

- Cobra, Marcos; Rangel, Alexandre, 1992, "Serviços ao Cliente: uma estratégia competitiva", Marcos Cobra, São Paulo.
- Douchy, Jean-Marie, 1992, "Em Direção ao Zero Defeito na Empresa: da qualidade total (TQC) aos círculos de qualidade", Atlas, São Paulo.
- Eureka, William E., 1993, "QFD: Perspectivas Gerenciais do Desdobramento da Função Qualidade", Qualitymark Ed., Rio de Janeiro.
- Feigenbaum, Armand V., 1994, "Controle da Qualidade Total", Makron Books, São Paulo.
- Harrington, H. J., 1988, "O Processo do Aperfeiçoamento: Como as Empresas Americanas, Líderes de Mercado, Aperfeiçoam o Controle de Qualidade", McGraw-Hill, São Paulo.
- Harry, Mikel J., 1998, "Six Sigma: A Breakthrough Strategy for Profitability". Quality Progress, may ,pg.60.
- Juran, J. M., Gryna, Frank M., 1993, "Controle da qualidade", Makron Books, São Paulo.
- Kume, Hitoshi, 1993, "Métodos Estatísticos para Melhoria da Qualidade", Editora Gente, São Paulo.
- Moura, Eduardo C., 1994, "As Sete Ferramentas Gerenciais da Qualidade - Implementando a Melhoria Contínua com Maior Eficácia", Makron Books, São Paulo.
- Santos, Antonio José dos, 1999, "Método para a Análise Crítica e Melhoria do Controle do Processo Produtivo", Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, S.C., Brasil, 126p.

Etapa 6 – Melhoria do controle do processo

Na sexta e última etapa, a equipe tem a tarefa de, sobre os processos selecionados, propor melhorias. O objetivo de melhoria deve ser corretamente estruturado de forma que se possa verificar o seu alcance, ou seja, deve ser mensurável para que permita a caracterização da melhoria desejada. Aplica-se então, sobre o processo identificado, uma das modelos de solução de problemas já mencionadas, com o intuito de identificar os meios para o alcance da meta determinada. A modelo deve indicar se para o alcance da meta proposta, uma alteração na forma de controle é suficiente ou uma mudança do processo em questão é requerida.

Concluída a atividade de melhoria, deve-se relatar às equipes de projeto o conhecimento adquirido, de forma a contribuir com a qualidade do desenvolvimento de novos produtos e processos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho propôs uma forma sistematizada para se analisar criticamente os procedimentos de controle do processo produtivo através da identificação dos processos mais relacionados aos problemas de campo. Isso foi feito mediante o desdobramento das reclamações de campo em linguagem do processo, graças ao emprego da filosofia do QFD e da aplicação de uma modelo de melhoria aos processos selecionados. O método embora reativo (baseia-se em problemas que já ocorreram), permitiu a obtenção de resultados a curto prazo fornecendo informações para o desenvolvimento de novos processos.

Comparando-se as falhas de campo com as falhas internas foi possível estabelecer a afinidade entre ambas observando-se que a percepção destas pelos clientes externos se dá de maneira diferente do público interno.

Estabelecida a afinidade, o método permitiu que a equipe pudesse correlacionar as falhas com as etapas do processo, identificando assim os pontos a melhorar.

O uso da matriz de correlação com a inserção de critérios específicos permitiu a determinação do grau de criticidade de cada fase do processo, determinando-se assim, a parcela de responsabilidade de cada etapa no tocante a probabilidade da falha ocorrer.

Através da aplicação de uma modelo de melhoria de processos pôde-se identificar que características da qualidade mais impactavam nos problemas requerendo um controle mais efetivo com vistas a alcançar os valores especificados.

O emprego do método permite que pessoas de diferentes áreas da organização trabalhem em equipe, concentrando seus esforços para o alcance de um objetivo comum, eliminando barreiras departamentais.

Tempo e pessoal treinado em ferramentas da qualidade são fatores de fundamental importância para a obtenção dos resultados propostos. Essa modelo vem sendo utilizada sistematicamente na manufatura de eletrodomésticos da linha branca apresentando bons resultados em relação à melhoria dos processos.

6. REFERÊNCIAS

Akao, Yoji , 1990, "QFD: Integrating Customer Requirements into Product Design", , Productivity Press, Cambridge: Massachussets.

Berwick, Donald M., Godfrey, A. Blanton, Roessner, Jane , 1995, "Melhorando a Qualidade dos Serviços Médicos, Hospitalares e da Saúde", Makron Books, São Paulo.

processo é responsável pela ocorrência de determinada falha, uma vez que, nem todas as falhas têm origem unicamente no processo produtivo.

	Tabela do Processo			Grau de importância das falhas	X	Índice de detecção	Grau de importância real
	3			100		3	300
Tabela de afinidade de falhas			1	20		9	180
Total	900		180				
Grau de criticidade	83%		17%				

Figura 4. Matriz de correlação

A comparação entre as duas tabelas citadas e a utilização da simbologia usual do QFD, graduando-se respectivamente com os valores 6, 3 e 1 (por exemplo), as correlações forte, média e fraca, permitirá uma definição clara do grau de envolvimento do processo em relação a uma dada falha.

b) Determinação do grau de importância real das falhas:

O grau de importância real será obtido mediante uma equação onde ao grau de importância (extraído da tabela de afinidade de falhas) se multiplicará o índice de detecção das falhas ao longo do processo produtivo (ver figura 4).

O estabelecimento do índice de detecção de falhas objetiva fazer com que a equipe pense criticamente em relação às formas de controle ora em uso, isso porque, algumas falhas podem ser observadas durante a execução da atividade e outras mais tarde, somente quando da obtenção do produto acabado. No tocante ao índice de detecção, ele é atribuído da seguinte forma:

- Alto índice de detecção (1 ponto) – o defeito foi detectado durante as verificações e testes ao longo do processo produtivo. Não foi observado durante auditorias do produto;
- Médio índice de detecção (3 pontos) – o defeito foi detectado durante as verificações e testes realizados ao longo do processo produtivo e também, em auditorias do produto;
- Baixo índice de detecção (9 pontos) – o defeito só foi detectado em auditorias do produto. Defeitos não percebidos internamente serão incluídos nessa faixa.

c) Priorização dos processos:

O grau de criticidade de cada etapa do processo em relação à importância das falhas resultará, num primeiro momento, da multiplicação do grau de importância real pelo valor atribuído à correlação forte, média ou fraca e, em seguida, da somatória dos valores encontrados em cada coluna da matriz. Dar-se-á prioridade aos processos cujos valores obtidos (graus de criticidade) forem os mais elevados e estiverem na faixa de seleção estipulada pela equipe segundo os recursos e diretrizes envolvidas.

de uma ou mais falhas internas, caracterizando uma relação de causa e efeito, outras ferramentas como um diagrama de Ishikawa ou um diagrama de árvore também podem ser utilizados com esta finalidade.

A figura 3 apresenta um exemplo de diagrama de afinidade. Os rótulos contêm as falhas externas e sob estes encontram-se as falhas internas. Moura (1994, p.26) sugere que sejam seguidos os seguintes passos na construção do diagrama de afinidades:

1. Escolher o tema;
2. Coletar os dados verbais;
3. Transferir os dados para cartelas;
4. Agrupar as cartelas;
5. Rotular os grupos de cartelas;
6. Desenhar o diagrama.

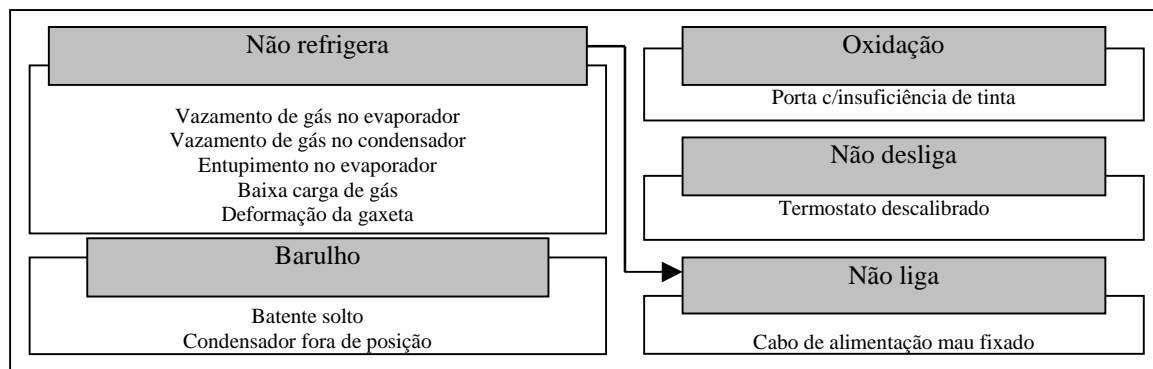


Figura 3. Exemplo de diagrama de afinidades

Após o estabelecimento das afinidades existentes, torna-se necessária a construção de uma tabela onde se possa visualizar lado a lado as falhas externas e as falhas internas correspondentes. Essa tabela será denominada de “tabela de afinidade de falhas” e deverá apresentar para cada falha interna um valor de importância dito “grau de importância das falhas” resultante da multiplicação do número de falhas externas pelo número de falhas internas.

Etapa 4 - Determinação das etapas do processo

Para relacionar as falhas com o processo, além da tabela de falhas, há a necessidade da elaboração de uma tabela com as etapas do processo (tabela do processo); essa tabela será obtida mediante o mapeamento do processo envolvido. Para a confecção do mapa do processo podem ser utilizadas informações constantes de planos de fabricação, procedimentos operacionais padrão, especificações de processo, relatórios de auditoria, etc.

Etapa 5 – Correlacionamento das falhas com o processo

A quinta etapa do método tem a finalidade de estabelecer um elo entre as falhas e o processo produtivo identificando as etapas do processo que mais necessitam de melhorias. Pode-se dividi-la em três atividades básicas, conforme segue.

a) Estabelecimento da correlação entre as falhas e as etapas do processo:

Nessa fase, deve-se estabelecer a correlação existente entre os itens constantes da tabela de afinidade de falhas e aqueles da tabela do processo, mediante o uso de uma matriz específica, conforme a figura 4. O objetivo aqui é mostrar com que intensidade cada etapa do

sugestões, linha direta com clientes, grupo de clientes, carta de avaliação, auditoria de serviço e pesquisas de atendimento (conforme Cobra, 1992).

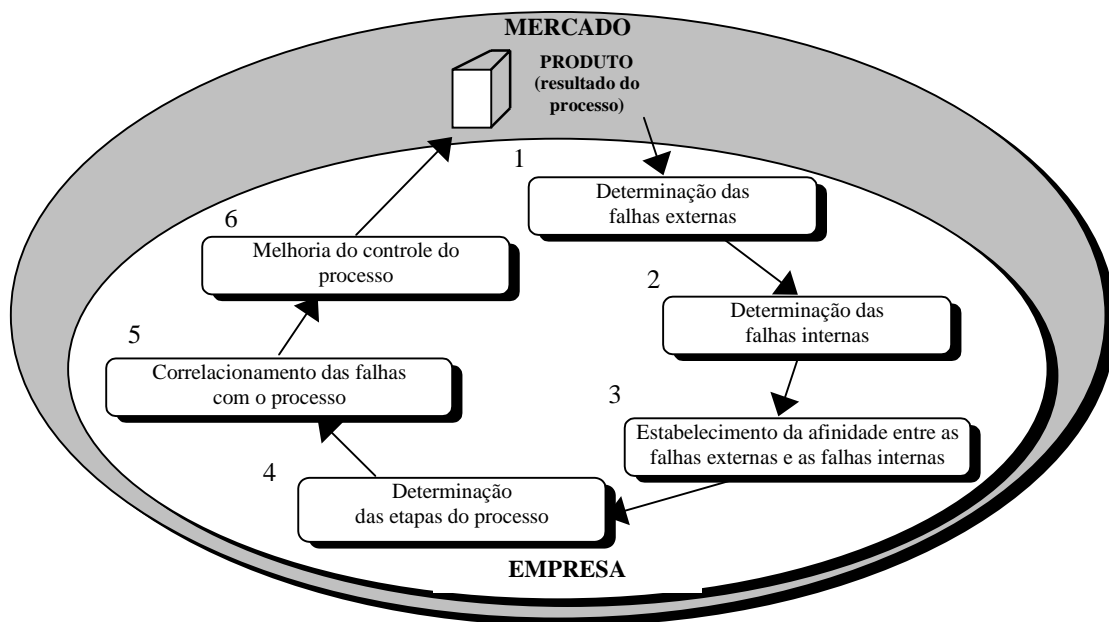


Figura 2. Modelo para melhoria do controle do processo (Santos, 1999)

Etapa 1 - Determinação das falhas externas

Para priorizar as falhas seleciona-se o produto mais crítico segundo seu desempenho de campo. Para analisar a criticidade das falhas são considerados critérios como número de ocorrências, custo de reparo, gravidade da ocorrência, tendências, etc.

Na organização dessas informações podem ser utilizadas ferramentas como o diagrama de Pareto, a técnica do GUT, a FMEA, entre outras, que de forma sistematizada ajudam a equipe na tomada de uma decisão. O resultado final dessa etapa é a obtenção de uma “tabela de falhas externas”.

Etapa 2 – Determinação das falhas internas

A fim de identificar as falhas internas, sugere-se a construção de uma “tabela de falhas internas”, que deve ser elaborada pela equipe multifuncional, tendo como base os problemas ocorridos em nível operacional. Os dados para a elaboração da tabela podem ser obtidos a partir de relatórios de qualidade fabril, relatórios de recebimento de materiais, testes, simulações, etc.

Etapa 3 – Estabelecimento da afinidade entre as falhas externas e as falhas internas

A terceira etapa do método diz respeito ao estabelecimento da relação existente entre as falhas externas (falhas de campo) e as falhas internas (falhas observadas no ambiente fabril). Para estabelecer a afinidade existente entre uma e outra tabela, a equipe multifuncional pode utilizar inicialmente um *brainstorming* ou outras ferramentas que estimulem a participação dos envolvidos. Essa contribuição deve ser feita com base em fatos e dados. Num segundo momento, utiliza-se um diagrama de afinidades para agrupar as falhas internas relacionadas a um determinado tipo de falha externa. Como as falhas externas são decorrentes

4.4. A Metodologia da Abordagem Sistêmica de Problemas

Jean-Marie DOUCHY (1992) sugere a melhoria progressiva da competitividade de uma empresa mediante a resolução de um problema por vez, objetivando o “zero defeito”. Os problemas devem ser atacados por equipes através da “abordagem sistêmica de problemas”, de acordo com as doze etapas seguintes.

1. Reconhecer que há um problema;
2. Identificar o problema;
3. Informar-se sobre a natureza do problema identificado;
4. Reparar a não-conformidade;
5. Procurar as causas possíveis;
6. Imaginar as soluções;
7. Escolher a solução (procurar e ponderar os critérios de escolha);
8. Definir e experimentar o sistema de controle
9. Decidir - obter a concordância do *management* sobre a solução proposta;
10. Aplicar a solução escolhida;
11. Controlar se o objetivo é atingido, se o processo é confiável;
12. Oficializar, generalizar a solução encontrada.

4.5. A Metodologia 6 Sigmas

Uma possível estratégia de *breakthrough* é o que preconiza a modelo (HARRY, 1998), visando à melhoria sustentada do processo através da aplicação de ferramentas estatísticas avançadas para a solução de problemas.

As melhorias são obtidas por uma equipe coordenada por um *black belt*, que é um indivíduo com elevada capacidade para resolver problemas, desde os mais simples aos mais complexos, devido a um treinamento intensivo em ferramentas estatísticas da qualidade. Este modelo consiste de 4 fases: medição, análise, melhoria e controle.

5. A PROPOSTA DE RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

O modelo proposto (ver figura 2) fundamenta-se nas informações sobre o desempenho dos produtos em campo, como forma de corrigir a curto prazo, as distorções decorrentes, entre outras coisas, do planejamento inadequado do processo (Santos, 1999). Ouvindo-se as reclamações de campo (voz do cliente) é possível correlacioná-las com as falhas percebidas ao longo do processo produtivo (voz do processo) e com as etapas desse processo mais relacionadas com a sua ocorrência, através do uso de uma matriz.

Para análise crítica da eficiência dos procedimentos de controle utilizados, são incluídos nesta matriz (falhas x etapas do processo), alguns critérios específicos. Para adequação dos processos identificados como críticos, o modelo propõe a aplicação de uma das metodologias de melhoria de processos existentes.

Na implementação do método, composto por 6 etapas, é fundamental a formação de uma equipe multifuncional integrada por membros provenientes de diversas funções da empresa, envolvidos direta ou indiretamente com o processo.

A primeira etapa do método estabelece as premissas necessárias à identificação e priorização das falhas de campo ocorridas em determinado período de tempo.

A atividade de identificação das falhas de campo aborda a coleta de informações dos problemas apresentados pelos produtos em campo. Essas informações serão obtidas junto às oficinas de assistência técnica mediante consulta às ordens de serviço emitidas, ou através do uso de algumas ferramentas e instrumentos de comunicação com clientes, como: caixa de

Tabela 1. QC Story (adaptado de KUME, 1993)

Fluxo	Processos	Objetivo
1	Identificação do problema	Definir claramente o problema e reconhecer a 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	Ação	Bloquear as causas fundamentais
5	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo
6	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema
7	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para o trabalho futuro

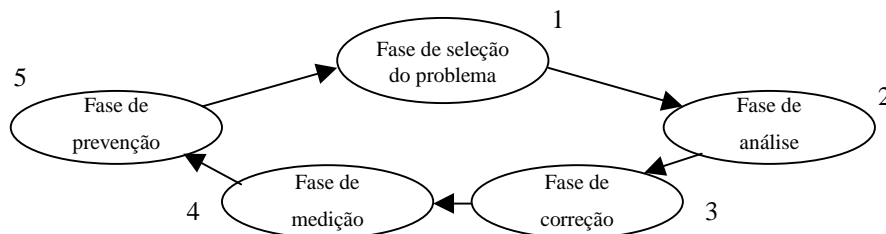


Figura 1. Ciclo de oportunidade (HARRINGTON, 1988)

4.3. A Metodologia do Processo de Melhoria da Qualidade - PMQ

O Instituto Juran apresenta uma seqüência geral de passos do Processo de Melhoria da Qualidade (PMQ), conforme mostra a tabela 2 (BERWICK, 1995).

Tabela 2. Passos do PMQ (BERWICK, 1995)

Definição e Organização do Projeto	Listar e estabelecer prioridades para os problemas Definir o projeto e a equipe
Jornada de Diagnóstico	Analisar os sintomas Formular teorias sobre as causas Testar as teorias Identificar as causas fundamentais
Jornada para a Solução	Considerar soluções alternativas Projetar soluções e controles Cuidar da resistência a mudança Implementar soluções e controles
Manter os Ganhos	Verificar o desempenho Monitorar o sistema de controle

2. A METODOLOGIA DO QFD

O QFD – Desdobramento da Função Qualidade (AKAO, 1990), é um método utilizado para interpretar os desejos do cliente, transformando-os em linguagem de projeto.

“No complexo ambiente industrial de hoje, o cliente e o operador do chão de fábrica, que executa o produto do cliente, raramente conversam um com o outro. O QFD traz a voz do cliente diretamente para o chão da fábrica” (EUREKA, 1993, p.13).

“Os dados de falha no campo e as reclamações do consumidor devem ser suficientemente detalhados para permitir uma análise das causas, de modo que uma ação corretiva apropriada possa ser aplicada” (FEIGENBAUM, 1994, p.171); a metodologia do QFD possibilita esse detalhamento.

3. O CONTROLE DO PROCESSO PRODUTIVO

Um controle do processo adequado permite à organização a obtenção de produtos conforme as especificações e fornece as informações necessárias ao processo de melhoria contínua. Para Juran (1993, p.19), “o controle do processo consiste de três atividades: avaliação do desempenho real do processo, comparação do desempenho real com as metas e tomada de providências a respeito da diferença”.

Em outras palavras, o controle do processo consiste na avaliação sistemática necessária ao desempenho de um processo e as ações corretivas tomadas, necessárias à manutenção das especificações do produto.

A prevenção da ocorrência de falhas deve ser o objetivo principal do planejamento de controle do processo.

4. MODELOS PARA MELHORIA DOS PROCESSOS

Em qualidade, talvez tão importante quanto a solução de um problema é a forma pela qual ele foi solucionado. Se isso ocorreu na base da experiência ou da intuição, há um grande risco de que o problema venha a se repetir, devido a alguma falha na determinação da causa real deste e/ou da solução empregada para sua eliminação. Alguns modelos procuram delinear um caminho mais fácil e seguro para a resolução de problemas, porém, em cada uma delas, ferramentas da qualidade apropriadas deverão ser utilizadas para a obtenção dos resultados desejados.

4.1. A Metodologia do *QC STORY*

O QC Story é um procedimento adotado pela JUSE (*Union of Japanese Scientists and Engineers*) para resolução de problemas. Consiste de uma história das atividades do controle da qualidade, devendo a isso a sua denominação. Essa abordagem está centrada na realização de 7 passos, como descrito na tabela 1.

4.2. A Metodologia do Ciclo de Oportunidade

Harrington (1988, p.129) descreve o “Ciclo de Oportunidade”, como sendo “um meio sistemático para resolver problemas e evitar que os mesmos ocorram novamente”. A figura 1 mostra as 5 diferentes fases dessa modelo.

UM MODELO DE MELHORIA DO CONTROLE DO PROCESSO PRODUTIVO BASEADO NO QFD

Antonio J. dos Santos, M.Eng.

Multibrás Eletrodomésticos

Paulo M. Selig, Dr.

Universidade Federal de Santa Catarina- UFSC

Luiz V. O. Dalla Valentina, Dr.

Universidade do Estado de Santa Catarina- UDESC

Resumo

O presente trabalho aborda a concepção de um método sistematizado para a melhoria contínua do processo produtivo, tendo sido aplicado em uma empresa que atua no mercado de eletrodomésticos da linha branca. Esse método parte do princípio de que conhecendo-se os problemas de campo e os problemas internos (embora a relação entre estes não seja muitas vezes tão clara) é possível, com a utilização da filosofia do QFD, efetuar um desdobramento relacionando-os às etapas do processo produtivo visando identificar aquelas que mais influenciam a ocorrência desses resultados indesejados.

Estruturado em 6 fases, o modelo prevê a utilização de modelos de melhoria de processo como forma de adequar efetivamente o controle, garantindo os resultados desejados. O modelo desenvolvido mostrou-se de fácil aplicabilidade apresentando resultados satisfatórios a curto prazo de tempo.

Palavras-chave: QFD, Processos, Ferramentas da qualidade.

1. INTRODUÇÃO

A sobrevivência de uma empresa está relacionada com a capacidade desta de projetar um produto que conquiste a preferência do consumidor. Porém, as necessidades do mercado mudam constantemente, fazendo com que as organizações busquem rapidez nas suas ações de melhoria.

No planejamento de novos processos o fator escassez de tempo pode comprometer o resultado esperado: o produto. São necessários então, dispositivos sistematizados para analisar criticamente essas especificações e corrigi-las a curto prazo.

As informações sobre o real desempenho dos produtos durante a sua vida útil no campo, muitas vezes chegam à fábrica de forma implícita comprometendo o sucesso das ações corretivas e/ ou preventivas tomadas, o que gera perdas de ordem financeira e motivacionais e prejudica como um todo o desempenho operacional da organização.

O objetivo geral deste trabalho é apresentar um modelo para melhoria contínua do controle do processo através da tradução das falhas de campo em linguagem do chão de fábrica, o que permitirá a identificação das etapas do processo produtivo que mais influenciam as reclamações de campo.