



## **O PAPEL DO DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD) NA GESTÃO PELA QUALIDADE TOTAL (TQM)**

**José Antonio Carnevalli**

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UNIMEP, Rodovia SP 306, Km 1, 13450-000 Santa Bárbara d'Oeste, SP

**Paulo Augusto Cauchick Miguel**

Núcleo de Gestão da Qualidade & Metrologia, Fac. Eng<sup>a</sup> Mecânica e de Produção – UNIMEP Rod. SP 306, Km 1, 13450-000 Santa Bárbara d'Oeste, SP - e-mail: pamiguel@unimep.br

*Resumo: Este artigo tem como objetivo discutir o papel do Desdobramento da Função Qualidade (QFD) na Gestão pela Qualidade Total (TQM). O QFD é uma ferramenta de desenvolvimento de produtos e serviços. A metodologia lista a voz dos clientes para poder atender os suas necessidades. Alguns autores consideram que o QFD faz parte do TQM, enquanto que outros consideram que o QFD é uma ferramenta independente que completa o TQM. Este artigo pretende demonstrar mostrar que a metodologia do QFD ajuda a cumprir alguns dos objetivos do TQM e facilita sua implantação.*

*Palavras-chaves: Desdobramento da Função Qualidade, Controle da Qualidade Total, Gestão pela Qualidade Total, QFD, TQM.*

### **1. INTRODUÇÃO**

A Gestão pela Qualidade Total (TQM) ou Controle da Qualidade Total (TQC) foi desenvolvida após a segunda guerra mundial, durante as décadas de 40 e 50 (SLACK et al., 1996; CAMPOS, 1992). Segundo SLACK et al. (1996) Armand Freigenbaum foi quem introduziu a noção do TQC, lançando o livro “Total Quality Control” nos anos 50 e foi o primeiro a usar formalmente a expressão Gestão pela Qualidade Total (TQM). Entretanto, a filosofia do TQM continuou sendo desenvolvida, contando também com a contribuição de vários autores, dentre eles: Deming, Juran, Ishikawa, Taguchi, Croby (SLACK et al., 1996).

O TQM pode ser considerado como o desenvolvimento e ampliação das práticas da qualidade. É uma filosofia de gerenciamento, que tem como principal objetivo atender as necessidades dos clientes e outras partes interessadas e envolve os seguintes aspectos (SLACK et al., 1996):

- “atendimento das necessidades e expectativas dos consumidores;
- inclusão de todas as partes interessadas da organização;
- inclusão de todas as pessoas da organização;
- exame de todos os custos relacionados com qualidade;
- fazer “as coisas certas da primeira vez”, por exemplo, enfatizando a construção da qualidade desde o *design* em vez de apenas inspecionar;
- desenvolvimento de sistemas e procedimentos que apoiem qualidade e melhoria;
- desenvolvimento de um processo de melhoria contínua”.

Se a elaboração da filosofia do TQM iniciou-se na década de 50, o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) é mais recente, surgindo no final dos anos 60, se consolidando no início da década de 70. Neste período, as indústrias japonesas viviam um período de grande crescimento,

(AKAO, 1996). Devido a isso, houve um aumento na concorrência dentro do país. Os clientes se tornaram muito mais exigentes avaliando, além da qualidade do produto, se existia alguma característica além da sua função principal.

Para as empresas sobreviverem neste mercado, era necessário (e continua sendo) criar produtos e serviços que atendessem as exigências dos clientes, além de definir a garantia da qualidade na fase de projeto e reduzir o tempo de desenvolvimento de novos produtos. No entanto, naquela época as empresas tinham grandes dificuldades em cumprir estes objetivos. Por esta razão, Yoji Akao e mais tarde Shigeru Mizuno começaram a fazer estudos que resultaram no QFD. Deste modo, o QFD é uma metodologia para desenvolver produtos e serviços, que atendam as exigências e os desejos dos clientes, definindo a garantia da qualidade desde a fase de projeto.

Segundo RUTKOWSKIS (1996), a partir do final da década de 60 começou a ocorrer o aumento da concorrência também nos países ocidentais, colocando fim a um período onde as empresas conseguiam sobreviver atendendo apenas parte das exigências dos clientes.

Conforme a concorrência ia aumentando, as empresas ocidentais também decidiram buscar novos métodos de produção, para poderem sobreviver no mercado. O QFD foi um desses métodos.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é mostrar que tipo de relação existe entre a metodologia do QFD com o TQM e como o QFD pode ajudar a cumprir seus objetivos.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste tópico será mostrado um resumo explicativo sobre a filosofia do TQM e sobre a metodologia do QFD. Após este resumo, será apresentado como a literatura pesquisada relaciona o QFD com o TQM. É importante frisar que, neste trabalho, está sendo considerado o Controle da Qualidade Total (TQC) como sinônimo do TQM.

### **2.1. Gestão pela Qualidade Total (TQM)**

A filosofia da Gestão pela Qualidade Total pode ser analisada por duas óticas: ocidental e japonesa.

#### **2.1.1. TQM pela Ótica Ocidental**

O TQM é uma filosofia de gerenciamento que tem como objetivo a satisfação das necessidades dos clientes, conscientizar todos os funcionários da empresa que eles são responsáveis pela qualidade, criar um sistema de melhoria contínua e reduzir os custos por falhas (SLACK et al., 1996). Segundo MIGUEL (2001) o TQM também pode ser definido como um sistema estruturado que tem o objetivo de satisfazer o cliente interno, externo e até mesmo os fornecedores, realizando a integração do ambiente de negócios com melhoria contínua, mudando a cultura da empresa.

O TQM pode ser considerado como a extensão e evolução da qualidade. A seguir, são descritos os itens pregados pelo TQM segundo SLACK et al.(1996):

1. Atendimento das necessidades e expectativas dos clientes: essa filosofia busca tornar a empresa totalmente voltada para o cliente, de modo que todas as ações tomadas sejam estudadas para verificar como vão influenciar os clientes da empresa.
2. Inclusão de todas as partes da organização e todos os funcionários: o TQM considera que o trabalho de todos os departamentos da empresa influencia na qualidade do produto final. Para conscientizar estes departamentos, é implantado o conceito de cliente interno e fornecedor interno. Através deste conceito, a relação entre departamentos ou estações de trabalho que fornecem produtos e serviços para outro é uma relação entre fornecedor e cliente. Deste modo, se cada departamento ou estação de trabalho se preocupar em fornecer produtos e serviços de boa qualidade para o seu cliente interno (próxima estação de trabalho ou outro departamento da empresa), estará influenciando positivamente na qualidade do produto final. O TQM também prega a necessidade de conscientizar cada funcionário sobre

- a sua responsabilidade e influência na qualidade, pois ao mesmo tempo que ele pode prejudicar a qualidade fazendo um trabalho mal feito, ele também pode melhorar a qualidade do produto final, dando sugestões de melhorias.
3. Avaliação dos custos da qualidade: segundo a filosofia da Gestão pela Qualidade Total, é muito importante que a empresa levante e analise os custos da qualidade e seus benefícios. Deste modo, junto com a análise das exigências do mercado, que a empresa atua, ela poderá definir o ponto ideal de investimentos em qualidade para satisfazer os clientes e ter os melhores resultados possíveis. Os custos da qualidade envolvem custos de prevenção, de avaliação, falhas internas e falhas externas.
  4. Ter ênfase pró-ativa: o TQM prega uma ênfase pró-ativa, ou seja, tomar ações preventivas, para evitar que os problemas ocorram, como por exemplo o uso da manutenção preventiva.
  5. Criar um sistema e procedimentos para a qualidade: para que a empresa possa melhorar a qualidade de seus trabalhos é necessário que ela seja organizada, tenha algum sistema de documentação organizado e procedimentos de ações definidas. É necessário que a empresa tenha um sistema da qualidade implantado para atingir estes objetivos. A empresa pode estabelecer um sistema da qualidade conforme as exigências das normas da ISO 9000, por exemplo.
  6. Desenvolvimento de um processo de melhoria contínua: para isto, ela precisa ter meios de medir os seus processos, e realizar *benchmarking* para comparar seu desempenho com os concorrentes. A empresa pode solicitar a seus clientes e funcionários para dar sugestões de melhorias (WHITELEY,1999), além de usar técnicas como PDCA para melhorar a qualidade dos processos na empresa.

Na próxima seção será apresentada a filosofia do TQM pela ótica japonesa.

### 2.1.2. TQM pela Ótica Japonesa

Pela ótica japonesa o TQM ou TQC tem dois objetivos (CHENG et al., 1995):

1. Promoção do crescimento do ser humano;
2. Garantia da sobrevivência da empresa.

Segundo esta filosofia, atingindo o primeiro objetivo, que é desenvolver o ser humano (membro da empresa), criando valores éticos como lealdade e honestidade, ensinando a trabalhar em equipes, consegue-se cumprir também o segundo objetivo.

O TQM pode ser visto como uma forma de gestão para atingir o planejamento estratégico da empresa, através de gerenciamento pelas diretrizes (CHENG et al., 1995).

O Planejamento estratégico de uma empresa é composto pela missão, visão da empresa e dos planos de longo prazo, médio prazo e plano anual da empresa. As metas do plano anual são desdobradas em gerenciamento pelas diretrizes em cada departamento.

O gerenciamento de diretrizes pode ser de dois tipos:

1. Gerenciamento Funcional: que é o uso do controle da qualidade em toda a empresa para atingir uma meta (por exemplo, reduzir em 4% o número de defeitos)
2. Gerenciamento Interfuncional: que é o uso de equipes multifuncionais, para atingir um dos objetivos das metas (por exemplo, aumentar a participação no mercado em 4%).

Segundo CHENG et al. (1995), é importante também lembrar que o controle da qualidade é a essência do TQM e ele tem três ações gerenciais: planejar a qualidade (gestão do desenvolvimento do produto), manutenção da qualidade (gestão da produção do produto) e melhoria da qualidade (melhoria da gestão da produção do produto).

Será apresentado na próxima seção um resumo da metodologia do QFD.

### 2.2. Desdobramento da Função Qualidade (QFD)

O QFD é uma metodologia de desenvolvimento de produtos e serviços, que busca identificar quais são os desejos e exigências dos clientes, para projetar produtos e serviços que satisfaçam e

superem essas expectativas, garantindo a qualidade ainda na fase de projeto. Deste modo, ao desenvolver um novo produto, o QFD ouve os desejos dos clientes, transformando estes desejos em características de projeto do produto.

Existem várias versões do QFD, mas todas têm em comum a casa da qualidade (matriz da qualidade), que será descrita na seqüência. Alguns autores para desenvolver serviços, utilizam apenas esta matriz, como no caso do trabalho de COSTA (1999), que usou a casa da qualidade para identificar os processos mais importantes numa agência bancária. MALLON & MULLIGAN (1993) também usaram apenas a casa da qualidade, para desenvolver uma sala de computação.

Entre as versões existentes, pode-se citar a desenvolvida por Akao e Mizuno (AKAO, 1996; CHENG et al., 1995): o QFD no sentido amplo, que é formado pelo Desdobramento da Qualidade (QD) e pelo Desdobramento da Função Qualidade no sentido restrito (QFDr). O QD envolve uma série de matrizes, iniciando com a Casa da Qualidade. As principais características da qualidade encontradas nesta primeira matriz vão sendo desdobradas em funções do produto, mecanismos, até componentes dos produtos, considerando-se a qualidade, a tecnologia, os custos e a confiabilidade (CHENG et al., 1995). Os resultados do QD são a elaboração da tabela de garantia da qualidade, fluxograma do processo, plano de controle dos processos.

O QFDr é o desdobramento de todas as funções de trabalho, relativas à garantia da qualidade (AKAO, 1996). Com os resultados do QD e do QFDr é elaborado o padrão técnico de processos (PTP).

Segundo CHENG et al. (1995) as outras versões do QFD aplicadas nos EUA e na Europa levam em conta apenas o QD, não atingindo assim todos os benefícios do QFD amplo. Pode-se citar entre estas versões o QFD das Quatro Fases de Macabe (CHENG et al., 1995), Matriz das Matrizes criada por Bob King (CHENG et al., 1995) e o QFD – estendido criado por Don Clausing (PEIXOTO e CARPINETTI, 1997). Cabe a empresa escolher qual é a versão mais adequada a ser aplicada.

Serão apresentados resumidamente a seguir os passos para a aplicação da matriz da qualidade. O primeiro passo é definir para que será usado o QFD e para quem (OHFUJI et al., 1997). Por exemplo, é necessário decidir se deve-se usar o QFD para desenvolver produtos já existentes, produtos novos, serviços etc. e se esses produtos serão para o uso doméstico, industrial, para exportação, etc.

O segundo passo é montar a equipe multifuncional. A empresa deve definir uma equipe de trabalho multifuncional, contendo membros de todas as áreas envolvidas no processo de desenvolvimento de novos produtos. O uso de equipes multifuncionais permite uma contribuição do conhecimento técnico, espalhado em várias áreas da empresa (OHFUJI et al., 1997).

OHFUJI et al. (1997) sugerem que a equipe de trabalho tenha de 5 a 6 membros e que haja um rodízio dos membros conforme a fase do projeto, mantendo-se apenas o líder da equipe.

O terceiro passo é a obtenção das informações do cliente. Nessa etapa, deve-se realizar pesquisas para descobrir quais são as reais exigências e desejos dos clientes, chamados por AKAO (1996) como dados primitivos. As informações podem ser conseguidas interna e externamente à empresa (AKAO, 1996; OHFUJI et al., 1997). As informações obtidas internamente nas empresas provêm de dados da área comercial, informações sobre reclamações e dados de publicações técnicas, enquanto que as informações externas são obtidas dos clientes através de questionários e entrevistas.

Para exemplificar, MALLON et al. (1993), em seu trabalho para projetar uma sala de computação, usou um grupo de clientes selecionados (grupo-foco), para definir o que seria importante numa sala de computação. Após a coleta dos dados primitivos, eles devem ser analisados para extrair as qualidades exigidas, que são as verdadeiras exigências dos clientes. Isto porque uma parte dos dados coletados são expressões orais, que precisarão ser interpretadas.

O quarto passo é a elaboração da casa da Qualidade. A Casa da Qualidade é a principal matriz do QFD. É nessa matriz que se faz a transformação das necessidades dos clientes (qualidades exigidas) em características físicas do produto (características da qualidade). A seguir serão explicados os desenvolvimentos das tabelas, que formam juntas a casa da qualidade.

Os dados das qualidades exigidas são colocados na tabela de desdobramento das qualidades exigidas. A empresa então realiza uma nova pesquisa com os clientes, onde eles indicam qual é o grau de importância de cada item da qualidade exigida e compara com estes itens, o produto atual da empresa, com o dos seus concorrentes.

Com estes dados a equipe vai definir a qualidade planejada do novo produto e fazer cálculos do peso absoluto e relativo (peso absoluto em porcentagem), que indicam quais os itens das qualidades exigidas mais importantes. As explicações detalhadas destes cálculos podem ser encontradas nos trabalhos de MALLON et al. (1993); CHENG et al. (1995); AKAO (1996); e OHFUJI et al. (1997).

O próximo passo da equipe multifuncional é extrair de cada item da qualidade exigida as características da qualidade, que são características técnicas mensuráveis, que visam atender aqueles itens. Essas características são colocadas na tabela de desdobramento das características da qualidade e a união desta tabela, com a do desdobramento da qualidade exigida forma a matriz da qualidade (casa da qualidade); ver Fig. (1).

Na matriz da qualidade faz-se o relacionamento entre as características da qualidade e as qualidades exigidas, mostrando o quanto cada característica atende as qualidades exigidas, se tem uma correlação forte, média, fraca ou nenhuma correlação, AKAO (1996) e OHFUJI et al. (1997) fazem a correlação através de símbolos, que mais tarde são convertidos em valores numéricos definidos pela equipe (geralmente uma escala de 1,3 e 9).

Os valores do peso absoluto encontrados na tabela de desdobramento das qualidades exigidas, são distribuídos para cada símbolo das correlações. Abaixo da matriz é calculado o peso absoluto de cada característica da qualidade, realizando a soma vertical das características, transformando estes valores em porcentagem (peso relativo). Deste modo, a empresa fica sabendo quais são as características da qualidade do produto ou serviço que são mais importantes. O procedimento de distribuição dos valores é explicado por OHFUJI et al. (1997).

Com os valores do peso relativo, a empresa identifica as características da qualidades mais importantes (aquelas que obtiveram maior valor e devem ser priorizadas). Com estas características, são analisados os valores em unidades (ex.: m, Kg, Kw) das características do produto atual da empresa e dos concorrentes. A partir da comparação entre esses valores e a importância (percentual) das qualidades exigidas, a equipe multifuncional define o valor da qualidade projetada, que é o valor ideal em unidade das características da qualidade, que o novo produto deve ter, para que venha a satisfazer as qualidades exigidas pelos clientes.



Figura 1. Casa da Qualidade (adaptado de PEIXOTO e CARPINETTI, 1998).

A seguir será apresentado como a literatura relaciona o QFD com o TQM.

### **3. RELAÇÃO ENTRE O QFD COM O TQM SEGUNDO A LITERATURA ESTUDADA**

A literatura consultada, em geral, não explica como o QFD se relaciona com a filosofia do TQM. Normalmente, coloca o QFD como fazendo parte do TQM, ou como uma ferramenta que completa e ajuda a cumprir um objetivo.

ROGERS (1998), ao mostrar o uso do TQM numa empresa, cita a utilização da metodologia do QFD, mas não faz nenhuma explicação de como ele se relaciona com o TQM.

No trabalho de JUGULUM et al. (1998) sobre a construção de uma estratégia de produção, os autores defendem que os princípios do TQM usados junto com as ferramentas QPD, QFD, SPC, TRIZ e metodologia de Taguchi, conseguem desenvolver uma forte estratégia de produção, que melhora os produtos e processos da empresa, e ajuda a ela a sua sobrevivência no mercado competitivo de hoje.

No trabalho de SHINA (1991) sobre Engenharia Simultânea, é descrito que as empresas de classe mundial estão usando uma “armadura de ferramentas” de desenvolvimento do produto, denominada Engenharia Simultânea. É formada pelas técnicas do projeto de manufatura (DFM), melhoria contínua de processos (CPI), Gestão pela Qualidade Total (TQM) e Desdobramento da Função Qualidade (QFD).

Se no trabalho de ROGERS (1998) se tem a impressão que o QFD é uma ferramenta que faz parte da filosofia do TQM, nos estudos de JUGULUM (1998) e SHINA (1991) eles são apresentados como independentes, ao mesmo tempo que se completam. Pois se o QFD é uma metodologia que faz parte do TQM, por que JUGULUM (1998) e SHINA (1991) tem que cita-los separadamente, se ele já está incluso no TQM? Deste modo, pode se supor que JUGULUM (1998) e SHINA (1991) consideram que o QFD pode ser independente do TQM

No trabalho de HONGEN & XIANWEI (1996) é proposto a criação de um sistema, para ajudar as empresas a implementar o TQM, com o uso do QFD. Segundo os autores, não existem regras, procedimentos ou um método claro para implantar o TQM, além de haverem vários modelos diferentes de implementação. As empresas que quiserem implementar o TQM, têm que descobrir que modelo se adapta melhor a elas ou criar um novo, o que pode demorar alguns anos. Para resolver este problema, os autores sugerem implementar o TQM durante o desenvolvimento do produto e processo, usando o QFD pois, segundo eles, facilitaria em muito o processo: “isto porque o planejamento do processo é a chave na implantação do TQM, e o planejamento sistemático desenvolvido dentro de equipes multifuncionais seguindo a técnica do QFD possibilitaria a implantação do TQM” (HONGEN & XIANWEI, 1996). O diagrama deste modelo será discutido no próximo tópico.

Segundo GOVERS (1996), o QFD é um meio de operacionalizar os objetivos do TQC japonês, mas as empresas, segundo o autor, não necessitam do TQM para implementar o QFD.

Para CHENG et al. (1995), o QFD é um “método para operacionalizar as ações gerenciais do planejamento da qualidade ... dentro da estrutura de trabalho do TQC”. Neste trabalho, o TQC ou TQM é descrito pela ótica japonesa, que tem três ações gerenciais, entre elas o planejamento da qualidade. Segundo CHENG et al. (1995), as empresas precisam ter um bom sistema de padronização para utilizar o QFD, mas todos os benefícios só serão conseguidos se a empresa também utilizar a filosofia do TQM.

CAMPOS (1992) defende o uso apenas do Desdobramento da Qualidade QD para executar o planejamento da qualidade, não sendo necessário neste caso realizar o QFD.

Deste modo, pode se notar que a metodologia do QFD tem uma relação muito forte dentro do TQM.

A seguir será apresentado como o QFD pode cumprir alguns objetivos do TQM.

### **3.1. Objetivos do TQM Cumpridos pelos QFD**

Nesta seção será apresentado inicialmente como a metodologia do QFD pode ajudar a filosofia do TQM, a cumprir alguns dos seus objetivos. Será também apresentado, como o QFD se relaciona com as etapas do planejamento da qualidade do TQM. Esse tópico se encerrará com uma discussão do diagrama de HONGEN & XIANWEI (1996).

Um dos objetivos do TQM é atender as necessidades e expectativas dos clientes. O QFD foi criado para desenvolver produtos e serviços que atendam este mesmo objetivo.

A filosofia do TQM considera que todos os departamentos influenciam na qualidade do produto final (SLACK et al. ,1996). O TQM também prega a necessidade de conscientizar cada funcionário, sobre a sua responsabilidade e influência na qualidade. O QFD pode cumprir parte destes objetivos, com a equipe multifuncional, que conscientiza os departamentos envolvidos sobre qual é a qualidade do produto, que atende as exigências dos clientes. O QFD também informa como os componentes e processo do produto afetam a qualidade final. A tabela de Garantia da qualidade e os Padrões Técnicos de Processo, gerados no QFD, mostram ao operador de como o seu trabalho pode afetar a qualidade.

A filosofia do TQM pede para a empresa medir os custos com a qualidade. Deste modo, é necessário ter meios de avaliar o quando custa trabalhar com a metodologia do QFD, e quais são os benefícios econômicos que ele gera, além de trabalhar com o desdobramento de custos conforme sugerido por AKAO (1996).

A filosofia do TQM prega fazer “as coisas certas da primeira vez”, prevenindo problemas, antes que eles ocorram. O QFD atende este objetivo, definindo componentes, processos críticos e gargalos de engenharia na fase de projeto, permitindo à empresa tomar ações corretivas e preventivas, antes do início da produção.

O TQM prega o desenvolvimento de um processo de melhoria contínua. O QFD pode ser usado, para melhorar os projetos dos produtos já existentes.

Será apresentado na próxima seção como o QFD se relaciona com o Planejamento da Qualidade do TQM.

### **3.2. QFD e o Planejamento da Qualidade**

O planejamento da qualidade é uma de suas três ações gerenciais do controle da qualidade. Como o controle da qualidade é a essência do TQM, torna-se importante verificar como o QFD operacionaliza o Planejamento da Qualidade. O Desdobramento da Função Qualidade se relaciona com cada etapa do Planejamento da Qualidade, como é apresentado a seguir.

A primeira etapa do planejamento da qualidade é identificar as necessidades dos clientes. A metodologia do QFD cumpre esta etapa desde do início da sua execução. Definindo os objetivos do QFD, o produto a ser desenvolvido, mercado alvo, coletando os dados primitivos e extraíndo destes dados a verdadeira qualidade exigida.

A segunda etapa do planejamento da qualidade é estabelecer o conceito do produto. O QFD executa esta etapa completando a tabela da qualidade exigida (grau de importância, análise comparativa do produto atual da empresa com os dos concorrentes, qualidade planejada, peso absoluto e relativo). Deste modo, o QFD determina que qualidades exigidas o novo produto deverá incorporar para satisfazer os clientes e vencer os concorrentes.

A terceira etapa é projetar o produto e o processo. O QFD cumpre esta etapa fazendo o desdobramento da qualidade, tecnologia, confiabilidade, custos (QD) e o desdobramento das funções de trabalho (QFD<sub>r</sub>). Assim, a qualidade exigida é desdobrada até os componentes do produto, além de elaboração da tabela de garantia da qualidade, fluxograma do processo, plano de controle do processo.

A quarta etapa é o estabelecimento dos padrões propostos. Para atingir esta etapa é necessário que a equipe multifuncional faça a revisão do projeto do produto, detalhamento do processo de fabricação e elaborando o padrão técnico de processo (PTP).

Segundo CHENG et al. (1995) o padrão técnico de processo é a última tabela gerada pelo QFD. Todas as tabelas geradas pelo QFD serão revisadas durante a sétima etapa do planejamento da qualidade.

Para a etapa cinco: *fabricação e testar lote piloto*, etapa seis: *verificar a satisfação do cliente* e a etapa oito: *reflexão sobre o processo de desenvolvimento*, a empresa pode usar o QFD para ajudar a definir as funções de trabalho destas etapas.

A seguir será explicado o diagrama de HONGEN & XIANWEI (1996).

### 3.3. Uso do QFD Durante o Desenvolvimento de um Produto, para Facilitar a Implantação do TQM

Na Fig. (2) é apresentado o diagrama do modelo proposto por HONGEN & XIANWEI (1996), para facilitar a implementação do TQM. Como pode ser visto nesta figura, a empresa deve primeiro escolher um produto que está sendo desenvolvido com o uso do QFD, para implementar durante o processo a filosofia do TQM. Ao montar as equipes multifuncionais, que executam o QFD, a empresa já está colocando em prática uma ferramenta que a filosofia do TQM costuma usar, para atingir vários dos seus objetivos.

A metodologia do QFD, também permite à empresa obter a voz do cliente, facilitando o objetivo do TQM de orientar a gestão da empresa para a satisfação dos clientes, pois vários departamentos podem conhecer quais são os desejos dos clientes.

O processo do QFD gera o planejamento do produto, planejamento do processo e planejamento da produção. Segundo os autores (HONGEN & XIANWEI, 1996) o planejamento do processo é a chave na implantação do TQM.

O QFD com a tabela de garantia da qualidade e os Padrões Técnicos de Processo ajudam a gestão da empresa a definir quem vai executar os trabalhos e o que deve ser monitorado na produção.

A metodologia do QFD ainda contribui com o TQM, com um processo de melhoria contínua dos produtos, auxiliando também a atingir a satisfação dos clientes, criando produtos que atendam suas exigências e desejos.

São por estes motivos que o uso da metodologia do QFD vem facilitar a implantação do TQM.

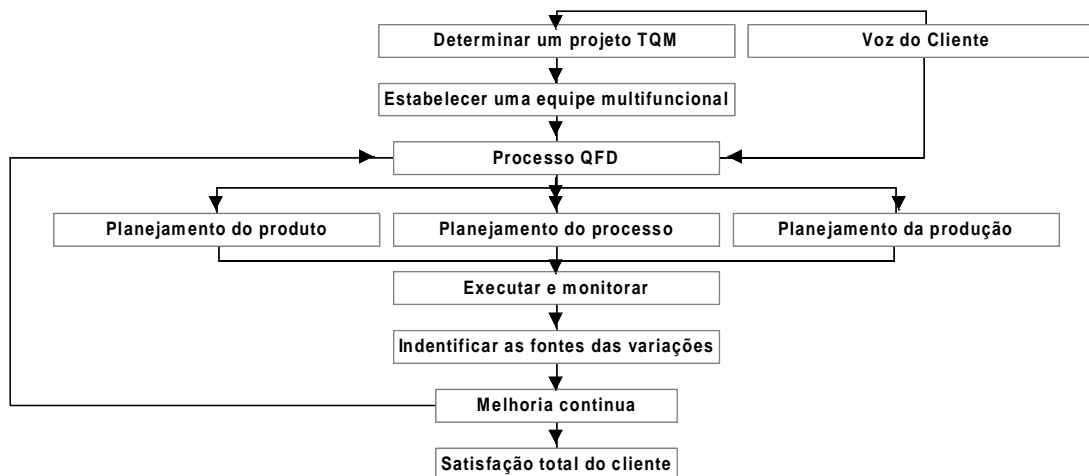


Figura 2. Diagrama de implantação do TQM (adaptado de HONGEN e XIANWEI, 1996).

## 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse estudo, pode-se afirmar que o QFD é uma metodologia que pode ser usada independente da empresa ter ou não implementado a filosofia do TQM. Do mesmo modo, podem existir empresas, que usam o TQM, sem aplicar o QFD, como ocorria antes da criação e divulgação desta metodologia para o ocidente, ou como ocorre em algumas empresas que não tem



desenvolvimento de produto. Entretanto, o uso do QFD pode favorecer a implantação do TQM, pois permite contribuir com vários objetivos do TQM, tais como:

- Realizar o planejamento da qualidade;
- Criar produtos e serviços que atendam as expectativas dos clientes;
- Conscientizar os funcionários e os departamentos de desenvolvimento de projeto e de fabricação, sobre como seu trabalho e processos influenciam na qualidade final do produto;
- Prevenir problemas na produção na fase de projeto, encontrando os gargalos de engenharia e os componentes e processos críticos;
- Melhorar a qualidade de produtos existentes, relançando-os.

Com isso, pode-se considerar que o QFD pode facilitar a implantação do TQM. Apesar disso, é importante lembrar que como o QFD atua apenas nas áreas envolvidas dos membros da equipe multifuncional, não atingindo todos os objetivos do TQM, que envolvem toda a empresa.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da FAPESP (Processo 00/06220-2) para realização desse trabalho, através da concessão de bolsa de mestrado e reserva técnica para despesas de viagem.

## 6. REFERÊNCIAS

- AKAO, Y., 1996, “Introdução ao desdobramento da qualidade”, Ed. Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, MG, 187 p.
- CAMPOS, V.F., 1992, “TQC: Controle da qualidade total (no estilo japonês)”, 3. ed. Ed. Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, MG, 220 p.
- CHENG, L.C., et al., 1995, “QFD: planejamento da qualidade”, Ed. Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, MG, 261 p.
- COSTA, M.M.M., 1999, “Implantação da metodologia QFD em uma agência bancária” (Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 87 p.
- GOVERS, C.P.M., 1996, “What and how about quality function deployment (QFD)”, International journal of production economics, Vol.46-47, Dec., pp.575-585.
- HONGEN, L., XIANWEI, Z., 1996, “A systematic planning approach to implementing total quality management through quality function deployment”, Computers Ind. Engng, Vol. 31, No. 3/4, pp. 747-751.
- JUGULUM, R., SEFIK, M., 1998, “Building a robust manufacturing strategy”, Computers Ind. Engng, Vol.35, No. 1-2, pp. 225-228.
- MALLON, J. C., MULLIGAN, D. E., 1993, “Quality function deployment – a system for meeting customers` needs”, Journal of Construction Engineering and Management, Sept. Vol.119, i3, pp.516-531.
- MIGUEL, P.A.C., 2001, “Qualidade: enfoques e ferramentas”, Ed. Artliber, São Paulo, SP, 263 p.
- OHFUJI, T., ONO, M., AKAO, Y., 1997, “Métodos de desdobramento da qualidade(1)”, Ed. Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, MG, 256p.
- PEIXOTO, M.O.C., CARPINETTI, L.C.R., 1997, “Síntese do QFD das quatro ênfases e do QFD estendido: uma abordagem de aplicação”, 17th ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO,17., Gramado, RS, 1 CD.
- PEIXOTO, M.O.C., CARPINETTI, L.C.R., 1998, “A metodologia QFD”, 2 SEMINÁRIO EM QUALIDADE: QFD - CONCEITO E APLICAÇÃO”, UNIMEP, Santa Bárbara d’Oeste, SP, pp. 4-29.
- ROGERS, H., 1998, “Benchmarking your plant against TQM best-practices plants: part 3 of 4”, Quality Progress, Vol.31, No. 5, pp. 51-55.
- RUTKOWSKI, J.E., 1996, “Refletindo sobre o QFD”, 16th ENCONTRO NACIONAL DE

- ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Piracicaba, SP, 1 CD.
- SHINA, S.G., 1991, “Concurrent engineering: new rules for world-class companies”, IEEE Spectrum, Vol. 28, No. 7, pp.22-26.
- SLACK, N. et al.,1996, “Administração da qualidade total”, Ed. Atlas, São Paulo, SP, cap. 20, pp. 650-674.
- WHITELEY, R. C., 1999, “A empresa totalmente voltada para o cliente”, Ed. Campus, Rio de Janeiro, RJ, 263 p.

## **THE ROLE OF QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT (QFD) WITHIN THE TOTAL QUALITY MANAGEMENT (TQM)**

### **José Antonio Carnevalli**

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção – UNIMEP, Rodovia SP 306, Km 1, 13450-000 Santa Bárbara d’Oeste, SP

### **Paulo Augusto Cauchick Miguel**

Núcleo de Gestão da Qualidade & Metrologia, Fac. Eng<sup>a</sup> Mecânica e de Produção – UNIMEP Rod. SP 306, Km 1, 13450-000 Santa Bárbara d’Oeste, SP - e-mail: pamiguel@unimep.br

*Abstract: This paper aims to discuss the relationship between quality function deployment (QFD) and total quality management (TQM). The QFD is a tool for product and service development. It listens the voice of the customer to grant their needs. Some authors states that QFD is part of TQM. Other authors claims that QFD is a tool complete the TQM. This paper shows that the QFD methodology helps to fulfil the objective of TQM, and it assists to implement.*

*Keywords: QFD; Quality Function Deployment, Total Quality Control, Total Quality Management, TQM.*