo é a ISO-9001.

### **5.3 Lean manufacturing - Toyota**

Poucas empresas no mundo destacam-se pela melhoria contínua como a Toyota Motor Corporation. A empresa é a mais conhecida pelo seu eficiente sistema de produção, chamado de “lean manufacturing”. Mas, o método de produção mais eficiente da história não nasceu da inspiração de um indivíduo genial (embora a Toyota tenha tido diversos deles ao longo dos anos). Pelo contrário, foi evoluindo para o estado presente através de décadas de sustentação e um alto nível de atividades de melhoria continua. A eficiência da Toyota não se limita somente ao chão de fábrica, mas também envolve o desenvolvimento de produto, protótipo, teste e todas as outras operações do negócio. Fabricantes de todo o mundo têm buscado implementar as práticas da Toyota e tiveram até algum sucesso. No entanto, diferente da Toyota, a maioria do

sucesso está confinado no chão de fábrica e pouco no restante da empresa.

Muitas das ferramentas da Toyota foram estudadas, escritas e copiadas, mas uma ferramenta recebeu pouca atenção. Em prévios trabalhos de pesquisas para o sistema de desenvolvimento de produto na Toyota, o primeiro autor achou que essa ferramenta poderia ser usada livremente e com um incrível poder e eficácia. A Toyota usa a ferramenta como um guia sistematizado de solução de problemas através de um processo rigoroso, documentando os problemas principais daquele processo e propostas de melhorias. A ferramenta é usada tão livremente que é uma peça chave para o famoso programa de melhorias contínuas da Toyota. A Toyota chama essa ferramenta de **relatório A3**.

### **5.3.1 O Relatório A3 de Solução de Problemas**

O relatório A3 é assim chamado porque é escrito em um papel de tamanho A3. A Toyota desenvolveu vários tipos de relatório A3 para diferentes aplicações. O relatório é escrito de cima para baixo e da esquerda para a direita. Três furos no lado esquerdo combinado com uma dobra dupla permitem que os relatórios sejam armazenados em pastas padrão com três presilhas. Embora o nome nas caixas possa mudar, a organização do relatório permanece a mesma, como será explicado em seguida.

### **5.3.2 Tema & Contexto**

Todo relatório começa com um “tema” ou título. O tema indica o problema a ser abordado e é bastante descriptivo. O tema deve ser focado no problema e não defender uma solução particular.

Depois, o autor do relatório A3 descreve qualquer informação do contexto que é essencial para o entendimento da extensão e da

importância do problema. Itens que devem ser incluídos nesta seção são como foi descoberto o problema, por que o problema é importante para os objetivos da empresa, as partes envolvidas, o sintoma do problema, experiências anteriores, estrutura da empresa, e assim por diante.

### **5.3.3 Condição atual**

Esta seção é talvez a mais importante em um relatório A3. O autor desenha um diagrama que mostra como o sistema que produziu o problema funciona atualmente. Os problemas são evidenciados no diagrama com clareza. O autor deve também quantificar a extensão do problema (ex; porcentagem de defeitos, horas de “downtime” etc.) e mostrar essas informações em gráficos ou numericamente em algum lugar na condição atual. Os diagramas devem ser desenhados com capricho e fácil de entender por qualquer pessoa com algum conhecimento. É útil possuir alguns ícones padrão para diferentes atividades.

As informações para desenvolver o diagrama da condição atual são coletadas através de *observações diretas*. Aprofundar e entender detalhadamente o processo real e a maneira que ele é realizado, ao invés de pensar como deveria ser feito ou como alguém diz que é realizado, é absolutamente crítico. Os trabalhadores e supervisores podem descobrir com freqüência como o processo funciona geralmente, ou como ele deveria funcionar, mas desvios gerais como esse ou conceitos hipotéticos quase sempre prejudicam a definição do problema. Então, observações diretas são necessárias. A informação para descrever a extensão do problema também deve ser uma informação real, talvez possa ser coletado em um caderno de registro se necessário, e não de estimativas ou “chutes”.

São vários os propósitos de se colocar os problemas em um diagrama e quantificá-los. Primeiro, a ação de desenhar o diagrama proporciona um

entendimento mais profundo ajudando a organizar o conhecimento e aprender através da observação. Segundo, o diagrama comunica rapidamente e eficazmente as necessidades para os demais. O gráfico pode conter muita informação, e os leitores podem entendê-la rapidamente por causa da representação visual. Terceiro, ao fazer o diagrama do sistema, os esforços para a solução de problemas estão focalizados no sistema ao invés das pessoas. Isso resulta em uma maior objetividade e uma postura menos defensiva ou de busca de culpados para as causas dos problemas. Nossa experiência é de que os esforços para a solução de problemas na implementação têm fracassado, pois os autores do A3 não entenderam suficientemente as condições atuais. Raramente há fracassos devidos à incompetência ou falta de criatividade.

#### **5.3.4 Análise da causa raiz**

Na medida em que o autor entende a condição atual e seu significado profundamente, está claro que ele começa a entender a causa raiz dos sintomas dos problemas, mostrados através de “ícones específicos (nuvem)” no diagrama da condição inicial. Falhar em identificar a causa raiz dos problemas significa que ele irá retornar. Uma técnica comum para analisar a causa raiz dos problemas é método dos “5 porquês”. Basta perguntar cinco vezes seguido porquê para um problema. Experiências mostram que parar no segundo ou terceiro porquê normalmente significa que o questionamento não foi fundo o suficiente. Um guia possível é se o questionamento tocou pelo menos um dos três princípios do projeto de sistemas organizacionais.

- 1) O trabalho foi especificado de acordo com conteúdo, seqüência, tempo e resultado?
- 2) As conexões entre as áreas são claras, diretas e imediatamente compreendidas?

3) As rotas realizadas pelos produtos/serviços são simples, diretos e ininterruptos e todas as etapas agregam valor?

Spear e Bowen em seus extensos estudos identificaram esses princípios como sendo o DNA do Sistema Toyota de Produção. Não encontramos ainda um sistema falho que não viola ao menos um desses princípios. Então, para guiar o questionamento dos “5 porquês”, o solucionador dos problemas deve considerar se as atividades, conexões ou rotas estão na raiz do problema.

### **5.3.5 *Condição alvo***

Agora que o solucionador de problemas têm um entendimento de como o trabalho é feito e tem um bom entendimento da causa raiz dos problemas do sistema, ele está pronto para considerar como o sistema deveria ser melhorado. A Toyota chama as melhorias de contramedidas (ao invés da ambígua “solução”) porque isso implica que: a) estamos enfrentando um problema específico e b) é o que nós iremos utilizar agora até encontrarmos uma contramedida ainda melhor. As contramedidas vão até a causa raiz e se ajustam aos três princípios. A idéia é levar a organização a um estado ideal que só faz exatamente o que o cliente necessita, com segurança, quando necessário, na quantidade necessária e sem desperdício.

Com as contramedidas em mente, o autor desenha um diagrama da condição alvo, o diagrama de como o sistema irá funcionar com as contramedidas colocadas. As contramedidas podem ser anotadas no diagrama com “nuvens” (para destacar) ou separadamente. Assim como o estado atual, o diagrama da condição alvo ou futura deve ser bem claro para todos que leiam o A3.

### **5.3.6 Plano de implementação**

O plano de implementação esboça os passos que devem ser completados para se atingir o estado futuro. O autor lista os passos, quando devem ser feitos e quem será o responsável. Desde de que a implementação é uma atividade, ela deve estar de acordo com o princípio da atividade (ex., especificar o conteúdo, seqüência, tempo e resultado).

### **5.3.7 Indicadores**

Como a organização saberá que o novo sistema é melhor que o anterior? Os indicadores mostram como e quando o autor irá medir as melhorias do sistema ou os resultados de um teste específico. Deve incluir uma previsão realista e quantificada de como será a performance do novo sistema (ex., X% decréscimo nos defeitos, tempo de giro reduzido em Y minutos). A previsão deve ser a mais precisa possível, baseada no profundo entendimento do autor no trabalho e nas contramedidas planejadas. Não pode ser um tiro no escuro ou um irreal caso ideal. Por exemplo, enquanto idealmente gostaríamos de ver zero defeitos, as contramedidas irão alcançar realmente zero defeitos? Se não, quantos defeitos podem esperar com o novo sistema?

### **5.3.8 Relatório dos resultados**

Essa sessão é uma adaptação do relatório A3 da Toyota. Os solucionadores de problema da Toyota esboçaram um A3 especial de acompanhamento dos resultados. É um pouco extenso, incluindo uma lista de defeitos e planos para identificá-los. Decidimos incorporar o relatório de resultados em A3 original para simplificar o sistema Relatório A3 e melhorar a sua aceitabilidade. Então nós deixamos espaço no final do A3 para colocar os resultados atuais em comparação as previsões.

Se o novo sistema ainda tem problemas, então um novo relatório A3 pode ser gerado.

A etapa de demonstrar os resultados é absolutamente crítica para maximizar a aprendizagem através da organização. A Toyota doutrina suas pessoas com a sua própria versão do método – cada melhoria é designada como um experimento. O processo A3 de solução de problemas é a estrutura para a implementação do método científico. A condição inicial e a causa raiz constituem o conhecimento anterior necessário, a condição alvo e o plano de implementação são o design experimental, e o plano de implementação as hipóteses. Por fim, a seção de relatório de resultados é criticamente importante para a avaliação do suporte dado às hipóteses. Se sim, confirmamos o nosso entendimento e continuamos para o próximo problema. Se não, sabemos que o nosso entendimento atual do trabalho é incorreto ou insuficiente e uma experiência adicional do trabalho é necessária. Se falharmos em estabelecer as hipóteses, ou se falharmos para medir os resultados, não teremos testado realmente o nosso entendimento, como Lord Kevin disse, nosso conhecimento será escasso e classificado como insatisfatório.

### **5.3.9 Benefícios/ Por que funciona**

Aplicamos a ferramenta A3 com sucesso em milhares de problemas. Estamos aptos a solucionar problemas que não foram resolvidos com outros métodos de solução de problemas. Acreditamos que o sucesso vindo do uso do relatório A3 se deve por diversos fatores. Primeiro, diferente dos outros enfoques, o método A3 demanda a documentação de como o trabalho realmente acontece. A melhor (e provavelmente com maior credibilidade) maneira para se documentar o trabalho atual é observá-lo em primeira mão. Recriar o processo da memória em uma sala de reuniões distante de onde o trabalho acontece irá resultar em informações incorretas e generalizações excessivas. Quase sempre, são

as aberrações e os pequenos detalhes negligenciados no local de trabalho que causam as ineficiências ou questões de qualidade.

Segundo, o relatório A3 permite que as pessoas nos locais de trabalho possam contribuir para a solução de problemas ao invés de apenas trabalhar ao redor dele. O relatório A3 não requer horas de treinamento especializado. Eles podem ser rascunhados com lápis e papel, logo os solucionadores de problemas não precisam acessar um computador. Isso permite que o solucionador de problemas fique o mais próximo possível do local de trabalho para que o reparo seja imediato. A Toyota não faz distinção das pessoas que fazem o trabalho e das pessoas que resolvem os problemas. O trabalho de todos é resolver problemas e melhorar.

Terceiro, a natureza visual dos ícones e diagramas criam uma representação mais próxima dos sistemas reais comparados com outras representações tais como fluxogramas. Dessa maneira, os autores estão aptos a verem seus problemas com maior clareza e os leitores enxergam o sistema com maior facilidade. Além disso, esses diagramas servem como um limite objetivo entre indivíduos e as unidades da empresa. Tendo um artefato físico que ambos os lados podem literalmente apontar e discutir facilita a comunicação e o compartilhamento do conhecimento.

Finalmente, o relatório A3 representa uma forma de solução de problemas, desde a análise até a geração de soluções, e chegando ao planejamento da implementação e acompanhamento. E ainda é sucinto – duas folhas de tamanho A4. A combinação é poderosa. Mais, a documentação da melhoria do processo e acompanhamento de resultados permitem o aprendizado da empresa ao mesmo tempo em que os objetivos de melhoria são atingidos. Em outras palavras, a documentação é uma parte necessária do processo, não uma responsabilidade adicional para ser completada apressadamente depois do acontecimento (geralmente muito depois!).

### **5.3.10 Conclusões**

O relatório A3 de solução de problemas, adaptado da Toyota, é uma ferramenta com muito potencial de utilidade para organização. Ele simultaneamente documenta os resultados chave dos esforços de soluções de problemas de maneira concisa e incorpora uma completa metodologia de solução de problemas que começa com um profundo entendimento de como o trabalho realmente é feito. Quando implementado apropriadamente, esta abordagem pressiona a organização em direção a uma visão sistêmica ao invés de uma otimização pontual na medida em que o autor/solucionador de problemas busca informações e, em última instância, o consenso de todas as partes afetadas pela mudança proposta. Considerando os vários tipos de sistemas possíveis, o solucionador de problemas tenta propor contramedidas que ajudam a empresa a caminhar cada vez mais perto do seu ideal.

Enquanto o relatório A3 pode ser uma ferramenta importante para promoção de rápida e eficaz melhoria do processo, não é uma varinha de condão. Implementar a ferramenta requer esforços conscientes e numerosos obstáculos precisam ser ultrapassados. Talvez a questão mais comum que temos encontrado é encontrar tempo para se fazer a solução de problemas. Uma possível contramedida para esse problema é promover suporte extra temporário para realizar o processo A3. Na medida em que os problemas são encontrados e resolvidos e os processos organizados, o tempo antes gasto com atividades desnecessárias (desperdícios) são liberados para a solução de problemas. Depois, o apoio extra pode ser desviado para outras unidades da organização.

## 5.4 O PROGRAMA 8S

O 5S é um conjunto de técnicas desenvolvidas no Japão e utilizadas inicialmente pelas donas-de-casa japonesas para envolver todos os membros da família na administração e organização do lar.

No final dos anos 60, quando os industriais japoneses começaram a implantar o sistema de qualidade total (QT) nas suas empresas, perceberam que o 5S seria um programa básico para o sucesso da QT.

Atualmente é utilizado o Programa 8S, derivado do 5S. Esse programa tem como objetivo “criar um ambiente digno de trabalho, onde o homem possa sentir-se bem no seu local de trabalho, consigo próprio, com aqueles que o rodeiam e com o meio ambiente”. Constitui-se em um programa base para uma empresa que almeja a Qualidade Total. Esse programa pode ser conhecido com outros nomes, porém 8S é o mais utilizado e vem das iniciais das oito técnicas que o compõe.

O programa 8S deve ser implantado nas cinco etapas descritas a seguir:

**1<sup>a</sup> Etapa:** Senso de Determinação e União (SHIKARI YARO).

**2<sup>a</sup> Etapa:** Senso de Treinamento (SHIDO).

**3<sup>a</sup> Etapa:** Sensos de Utilização (SEIRI) Organização (SEITON) e Limpeza (SEISO).

**4<sup>a</sup> Etapa:** Sensos de bem-estar (SEIKETSU) e autodisciplina (SHITSUKE).

**5<sup>a</sup> Etapa:** Senso de Economia e Combate aos Desperdícios (SETSEUJAKW).

Muitos dos conceitos da qualidade total se fundamentam na teoria da melhoria contínua, pois a QT é um processo e não um fato que possa ser considerado conclusivo. Numa primeira etapa é necessário estabelecer a ordem para então buscar a QT.

Alguns benefícios desse programa são:

- melhoria do ambiente de trabalho;
- prevenção de acidentes;
- incentivo à criatividade;
- redução de custos;
- eliminação de desperdício;
- desenvolvimento do trabalho em equipe;
- melhoria das relações humanas;
- melhoria da qualidade de produtos e serviços.

#### **5.4.1 *SIGNIFICADO DE CADA “S”***

##### **1<sup>a</sup> Etapa - Senso de Determinação e União (*shikari yaro*)**

A proposta do programa 8S começa por este senso, pois é preciso que inicialmente haja a determinação ou conscientização da alta administração da empresa sobre a importância do Programa e os resultados a serem obtidos.

A determinação de implantar o programa está ligado á missão da empresa e advém do seu planejamento estratégico. Planejar estrategicamente não é só predizer, projetar ou resolver problemas ou elaborar planos; é, sim estabelecer um conjunto de providências tomadas, objetivando trocar cenários e alternativas em que o futuro tende a ser diferente do passado.

##### **Como é utilizado?**

Ocorre uma conscientização da alta administração, a qual promoverá reuniões com os diretores e gerentes, que irão escolher um coordenador do 8S para este passar para toda a empresa divulgações de programas, planos de motivação dos funcionários, auditoria operacional dos

recursos humanos, criando planos de ações imediatas, para problemas críticos e por fim uma avaliação, que demonstrará a conscientização das melhorias e o que poderá ser feito para melhorar mais.

Normalmente as empresas que o adotam com sucesso possuem fotos e filmes que mostram como eram os ambientes anteriormente e deste modo, podendo ser comparados com a situação atual. Tendo a confirmação oficial dos bons benefícios.

As reuniões são importantes, porque é explicado todo o programa 8S, para prevenir problemas e deixa claro os papéis dos líderes como formadores de opiniões, tendo um papel fundamental para a divulgação, aceitação.

### **Quais as vantagens?**

Criar planos de motivação aos funcionários, melhorando os trabalhos em equipes e a comunicação. As principais mudanças são aquelas onde os funcionários aceitam o relacionamento mais aberto ouvindo a todos. Os resultados são mais satisfatórios por que a empresa se preocupa com o bem estar de seus funcionários. Ex: ergonomia; saúde, segurança e motivação.

### **Qual é o objetivo?**

É romper a idéia de que o funcionário é apenas um fator econômico, sem raciocínio e participação. É buscar a qualidade de cada funcionário, visando uma pessoa educada, treinada, saudável e valorizada e de grande potencial produtivo.

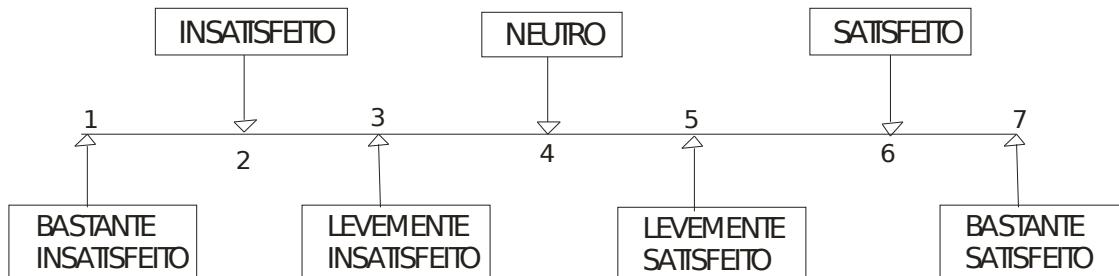
### **De quem é a responsabilidade do bom andamento do programa?**

A responsabilidade é do coordenador do programa, o qual foi escolhido pela diretoria. Esta escolha precisa ser criteriosa, pois é o coordenador que difundirá na prática todos os passos.

O perfil do coordenador: O coordenador não deve brigar e se desgostar com funcionários refratários ao programa. Ele deverá comunicar-se

diretamente ao presidente da empresa, comunicando-lhe regularmente sobre a evolução do programa.

**Avaliação do grau de satisfação:**



*Figura 18: Escala dos graus de satisfação.*

Tabela 7: Questionário da avaliação do grau de satisfação.

Questionário sobre a qualidade de vida no trabalho								
Empresa				Data:				
Aspecto pesquisado: Condições de trabalho								
Item	Variável	Grau de Satisfação						Observação
		1	2	3	4	5	6	
01	Limpeza							
02	Arrumação							
03	Insalubridade							
04	Periculosidade							
05	Nível de ruído							
06	Illuminação							
07	Ventilação							
08	Pintura							
Setor ou depto:		Sexo:						
Função:		Nível de instrução:						

Turno:	Tempo de empresa:
Idade:	Observação:

## 2ª Etapa - O Senso de Treinamento (Shido)

Este senso também engloba o planejamento de todo o programa através do plano diretor e dos planos de execução, que visam orientar todas as etapas da implantação do programa.

### O que é Shido?

Ele prepara e orienta todos os funcionários de todos os níveis para atuarem de forma objetiva e eficaz, indo além do simples treinamento. Educação, treinamento e qualificação profissional são fatores com pouco investimento financeiro que despertam a motivação para o trabalho e a vida, proporcionando ganhos significativos de produtividade nas empresas.

A competitividade está fazendo com que as empresas produzam com qualidade, produtividade e a baixos custos; e para que isto ocorra bem é necessário o bom treinamento da mão-de-obra, ou melhor, dos recursos humanos.

### Como é utilizado?

As empresas devem incentivar e motivar seus funcionários a iniciar ou retomar seus estudos. É muito importante valorizar a educação, pois o treinamento e a qualificação preparam o cidadão para a vida como um todo, permitindo-lhe não só compreender melhor o mundo, como também dando-lhes base para mudar de profissão quando necessário.

## Treinamento do coordenador

O coordenador é a pessoa que deve consumir o maior numero de horas com treinamento, pois ele é o responsável pela preparação de todos os funcionários.

### **3<sup>a</sup> Etapa - Sensos de Utilização (Seiri), Organização (Seiton) e Limpeza (Seiso)**

#### **Seiri – utilização e organização**

Organizar é separar as coisas necessárias das que são desnecessárias, dando um destino para aquelas que deixaram de ser úteis naquele ambiente.

Consiste em avaliar sistematicamente os locais de trabalho, isto não significa que devemos jogar tudo fora, porque poderá ser útil para outras pessoas ou áreas da empresa.

Durante a classificação devemos nos deter em alguns itens para os quais deveremos nos perguntar sempre:

- Quantas canetas, lápis, borrachas, régua e corretivos você tem em sua mesa? Você precisa de todos?
- Os maquinários e outros equipamentos que se encontram em seu setor são totalmente utilizados?

Assim sendo de boa prática do senso de Organização ou descarte devemos seguir alguns critérios:

- De uso freqüente ou direto: mantenha o mais próximo possível do usuário.
- De uso esporádico: mantenha em local que permite a facilitação do uso. Ex: solicitação de compras, comunicações internas.
- Raramente utilizados: mantenha em local pré-determinado. Ex: almoxarifado, arquivo inativo, solicitando quando necessário.

Algumas vantagens trazidas pelo Senso de Organização ou Descarte

- Liberação de espaços facilitando o trânsito interno;
- Senso de organização e economia;
- Expurgo de controles e materiais ultrapassados;
- Aumento da produtividade;
- Eficácia;
- Incentivo a criatividade;
- Bem estar.

### **Seiton – Senso de Ordenação**

É ordenar aquilo que é necessário, identificando-a de forma que qualquer pessoa possa localizá-lo facilmente.

Nesta fase, após termos efetuado a organização dos materiais e objetivos do setor, deixando apenas os itens necessários para o desenvolvimento de nossos trabalhos, realizamos a ordenação dos mesmos de maneira funcional, possibilitando o acesso rápido e fácil.

### **Senso de Ordenação é:**

Determinar o lugar certo dos itens necessários ao trabalho usando a classificação dos Sensos de Organização:

- Padronizar a forma de ordenar, guardar e acessar objetivos e informações;
- Ordenar o necessário e importante (+usado) do necessário menos importante;
- Um lugar para cada coisa e toda coisa em seu lugar.

Algumas vantagens trazidas pelo Senso de Ordenação:

- Rapidez na localização de documentos, materiais e informações;

- Utilização racional do espaço físico;
- Melhoria nas comunicações;
- Evitar desperdícios de tempo com procuras desnecessárias;
- Reduz cansaço físico e mental;
- Prevenção de quebra e acidentes;
- Eliminação do “Stress” das pessoas.

Quais são os benefícios da Ordem:

- Elimina as causas de acidentes;
- Previne o desperdício de energia;
- Proporciona o melhor aproveitamento de espaço;
- Mantém o nível de estoque no mínimo;
- Ajuda a controlar os danos à propriedades;
- Garante a boa aparência da empresa;
- Encoraja melhores hábitos de trabalho;
- Impressiona o cliente;
- Simplifica o trabalho de limpeza;
- Reflete uma empresa bem administrada;
- Torna o trabalho mais fácil e agradável de ser realizado.

Quais os principais sinais de desordem:

- Áreas entulhadas e desarrumadas;
- Empilhamento desordenado de materiais;
- Materiais empilhados, danificando o produto ou outros materiais;

- Itens que não são necessários;
- Corredores obstruídos;
- Material acumulado nos cantos e nos locais inadequados;
- Materiais enferrujados e sujando por não estarem sendo utilizados;
- Quantidade excessiva de itens;
- Áreas e prateleiras super-entulhadas;
- Lixeiras e depósitos transbordando.

### **Seiso - Senso de Limpeza**

Limpar é eliminar a sujeira, inspecionando para descobrir e atacar as fontes de problemas.

A limpeza deve ser encarada como uma oportunidade de inspeção e de reconhecimento do ambiente. É fundamental que a limpeza seja feita pelo próprio usuário do ambiente.

A limpeza é o monitoramento do ambiente, dos equipamentos e das pessoas.

Algumas vantagens trazidas pela limpeza:

- Ambiente sadio e agradável;
- Preservação dos ambientes e equipamentos de trabalho;
- Melhoria da imagem interna e externa da empresa;
- Diminuição do desperdício;
- Redução dos locais insalubres;
- Detecção precoce de anormalidades;
- Incentivo a criatividade.

O que fazer para não precisar limpar?

Pergunte 5 vezes por quê?

1- Por que sujam?

R: Porque a máquina ou processo joga sujeira no chão, está vazando óleo, etc.

2- Por que a máquina suja o chão?

R: Porque não tem anteparo; Porque não tem uma calha;

3- Porque o operador não recolhe enquanto vê a máquina trabalhar etc.

4- Por que não tem anteparo, calha?

R: Porque a engenharia, manutenção não projetou ou não instalou.

5- Por que a engenharia, manutenção não projetaram ou não instalaram?

R: Porque nunca ninguém solicitou ou porque sempre foi assim ou porque os faxineiros sempre recolheram.

Outros exemplos: Pouca iluminação, Odor desagradável, Ruído, Vibração, Pó e poeira.

### **Lista de verificação do Seiso**

- Paredes, teto, piso, máquinas, equipamentos estão limpos, isentos de poeiras, graxa, etc?
- As instalações estão devidamente pintadas e identificadas?
- Existe poeira por trás ou por baixo dos objetos armazenados e dos móveis e utensílios?
- Existe vazamento de óleo ou produtos para o ambiente?

A dificuldade é convencer os usuários do ambiente, ou operadores de máquina ou equipamentos, de que é deles a responsabilidade da limpeza, ou seja a mesma deve fazer parte da própria atividade.

As avaliações devem ser feitas quinzenalmente junto com a união dos 3S (utilização, ordenação e limpeza).

### **Seiketsu - Senso de conservar ou padronizar, asseio.**

É conservar a higiene, tendo o cuidado para que os estágios de organização, ordem e limpeza, já alcançados não retrocedam. Isto é executado através da padronização de hábitos, normas e procedimentos.

Este senso tem uma conotação um pouco diferente dos outros Sensos anteriores, ou seja, conservar significa manter o estado dos 3S's anteriores, ordenar, organizar e limpar.

Quando praticamos o “Senso de Conservação”, devemos nos lembrar que a higiene começa pelo próprio corpo, portanto é necessário fazermos desse hábito pessoal, um hábito em nosso ambiente de trabalho.

Esta prática nos trás bem-estar próprio e coletivo, e ajuda a evitar problemas com a saúde física, mental e emocional.

Ex: verifique diariamente se a quantidade de material está adequado a suas necessidades de trabalho; se a ordenação de materiais e equipamentos proposta, está se conservando (faça manutenção necessária); se a limpeza do ambiente está em condições normais no seu local de trabalho e locais comuns.

Algumas vantagens da prática do Senso de Conservação:

- Padronização das atividades;

- Prevenção de acidentes;
- Melhoria da qualidade de vida;
- Elevação dos níveis de satisfação e motivação pessoal;
- Administração participativa;
- Incremento e eficácia;
- Incentivo e criatividade;
- Melhoria nas relações humanas.

A instalação de quadros ou painéis nos ambientes provoca uma motivação muito boa tornando o local de trabalho mais agradável.

À medida que é praticado o Seiketsu, as normas vão se aprimorando.

Lista de verificação dos Seiketsu:

- Há procedimentos para as diversas atividades do 8S?
- Os procedimentos são conhecidos e compreendidos?
- O local de trabalho é limpado, após a execução dos serviços, pelos próprios trabalhadores?
- O ambiente é agradável para o trabalho?
- Há critérios para avaliação do 8S?
- Os critérios também praticam as atividades do 8S?
- As pessoas estão limpas, bem vestidas e com postura adequada?
- Existe infra-estrutura para a prática do asseio? Ex: vassouras, trapos, lixeiras, pinceis tinto, sacos de lixo, etc.
- Os indicadores de controle são monitoráveis através de um “controle visual”?

- Existe identificação no lado externo sobre o conteúdo do lado interno?
- As portas dos banheiros estão em boas condições?
- Há quadros informativos e decorativos nas paredes?

#### **4<sup>a</sup> Etapa e 7<sup>º</sup> Senso - Shitsuke Senso Autodisciplina**

Disciplina – ser disciplinado é cumprir rigorosamente as normas e tudo o que for estabelecido pelo grupo. A disciplina é um sinal de respeito ao próximo.

O cumprimento pela manhã e no fim da jornada, o uso do uniforme, do crachá de identificação, ou dos equipamentos de proteção são diversos “contratos” realizados mutuamente para melhorar as condições e o ambiente de trabalho.

Quando este “contrato” é obedecido normalmente, é fácil manter os **6S**. O senso de disciplina é a base para a harmonia de toda empresa. O caractere japonês da disciplina é formado de “corpo” e “belo”, ou seja, manter a beleza do corpo.

É a disciplina para manter e praticar corretamente aquilo que está determinado.

Se as pessoas não cumprirem coisas simples, como vão cumprir coisas difíceis.

Como praticar:

- Seguir as normas da empresa, horário, higiene, segurança;
- Organizar e simplificar as áreas de trabalho;
- Ser claro e objetivo nas comunicações;
- Produzir com qualidade, produtos e serviços prestados pela empresa, tanto ao cliente interno quanto externo.

### Vantagens:

- Conscientização de responsabilidade;
- Redução de controles;
- Confiabilidade nos dados e informações;
- Desenvolvimento pessoal;
- Consolidação dos trabalhos em equipe;
- Melhoramento de métodos no trabalho.

### **5<sup>a</sup> etapa e 8<sup>º</sup> Senso - Stsuyaku Senso de Economia e Combate aos Desperdícios**

Este senso encerra o ciclo de implantação do programa 8S e assim deve ser, pois só após os sete senos anteriores estarem orativos, com as pessoas educadas, treinamentos e conscientização, é que se têm condições de análise e propostas objetivas e simples, visando à economia e ao combate aos desperdícios.

#### Origem dos desperdícios

Em praticamente toda empresa de qualquer parte ou ramo, sempre existem, desperdícios. Infelizmente, no Brasil, existe quase que uma cultura de desperdícios, podendo ser encontrado em todos os níveis, em todos os setores, de forma que tudo parece normal.

Desperdícios de água, energia elétrica, vapor, combustível, gases, lubrificantes, ar comprimido, produtos químicos, embalagens, matéria prima, materiais, peças sobressalentes, ligações telefônicas, copias, fax, alimentação, cafezinho, produtos de limpeza e itens de escritório são comuns em praticamente todas as indústrias e empresas de modo geral.

Somos campeões mundiais em acidentes do trabalho.

Plano de combate aos desperdícios: A maneira mais eficaz do senso de desperdício é através de um plano específico de forma a organizar as ações e canalizar as sugestões dos funcionários.

Inicialmente a alta administração deve promover uma ampla campanha interna com emissão de comunicados e distribuição de faixas, cartazes e avisos, bem humorados, sobre a importância do combate aos desperdícios.

Em seguida é feita uma reunião entre os direitos, gerentes e chefes, na qual são traçadas as metas principais de economia, satisfação a essencial participação de todos os funcionários.

Criação de grupos de estudos de melhorias e combate dos desperdícios. Na prática é conhecido como círculos de controle da qualidade ou CCQ.

#### **5.4.2 *Implantação do programa 8S***

Embora composto por técnicas simples a implantação do programa deve seguir alguns passos.

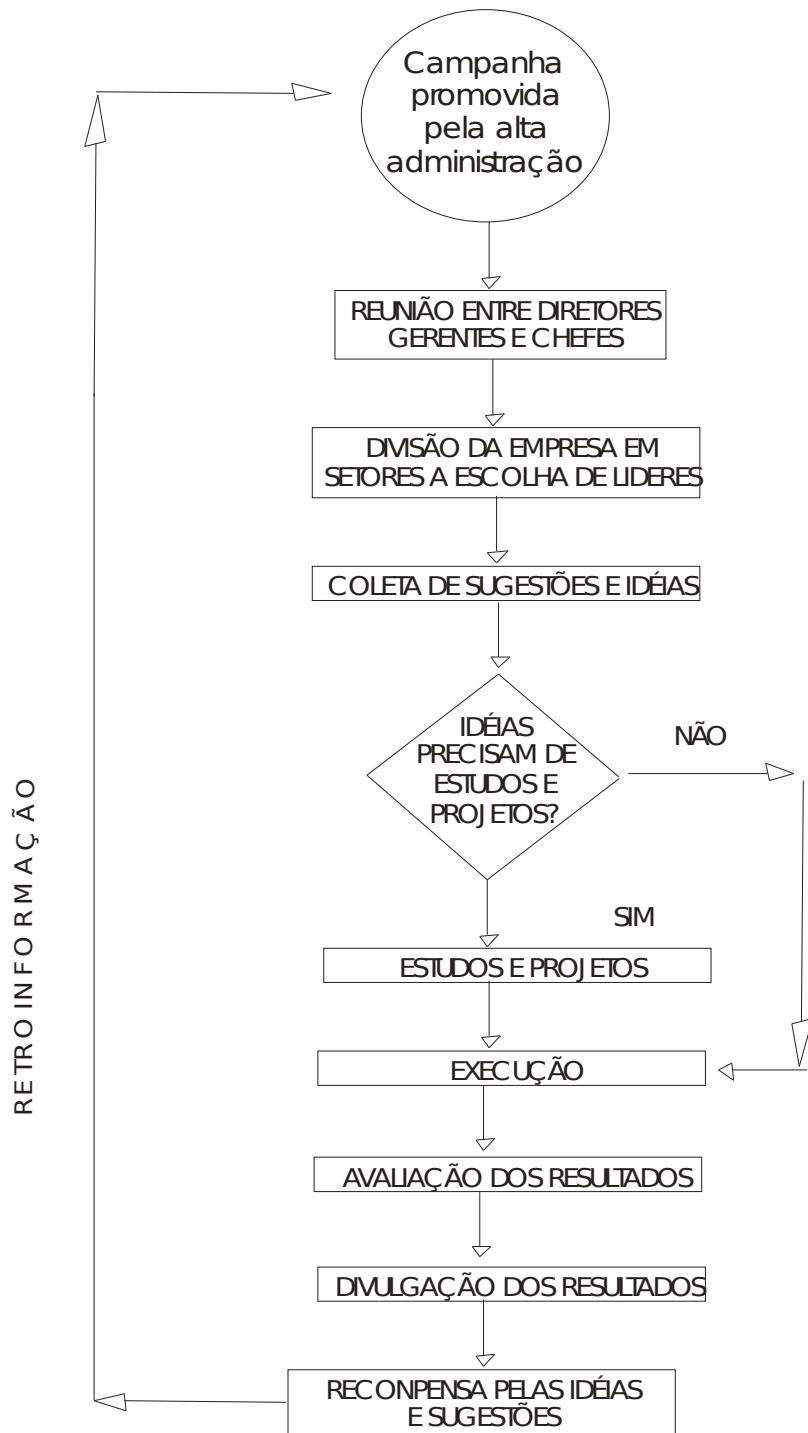
Sensibilização - é preciso sensibilizar a alta administração para que esta se comprometa com a condução do programa 8S.

Definição do gestor ou comitê central - quando a direção da empresa adota o programa 8S, deve decidir quem irá promovê-lo. O gestor deve ter capacidade de liderança e conhecimento dos conceitos que fazem parte desse programa. É função do gestor:

- criar a estrutura para implantar o 8S;
- elaborar o plano diretor;
- treinar líderes;
- promoção integrada do 8S.

Anúncio oficial - a direção deve anunciar, para todos os integrantes da organização, a decisão de implantar o 8S. Esse anúncio pode ser feito através de carta aberta ou de uma cerimônia, sempre enfatizando a importância da adoção dos conceitos do 8S na empresa.

Treinamento do gestor ou do comitê central - o treinamento pode ser feito através de literatura específica, visitas a outras instituições que já estejam implantando o programa, cursos, etc.



*Figura 19: Fluxograma do plano de combate aos desperdícios.*

Elaboração do plano-diretor - esse plano deve definir objetivos a serem atingidos, estratégias para atingí-los e meios de verificação.

Treinamento da média gerência e facilitadores - esse treinamento visa um maior compromisso da média gerência com a execução do 8S, assim como treinar pessoas que possam difundir os conceitos do 8S para os demais funcionários.

Formação de comitês locais - a função desse comitê é promover o 8S no seu local de trabalho.

Treinamento de comitês locais para o lançamento do 8S - com um maior conhecimento sobre o 8S os comitês locais podem orientar e conduzir os colegas de trabalho durante a implantação do programa.

Antes do lançamento do programa 8S devem ser elaborados formulários para avaliação de cada etapa do programa. Através desses formulários poderemos visualizar se todas as etapas estão sendo cumpridas e onde há falhas.

Cada área onde será implantado o 8S deve ter um diagnóstico inicial, inclusive com registro fotográfico ou filmagem das áreas para comparação do antes e depois do 8S.

Feito o diagnóstico, deve ser escolhida uma data para o "Dia da Grande Limpeza", marco inicial para a implantação do 8S. Definida a data devem ser providenciados os seguintes itens:

- áreas para descarte de materiais provenientes do Seiri;
- equipamentos de limpeza, proteção individual, transporte e descarte;

O dia do lançamento do 8S deve ser um dia festivo, com eventos tais como: café da manhã ou almoço de confraternização, gincana, palestra, apresentação de grupos culturais, etc.

O dia seguinte ao dia do lançamento do 8S é um dia propício para a primeira de uma série de avaliações que deverão ser realizadas visando sempre a melhoria contínua do ambiente de trabalho (filosofia Kaizen).

## 5.5 ISO 9000

A série ISO 9000 é uma concentração de normas que formam um modelo de gestão da qualidade para organizações que podem, se desejarem, certificar seus sistemas de gestão através de organismos de certificação (tais como a [SGS Société Générale de Surveillance](#), [Fundação Carlos Alberto Vanzolini](#), [SAS Certificadora](#), [DNV](#), [A.B.S](#), [Loyds](#), ou [Bureau Veritas Quality International](#), entre outros).

Foi elaborada através de um consenso internacional sobre as práticas que uma empresa pode tomar a fim de atender plenamente os requisitos de qualidade do cliente. A ISO 9000 não fixa metas a serem atingidas pelas empresas a serem certificadas, a própria empresa é quem estabelece as metas a serem atingidas. A sigla ISO denomina a International Organization for Standardization, ou seja, Organização Internacional de Padronização. Ela é uma organização não governamental que está presente hoje em cerca de 120 países. Esta organização foi fundada em 1947 em [Genebra](#), e sua função é promover a normatização de produtos e serviços, utilizando determinadas normas, para que a qualidade dos produtos seja sempre melhorada. No [Brasil](#), o órgão regulamentador da ISO chama-se [ABNT](#) (Associação Brasileira de Normas Técnicas) A ISO 9000 é um modelo de padronização. A organização deve seguir alguns passos e atender alguns requisitos da ISO 9001 para serem certificadas, dentre esses requisitos podemos citar:

- Padronização de todos os processos chaves do negócio, processos que afetam o produto e consequentemente o cliente;

- Monitoramento e medição dos processos de fabricação para assegurar a qualidade do produto/serviço, através de indicadores de performance e desvios;
- Implementar e manter os registros adequados e necessários para garantir a rastreabilidade do processo;
- Inspeção de qualidade e meios apropriados de ações corretivas quando necessário; e
- Revisão sistemática dos processos e do sistema da qualidade para garantir sua eficácia.

Embora a padronização tenha surgido nas indústrias e com foco na fabricação, atualmente a norma vem sendo implementada por outros tipos de organizações, incluindo colégios e universidades. Um "produto", no vocabulário da ISO, pode significar um objeto físico, ou serviço, ou software. A International Organization for Standardization ISO em 2004 publicou um artigo que dizia, *"Atualmente as organizações de serviço representam um número grande de empresas certificadas pela ISO 9001:2000, aproximadamente 31% do total"*

#### 5.5.1 Os elementos da ISO 9000

**ISO 9001:2000 Sistema de gestão da qualidade — Requisitos** é um documento de aproximadamente 30 páginas e disponível nos órgãos representantes em cada país. Descrito em itens como segue:

- Página 1: *Prefácio*
- Página 1 a 3: *Introdução*
- Página 3: *Objetivo e campo de aplicação*
- Página 3: *Referência normativa*
- Página 3: *Termos e definições*
- Página 4 a 12: *Requisitos*
  - Seção 4: *Sistema de Gestão da Qualidade*
  - Seção 5: *Responsabilidade da Direção*

- Seção 6: *Gestão de Recursos*
- Seção 7: *Realização do Produto*
- Seção 8: *Medição, análise e melhoria*
- Páginas 13 a 20: Tabelas de correspondência entre a ISO 9001 e outras normas
- Páginas 21: *Bibliografia*

Os 6 (seis) documentos obrigatórios da norma são:

- Controle de Documentos (4.2.3)
- Controle de Registros (4.2.4)
- Auditorias Internas (8.2.2)
- Controle de Produto/ Serviço não-conformes (8.3)
- Ação corretiva (8.5.2)
- Ação preventiva (8.5.3)

Em acréscimo aos requisitos da ISO 9001:2000 é necessário definir e implementar uma “Política da Qualidade” e um “Manual da Qualidade” (isto não quer dizer que estes sejam os únicos documentos necessários, cada organização deve avalizar seu processo por inteiro).

Os elementos descritos abaixo são alguns dos aspectos a serem abordados pela organização no momento da implementação da ISO 9001:2000, lembrando sempre que alguns desses requisitos variam de acordo com o tamanho e ramo de atividade da empresa. Deve ser feita a análise de todo processo e garantir a padronização, monitoramento e documentação de todo o processo que tem influência no produto.

- **Responsabilidade da direção:** requer que a política de qualidade seja definida, documentada, comunicada, implementada e mantida. Além disto, requer que se designe um representante da administração para coordenar e controlar o sistema da qualidade.
- **Sistema da qualidade:** deve ser documentado na forma de um manual e implementado também.

- **Análise crítica de contratos:** os requisitos contratuais devem estar completos e bem definidos. A empresa deve assegurar que tenha todos os recursos necessários para atender às exigências contratuais.
- **Controle de projeto:** todas as atividades referentes à projetos (planejamento, métodos para revisão, mudanças, verificações, etc.) devem ser documentadas.
- **Controle de documentos:** requer procedimentos para controlar a geração, distribuição, mudança e revisão em todos os documentos codificados na empresa.
- **Aquisição:** deve-se garantir que as matérias-primas atendam às exigências especificadas. Deve haver procedimentos para a avaliação de fornecedores.
- **Produtos fornecidos pelo cliente:** deve-se assegurar que estes produtos sejam adequados ao uso.
- **Identificação e rastreabilidade do produto:** requer a identificação do produto por item, série ou lote durante todos os estágios da produção, entrega e instalação.
- **Controle de processos:** requer que todas as fases de processamento de um produto sejam controladas (por procedimentos, normas, etc.) e documentadas.
- **Inspeção e ensaios:** requer que a matéria-prima seja inspecionada (por procedimentos documentados) antes de sua utilização.
- **Equipamentos de inspeção, medição e ensaios:** requer procedimentos para a calibração/aferição, o controle e a manutenção destes equipamentos.
- **Situação da inspeção e ensaios:** deve haver, no produto, algum indicador que demonstre por quais inspeções e ensaios ele passou e se foi aprovado ou não.
- **Controle de produto não-conformes:** requer procedimentos para assegurar que o produto não conforme aos requisitos especificados é impedido de ser utilizado inadvertidamente.

- **Ação corretiva:** exige a investigação e análise das causas de produtos não-conformes e adoção de medidas para prevenir a reincidência destas não-conformidades.
- **Manuseio, armazenamento, embalagem e expedição:** requer a existência de procedimentos para o manuseio, o armazenamento, a embalagem e a expedição dos produtos.
- **Registros da qualidade:** devem ser mantidos registros da qualidade ao longo de todo o processo de produção. Estes devem ser devidamente arquivados e protegidos contra danos e extravios.
- **Auditorias internas da qualidade:** deve-se implantar um sistema de avaliação do programa da qualidade.
- **Treinamento:** devem ser estabelecidos programas de treinamento para manter, atualizar e ampliar os conhecimentos e as habilidades dos funcionários.
- **Assistência técnica:** requer procedimentos para garantir a assistência à clientes.
- **Técnicas estatísticas:** devem ser utilizadas técnicas estatísticas adequadas para verificar a aceitabilidade da capacidade do processo e as características do produto.

### 5.5.2 As famílias

A família de normas NBR ISO 9000:1994 (9001, 9002 e 9003) foi cancelada e substituída pela série de normas ABNT NBR ISO 9000:2000, que é composta de três normas:

- **ABNT NBR ISO 9000:2000:** Descreve os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade e estabelece a terminologia para estes sistemas.
- **ABNT NBR ISO 9001:2000:** Especifica requisitos para um Sistema de Gestão da Qualidade, onde uma organização precisa demonstrar sua capacidade para fornecer produtos que atendam aos requisitos

do cliente e aos requisitos regulamentares aplicáveis, e objetiva aumentar a satisfação do cliente.

- **ABNT NBR ISO 9004:2000:** Fornece diretrizes que consideram tanto a eficácia como a eficiência do sistema de gestão da qualidade. O objetivo desta norma é melhorar o desempenho da organização e a satisfação dos clientes e das outras partes interessadas.

Não existe certificação para as normas ABNT NBR ISO 9000:2000 e ABNT NBR ISO 9004:2000.

### *5.5.3 Histórico da ISO 9000*

#### **Antes da ISO 9000**

Durante a Segunda Guerra Mundial (século XX), as empresas Britânicas de alta tecnologia, como de munição, estavam tendo diversos problemas com a qualidade de seus produtos , na época muitas bombas acabavam explodindo dentro das empresas no momento da fabricação ou no transporte. A solução adotada foi de começar a solicitar aos fabricantes procedimentos de fabricação e ainda deveriam apresentar esse documento por escrito – garantindo que os procedimentos estavam sendo seguidos. O nome desta norma era BS 5750, ela era conhecida como uma norma de gestão, por que ele não somente especificava como se produzir, mas também como gerenciar o processo de produção. De acordo com [Seddon](#) “Em 1987, o governo britânico persuadiu a Organização Internacional de Padronização (ISO) para adotar a BS 5750 como uma norma padrão internacional. A BS 5750 tornou-se a ISO 9000.”

### Versão 1987

ISO 9000:1987 tem a mesma estrutura da norma britânica BS 5750, com três modelos de gerenciamento do sistema da qualidade, a seleção do modelo era baseada no escopo das atividades da organização;

- ISO 9001:1987 *Modelo de garantia da qualidade para projeto, desenvolvimento, produção, montagem e prestadores de serviço* era para companhias e organizações que tinham em suas atividades a criação de novos produtos.
- ISO 9002:1987 *Modelo de garantia da qualidade para produção, montagem e prestação de serviço* tem basicamente o mesmo material da ISO 9001, mas sem abranger a criação de novos produtos.
- ISO 9003:1987 *Modelo de garantia da qualidade para inspeção final e teste* abrange somente a inspeção final do produto e não se preocupava como o produto era feito.

ISO 9000:1987 era também influenciada por outras normas existentes nos Estados Unidos e outras normas de defesa militar ("MIL SPECS"), e adaptada para a fabricação.

### Versão 1994

ISO 9000:1994 enfatizava garantia da qualidade, por meio de ações preventivas, ao invés de inspeção final, e continuava a exigir evidências de conformidade com os processos documentados. Nesta primeira edição com este foco acabou tendo um problema, pois as empresas acabavam criando e implementando seus próprios requisitos e acabaram gerando diversos manuais e procedimentos, e começaram a burocratizar a ISO e criando muito papel. Algumas empresas adaptavam e implementavam processos que podiam na prática atrapalhar o sistema da qualidade.

### Versão 2000

*ISO 9001:2000* combina as três normas 9001, 9002 e 9003 em uma, agora chamada 9001. Os processos de projeto e desenvolvimento são requeridos apenas para empresas que de fato investem na criação de novos produtos. A versão 2000 procura fazer uma mudança radical na forma de pensar estabelecendo o conceito de controle de processo antes e durante o processo (“Controle de processo” era monitorado e melhorado as atividade e tarefas somente no instante da inspeção final do produto.) A versão 2000 também exige o envolvimento da direção da empresa, para fazer a integração da qualidade dentro da empresa definindo um responsável pela ações da qualidade. Outro objetivo era melhorar o processo por meio de medição de performance, indicadores para medir a efetividade das ações e atividades desenvolvidas. Mas a principal mudança na norma foi a introdução da visão de foco no cliente. Antes o cliente era visto como externo à organização, agora o SGQ considera o cliente dentro do sistema da Organização. A qualidade é considerada como uma variável de multiplas dimensões e definida pelo cliente, por suas necessidades e desejos. Além disso, não são considerados como clientes apenas os consumidores finais do produto, mas todos envolvidos na cadeia de produção.

### Versão 2005

*ISO 9000:2005* foi a única norma lançada no ano de 2005, esta é a norma que descreve os fundamentos de sistemas de gestão da qualidade, que constituem o objeto da família ABNT NBR ISO 9000, e define os termos a ela relacionados. É aplicável a organizações que buscam vantagens através da implementação de um sistema de gestão da qualidade; organizações que buscam a confiança nos seus fornecedores de que os requisitos de seus produtos serão atendidos; usuários dos produtos; aqueles que têm interesse no entendimento mútuo da terminologia utilizada na gestão da qualidade (por exemplo:

fornecedores, clientes, órgãos reguladores); aqueles, internos ou externos à organização, que avaliam o sistema de gestão da qualidade ou o auditam, para verificarem a conformidade com os requisitos da ABNT NBR ISO 9001 (por exemplo: auditores, órgãos regulamentadores e organismos de certificação); aqueles, internos ou externos à organização, que prestam assessoria ou treinamento sobre o sistema de gestão da qualidade adequado à organização; grupos de pessoas que elaboram normas correlatas.

As normas ABNT NBR ISO 9001 e 9004 ainda estão na versão 2000.

### *Versão 2008*

*ISO 9001:2008* a nova versão da norma ISO 9001 está na em DIS (Draft International Standard) é apenas um rascunho, mas já pode ser considerada como a versão final da norma, pois em apenas alguns pontos foram identificadas mudanças significativas, esta programado para 2008 o inicio das votações para aprovação da versão final da norma. A nova versão da norma foi elaborada para ter mais compatibilidade com a família da [ISO 14000](#) e as alterações realizadas deram maior compatibilidade com as traduções e melhor entendimento e interpretação.

### **5.6 ISO 14000**

Nos dias de hoje o meio ambiente faz parte da agenda de todos. Na medida em que a população mundial cresce, o mundo fica menor, os recursos se escasseiam e a maneira pela qual usamos o meio ambiente continuará a ser sempre uma questão prioritária. ISO 14000 é uma série de normas desenvolvidas pela International Organization for Standardization (ISO) e que estabelecem diretrizes sobre a área de gestão ambiental dentro de empresas.

A ISO 14000 é um Sistema desenvolvido para ajudar as empresas a protegerem o meio ambiente, reduzirem seus custos de operação, eliminarem riscos de violação da já extensa legislação ambiental e adquirirem vantagens no mercado.

Desde o seu lançamento em setembro de 1996, a ISO 14000 tem recebido muita atenção e está se tornando rapidamente reconhecida como um fundamento básico para um Sistema de Gerenciamento Ambiental. Muitas empresas líderes na indústria estão sendo certificadas por esta norma. De maneira semelhante aos padrões ISO 9000, é apenas uma questão de tempo para que estas empresas comecem a exigir que seus fornecedores sejam certificados pela ISO 14000. Agora é o momento ideal para que sua empresa consiga a certificação e aufera os benefícios de mercado que o Sistema de Gestão Ambiental possibilita.

A Norma ISO 14000 pode ser construída como um sistema independente ou um sistema integrado a ISO 9000. A C.A.N. desenvolveu um sistema único para a integração do Sistemas de Gestão Ambiental com outros sistemas que a empresa tenha implantado ou venha a implantar.

As normas ISO 14000 – Gestão Ambiental, foram inicialmente elaboradas visando o “manejo ambiental”, que significa “o que a organização faz para minimizar os efeitos nocivos ao ambiente causados pelas suas atividades” (ISO, 2000). Assim sendo, essas normas fomentam a prevenção de processos de contaminações ambientais, uma vez que orientam a organização quanto a sua estrutura, forma de operação e de levantamento, armazenamento, recuperação e disponibilização de dados e resultados (sempre atentando para as necessidades futuras e imediatas de mercado e, consequentemente, a satisfação do cliente), entre outras orientações, inserindo a organização no contexto ambiental.

Tal como as normas ISO 9000, as normas ISO 14000 também facultam a implementação prática de seus critérios. Entretanto, devem refletir o pretendido no contexto de Planificação ambiental, que inclui planos dirigidos a tomadas de decisões que favoreçam a prevenção ou mitigação de impactos ambientais de caráter compartimental e inter-compartimental, tais como, contaminações de solo, água, ar, flora e fauna, além de processos escolhidos como significativos no contexto ambiental.

A norma ISO 14001 estabelece o sistema de gestão ambiental da organização e, assim:

- avalia as consequências ambientais das atividades, produtos e serviços da organização;
- atende a demanda da sociedade;
- define políticas e objetivos baseados em indicadores ambientais definidos pela organização que podem retratar necessidades desde a redução de emissões de poluentes até a utilização racional dos recursos naturais;
- implicam na redução de custos, na prestação de serviços e em prevenção;
- é aplicada às atividades com potencial de efeito no meio ambiente;
- é aplicável à organização como um todo.

Ressalta-se, contudo, que nem as normas ISO 9000 nem aquelas relativas ISO 14000 são padrões de produto. O padrão de manejo do sistema nessas famílias de normas estabelece requerimentos para direcionar a organização para o que ela deva fazer para manejar processos que influenciam a qualidade (ISO 9000) ou processos que influenciam o impacto das atividades da organização no meio ambiente

(ISO 14000). A natureza do trabalho desenvolvido na empresa e as suas especificidades em termos de demandas determinam os padrões relevantes do produto que devem ser considerados no contexto das normas ISO (ISO, 2000).

#### *5.6.1 - Histórico*

Os impactos ambientais gerados pelo desenvolvimento industrial e econômico do mundo atual constituem um grande problema para autoridades e organizações ambientais.

No início da década de 90, a ISO viu a necessidade de se desenvolverem normas que falassem da questão ambiental e tivessem como intuito a padronização dos processos de empresas que utilizassem recursos tirados da natureza e/ou causassem algum dano ambiental decorrente de suas atividades.

#### *2.7.2 Comitês de criação*

No ano de 1993, a ISO reuniu diversos profissionais e criou um comitê, intitulado Comitê Técnico TC 207 que teria como objetivo desenvolver normas (série 14000) nas seguintes áreas envolvidas com o meio ambiente. O comitê foi dividido em vários subcomitês, conforme descritos abaixo:

- Subcomitê 1: Desenvolveu uma norma relativa aos sistemas de gestão ambiental.
- Subcomitê 2: Desenvolveu normas relativas às auditorias na área de meio ambiente.
- Subcomitê 3: Desenvolveu normas relativas à rotulagem ambiental.
- Subcomitê 4: Desenvolveu normas relativas a avaliação do desempenho (performance) ambiental.

- Subcomitê 5: Desenvolveu normas relativas à análise durante a existência (análise de ciclo de vida).
- Subcomitê 6: Desenvolveu normas relativas a definições e conceitos.
- Subcomitê 7: Desenvolveu normas relativas à integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento de produtos.
- Subcomitê 8: Desenvolveu normas relativas à comunicação ambiental.
- Subcomitê 9: Desenvolveu normas relativas às mudanças climáticas.

#### 5.6.2 Subcomitê 1: Sistemas de gestão ambiental

Este subcomitê desenvolveu a norma ISO 14001 que estabelece as diretrizes básicas para o desenvolvimento de um sistema que gerenciasse a questão ambiental dentro da empresa, ou seja, um sistema de gestão ambiental. É a mais conhecida entre todas as normas da série 14000.

### Estrutura da norma ISO 14001

#### Introdução

Esta é primeira parte da norma onde é abordado o contexto histórico em que foi desenvolvida, ressaltando a necessidade das empresas estabelecerem parâmetros para a área ambiental. É falado sobre a estrutura e importância dos requisitos descritos nela.

Alguns pontos fundamentais descritos:

As auditorias e análises críticas ambientais, por si só, não oferecem evidências suficientes para garantir que a empresa está seguindo as determinações legais e sua própria política.

- O sistema de gestão ambiental deve interagir com outros sistemas de gestão da empresa.
- A norma se aplica a qualquer tipo de empresa, independente de suas características, cultura, local, etc.
- A ISO 14001 tem como foco a proteção ao meio ambiente e a prevenção da poluição equilibrada com as necessidades sócio-econômicas do mundo atual.
- A norma tem vários princípios do sistema de gestão em comum com os princípios estabelecidos na série de normas ISO 9000.

## **Escopo**

Esta área fala dos objetivos gerais da norma, tais como:

- Estabelecer a criação, manutenção e melhoria do sistema de gestão ambiental;
- Verificar se a empresa está em conformidade (de acordo) com sua própria política ambiental e outras determinações legais;
- Permitir que a empresa demonstre isso para a sociedade;
- Permitir que a empresa possa solicitar uma certificação/registo do sistema de gestão ambiental, por um organismo certificador (empresa que dá o certificado) externo.

## **Referências normativas**

Aqui, consta a informação de que não existem referências para outras normas.

## Definições

São especificados as definições para os seguintes termos utilizados na norma. São os seguintes:

1. Melhoria contínua;
2. Ambiente;
3. Aspecto ambiental;
4. Impacto ambiental;
5. Sistema de gestão ambiental;
6. Sistema de auditoria da gestão ambiental;
7. Objetivo ambiental;
8. Desempenho ambiental;
9. Política ambiental;
10. Meta ambiental;
11. Parte interessada;
12. Organização.

## Requisitos do sistema de gestão ambiental

Nesta área da norma são expostos todos os requisitos que a empresa deve seguir para implantar e manter o sistema de gestão ambiental. Ela está dividida da seguinte forma:

- Aspectos gerais;
- Política ambiental;
- Planejamento;
- Implementação e operação;
- Verificação e ação corretiva;

- Análise crítica pela direção;

#### *5.6.3 Subcomitê 2: Auditorias na área de meio ambiente*

No que diz respeito à execução de auditorias ambientais, este subcomitê desenvolveu três normas: ISO 14010, ISO 14011 e ISO 14012, em 1996.

Em 2001, foi desenvolvida a ISO 14015 que foi revisada em 2003. No ano de 2002 foi criada a norma ISO 19011 que substituiu a 14010, 11 e 12.

As normas citadas estabelecem:

- ISO 14010: os princípios gerais para execução das auditorias;
- ISO 14011: os procedimentos para o planejamento e execução de auditorias num sistema de gestão ambiental;
- ISO 14012: os critérios para qualificação de auditores (quem executa as auditorias);
- ISO 14015: as avaliações ambientais de localidades e organizações;
- ISO 19011: guias sobre auditorias da qualidade e do meio ambiente.

#### *5.6.4 Subcomitê 3: Rotulagem ambiental*

Rotulagem ambiental é a garantia de que um determinado produto é adequado ao uso que se propõe e apresenta menor impacto ambiental em relação aos produtos do concorrente disponíveis no mercado. É conhecida também pelo nome de **Selo Verde**, sendo utilizada em vários países como Japão, Alemanha, Suécia, Países Baixos e Canadá, mas com formas de abordagens e objetivos que diferem uma das outras.

Para estabelecer as diretrizes para a rotulagem ecológica, este subcomitê, criou várias normas. São elas:

- ISO 14020: Estabelece os princípios básicos para os rótulos e declarações ambientais (criada em 1998 e revisada em 2002).
- ISO 14021: Estabelece as auto-declarações ambientais - Tipo II (criada em 1999 e revisada em 2004).
- ISO 14024: Estabelece os princípios e procedimentos para o rótulo ambiental Tipo I (criada em 1999 e revisada em 2004).
- ISO TR 14025: Estabelece os princípios e procedimentos para o rótulo ambiental Tipo III (criada em 2001).

No ano de 2003, foi iniciada a criação da ISO 14025 relativa ao Selo Verde Tipo III que poderá ser usada como empecilho para às exportações dos produtos de países que não estejam adequados e preparados.

#### *5.6.5 Subcomitê 4: Avaliação da performance ambiental*

Para estabelecer as diretrizes para um processo de avaliação da performance ambiental de sistemas de gestão ambiental, este subcomitê, criou as normas ISO 14031 em 1999 (revisada em 2004) e ISO 14032 também em 1999.

As normas estabelecem e fornecem:

- ISO 14031: Diretrizes para a avaliação do desempenho (performance) ambiental. Ela inclui ainda exemplos de indicadores ambientais.
- ISO 14032: Exemplos de avaliação do desempenho ambiental.

#### *5.6.6 Subcomitê 5: Análise durante a existência (análise de ciclo de vida)*

A análise do ciclo de vida, ou seja, durante a existência da empresa, é um processo criado com o intuito de avaliar os impactos ao meio ambiente e a saúde provocados por um determinado produto, processo, serviço ou outra atividade econômica.

A análise abrange todo o ciclo de vida de um produto/processo/atividade e aborda, por exemplo:

- a extração da matéria-prima;
- o processamento da matéria-prima;
- a produção;
- a distribuição;
- o uso;
- o reuso (quando necessário);
- a manutenção;
- a reciclagem;
- a eliminação (disposição final).

Para incentivar entidades oficiais e empresas privadas e públicas a abordarem os temas ambientais de forma integrada durante toda a sua existência, este subcomitê, criou diversas normas. São elas:

- ISO 14040: Estabelece as diretrizes e estrutura para a análise do ciclo de vida (criada em 1997).
- ISO 14041: Estabelece a definição do escopo e análise do inventário do ciclo de vida (criada em 1998).
- ISO 14042: Estabelece a avaliação do impacto do ciclo de vida (criada em 2000).

- ISO 14043: Estabelece a interpretação do ciclo de vida (criada também em 2000).
- ISO 14048: Estabelece o formato da apresentação de dados (criada em 2002).
- ISO TR 14047: Fornece exemplos para a aplicação da ISO 14042 (criada em 2003).
- ISO TR 14049: Fornece exemplos para a aplicação da ISO 14041 (criada em 2000).
- Com a finalidade de facilitar a aplicação, as normas 14040, 14041, 14042 e 14043, foram reunidas em apenas dois documentos (14041 e 14044).

#### *5.6.7 Subcomitê 6: Definições e conceitos*

Toda a terminologia utilizada em todas as normas citadas anteriormente (relativas à gestão ambiental) é definida na norma ISO 14050, publicada no ano de 1998, criada por este subcomitê.

Foi feita uma revisão desta norma, conforme descrito abaixo: ISO 14050 Rev. 1: Publicada em 2002 e revisada em 2004.

#### *5.6.8 Subcomitê 7: Integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento de produtos*

Este subcomitê estudou como o desenvolvimento de novos produtos interage com o ambiente. Foi criada a seguinte norma:

ISO TR 14062: Estabelece a integração de aspectos ambientais no projeto e desenvolvimento de produtos (criada em 2002 e revisada em 2004).

Nesta norma foi criado o conceito de ecodesign. Este, oferece inúmeros benefícios as empresas que o utilizam, tais como:

- Os custos são reduzidos;
- O desempenho ambiental é melhorado;
- A inovação é estimulada;
- São criadas novas oportunidades de mercado;
- A qualidade do produto é melhorada como um todo.

#### *5.6.9 Subcomitê 8: Comunicação ambiental*

Este subcomitê desenvolveu duas normas relativas à comunicação ambiental. São elas:

- ISO/TC 207/WG 4: Estabelece diretrizes e exemplos para a comunicação ambiental.
- ISO 14063: Estabelece o que foi definido sobre comunicação ambiental (criada em 2006).

#### *5.6.10 Subcomitê 9: Mudanças climáticas*

Este subcomitê desenvolveu normas relativas as mudanças climáticas na Terra. Estas, em grande parte, são provocadas por impactos ambientais gerados pelo homem. As normas são:

- ISO/TC 207/WG 5: Estabelece a medição, comunicação e verificação de emissões de gases do efeito estufa, a nível de entidades e projetos.
- ISO/TC 14064 Parte 1: Relativa aos gases do efeito estufa, diz respeito a especificação para a quantificação, monitoramento e comunicação de emissões e absorção por entidades.
- ISO/TC 14064 Parte 2: Relativa aos gases estufa, diz respeito a especificação para a quantificação, monitoramento e comunicação de emissões e absorção de projetos.

- ISO/TC 14064 Parte 3: Relativa aos gases estufa, diz respeito a especificação e diretrizes para validação, verificação e certificação.

ISO/TC 207/WG 6: Estabelece a acreditação.

ISO 14065: Relativa aos gases estufa, diz respeito aos requisitos para validação e verificação de organismos para uso em acreditação ou outras formas de reconhecimento.

Todas estas normas foram publicadas em 2006.

### **Benefícios e resultados da ISO 14000**

Os certificados de gestão ambiental da série ISO 14000 atestam a responsabilidade ambiental no desenvolvimento das atividades de uma organização.

Para a obtenção e manutenção do certificado ISO 14000, a organização tem que se submeter a auditorias periódicas, realizadas por uma empresa certificadora, credenciada e reconhecida pelos organismos nacionais e internacionais.

Nas auditorias são verificados o cumprimento de requisitos como:

- Cumprimento da legislação ambiental;
- Diagnóstico atualizado dos aspectos e impactos ambientais de cada atividade;
- Procedimentos padrões e planos de ação para eliminar ou diminuir os impactos ambientais sobre os aspectos ambientais;
- Pessoal devidamente treinado e qualificado.

Entretanto, apesar do fato de que as empresas estejam procurando se adequarem, a degradação ao ambiente continua em ritmo crescente.

Apenas um número pequeno de empresas busca a sustentabilidade e as melhorias conseguidas são pequenas diante da demanda crescente por produtos e serviços, originadas do desenvolvimento econômico.

Segundo o relatório Planeta Vivo, desenvolvido pela organização WWF em 2002, a humanidade consome cerca de 20% mais recursos naturais do que a Terra é capaz de repor sozinha.

## 6- BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas - normas NBR-ISO 9000 a NBR-ISO 9004.

CAMPOS, V. F.; **Qualidade Total – Padronização de Empresas**, Fundação Chistiano Ottoni, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1992.

COELHO NETO, A; **Planejamento Estratégico para a Melhoria da Qualidade**. Editora Qualitymark, 1996.

COLLIN, L. R. D., PAMPLONA, E. O. A utilização da função perda de Taguchi na prática do controle estatística de processo, 2008.

COSTA, A. A. **Ferramentas de controle da qualidade aplicáveis na cultura do mamão, no município de Pinheiros** - ES. Trabalho de conclusão de curso de Administração de Empresas Faculdade Capixaba de Nova Venécia, 2003.

FERNANDES, A. R. **Manutenção produtiva total: uma ferramenta eficaz na busca da perda-zero.** Trabalho de conclusão de curso, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Itajubá, 2005.

GIANESINI, P. Apostila de Planejamento, programação e controle de produção. Escola Técnica Federal de Santa Catarina, Unidade Descentralizada de Jaraguá do Sul, 1997.

OLIVEIRA, O. J. e colaboradores. **Gestão da Qualidade – Tópicos avançados.** Editora Afiliada., 2004.

PAGLIUSO, A.T.; **Comitê Temático de Benchmarking – Conclusões;** disponível em: <[http://www.fpnq.org.br/Exe/BHZ\\_2005\\_FPNQ.pdf](http://www.fpnq.org.br/Exe/BHZ_2005_FPNQ.pdf)>, acessado em Julho de 2005.

PALADINI, E. P. **Seleção Interativa de Ferramentas para a qualidade total.** Disponível em <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1997\\_T4116.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1997_T4116.pdf)>. Acesso em 14 jan. 2008.

PALADINI, Edson Pacheco, **Qualidade total na prática – implantação e avaliação de sistema de qualidade total.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SORIO, W. Disponível em:  
<<http://www.grandesprofissionais.com.br/html/rh/benchmarking/benchmarking>>. Acesso em jun. 2005.

Disponível em

<<http://www.numa.org.br/transmeth/ferramentas/ffishikawa.htm>>. Acesso em 15 jan. 2008.

Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/histograma>>. Acesso em 10 jan. 2008.

Disponível em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Qualidade\\_total](http://pt.wikipedia.org/wiki/Qualidade_total)>. Acesso em 10 jan. 2008.

Disponível em <<http://www.banasmetrologia.com.br/arquivos/fig.202.jpg>>. Acesso em 15 jan. 2008

Disponível em <<http://www.gomeshop.com/maxpt/links>>. Acesso em 15 jan. 2008.

Disponível em <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Fluxograma>>. Acesso em 10 jan. 2008.

Disponível em

<<http://twiki.softwarelivre.org/pub/TWikiBar/FreeSkinImagens/Fluxograma.jpg>>. Acesso em 15 jan. 2008.

Disponível em <<http://www.geografia.igeo.uerj.br>>. Acesso em 15 jan. 2008.



Disponível em <[http://www.lgti.ufsc.br/08m/aulas/aula\\_9/tools.pdf](http://www.lgti.ufsc.br/08m/aulas/aula_9/tools.pdf)>. Acesso em 15 jan 2008.