

# SOLUÇÕES INTEGRADAS AOS CLIENTES ATRAVÉS DA METODOLOGIA *QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT* <sup>(1)</sup>

Otávio Augusto de Souza <sup>(2)</sup>

## Resumo

O *Quality Function Deployment* – QFD - ou Desdobramento da Função Qualidade é um método sistêmico no qual os requisitos do cliente – necessidades e expectativas – são traduzidos em características técnicas adequadas a cada estágio do desenvolvimento do produto / serviço , produção e assistência técnica. O pressuposto mais importante do QFD está no entendimento às necessidades dos clientes . Esse atributo do método propiciou a criação do vínculo com a empresa provedora de solução . O sistema de tradução e transmissão do mundo dos clientes para o mundo da tecnologia especifica de forma clara as informações necessárias e as atividades a serem desempenhadas na fase que antecede a produção . Essa prática tem propiciado : redução considerável no tempo de desenvolvimento do produto ou serviço, eliminação das alterações na etapa de execução e entrega da solução sob medida. O presente estudo possibilitou a comprovação prática do modelo para o caso específico da produção de aço voltada ao segmento de utilidades domésticas. Ali, foi possível projetar , desdobrar e produzir uma solução confiável a custo competitivo da cadeia integrada de valor . O estudo de caso simulou a conexão entre estratégia e execução , maximizando os resultados para ambos - cliente e fornecedor - além de identificar oportunidades de melhoria na especificação da solução.

**Palavras-chave:** Desdobramento; Função; Qualidade.

<sup>(1)</sup> *Contribuição técnica a ser apresentada no 60º Congresso Anual da ABM - 25 a 28 de julho de 2005 , Belo Horizonte , MG .*

<sup>(2)</sup> *Engenheiro metalurgista , MSc., Gerente de Tecnologia da Qualidade da CSN .*

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente a indústria siderúrgica está se mobilizando para a competitividade intensa, mas fica uma questão básica a ser resolvida:

Como tornar-se um *player* imbatível sendo um fornecedor de soluções ao mercado?

O ambiente atual identifica as seguintes exigências básicas: rapidez de resposta, confiabilidade e preço competitivo. Como decorrência, uma empresa orientada pelo mercado necessita: entender os anseios do cliente, especificar a solução sob medida, permeá-la a todos os processos envolvidos, planejar a execução em todas as fases da sua operação, captar a opinião do cliente em relação à solução apresentada versus alternativas dos concorrentes e avaliar a competitividade da solução em relação aos concorrentes.

Os movimentos dos clientes no que concerne a satisfação das suas necessidades, declaradas ou não, estão atrelados à competência do fornecedor em captar, desdobrar e transformar esses desejos numa solução singular.

Tendo em vista os desafios citados, procurou-se identificar uma metodologia que pudesse viabilizar a construção das soluções. A alternativa que se mostrou viável foi o QFD, pois trata-se de um método que mantém o foco no cliente durante todas as etapas do desenvolvimento, reduzindo custo, tempo de execução e retrabalho.

## 2 A ABORDAGEM CONCEITUAL DO QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT – QFD

O QFD é um método específico de ouvir o que dizem os clientes, descobrir exatamente o que eles querem e, em seguida, utilizar um sistema lógico para determinar a melhor forma de satisfazer essas necessidades com os recursos existentes.<sup>[1]</sup>

Pode-se dizer que o Desdobramento da Função Qualidade é um método concreto para se criar qualidade na ocasião do desenvolvimento de novo produto ou nova solução, ou garantir a qualidade sistematicamente.<sup>[2]</sup>

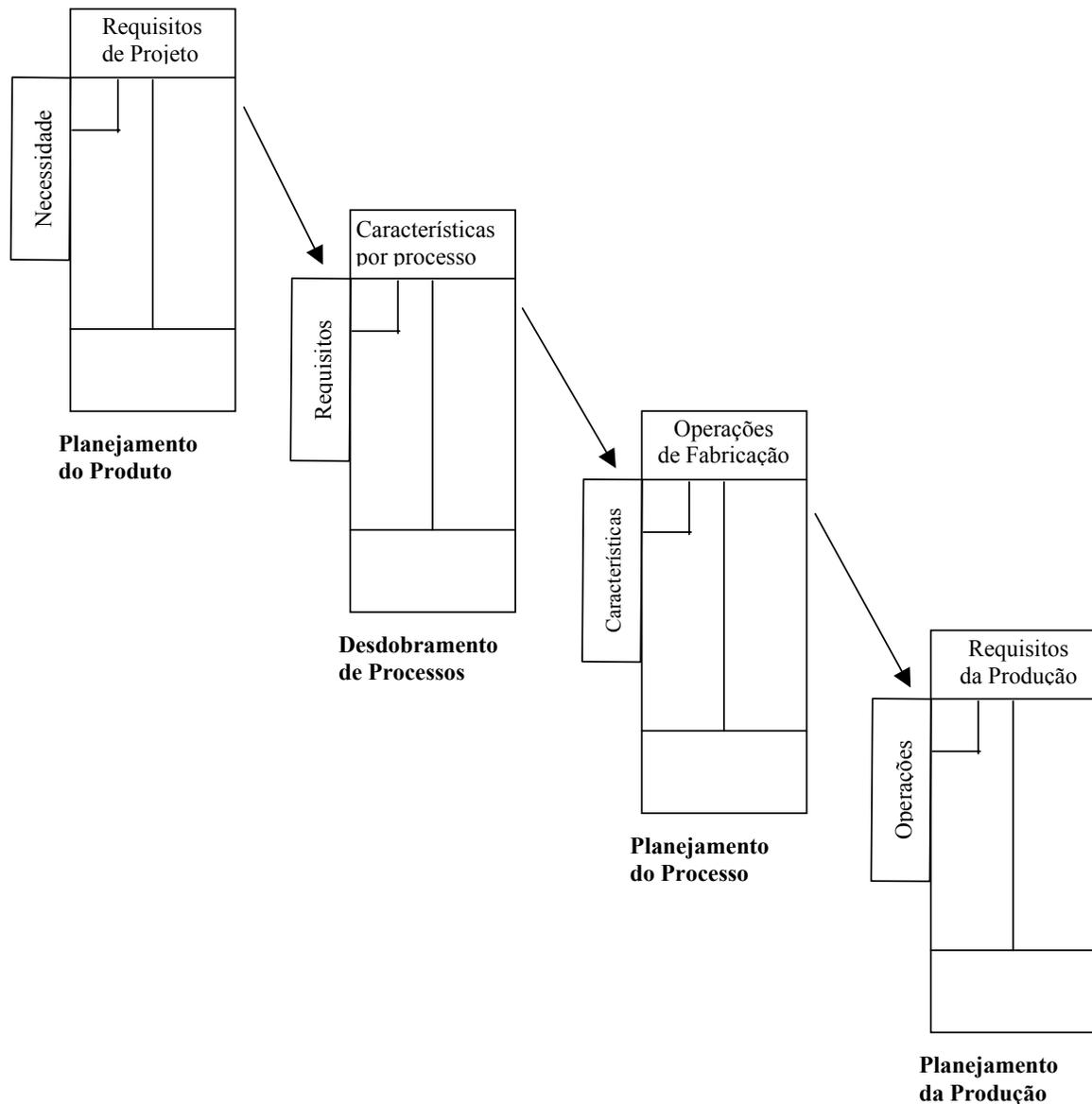
Resumindo, o QFD resulta em diminuição de problemas no início da produção, menos mudanças no projeto e redução dos ciclos de desenvolvimento do produto – o que é primordial para aumentar a produtividade e reduzir custos. O mais importante são os benefícios a longo prazo: satisfação dos clientes, custos de garantia baixos e ganho de maiores fatias de mercado.<sup>[3]</sup>

Para efeito de coerência conceitual, entende-se o produto como o resultado de uma solução apresentada ao cliente no qual se insere tanto o componente tangível – o aço – quanto os demais serviços decorrentes das necessidades do cliente.

### 2.1 Os Fundamentos do QFD

O QFD foi criado para auxiliar o processo de gestão de desenvolvimento do produto. Esta ação pode ser seqüenciada em quatro etapas, conforme Figura 1.

[1] [2] [3] [4] [5]



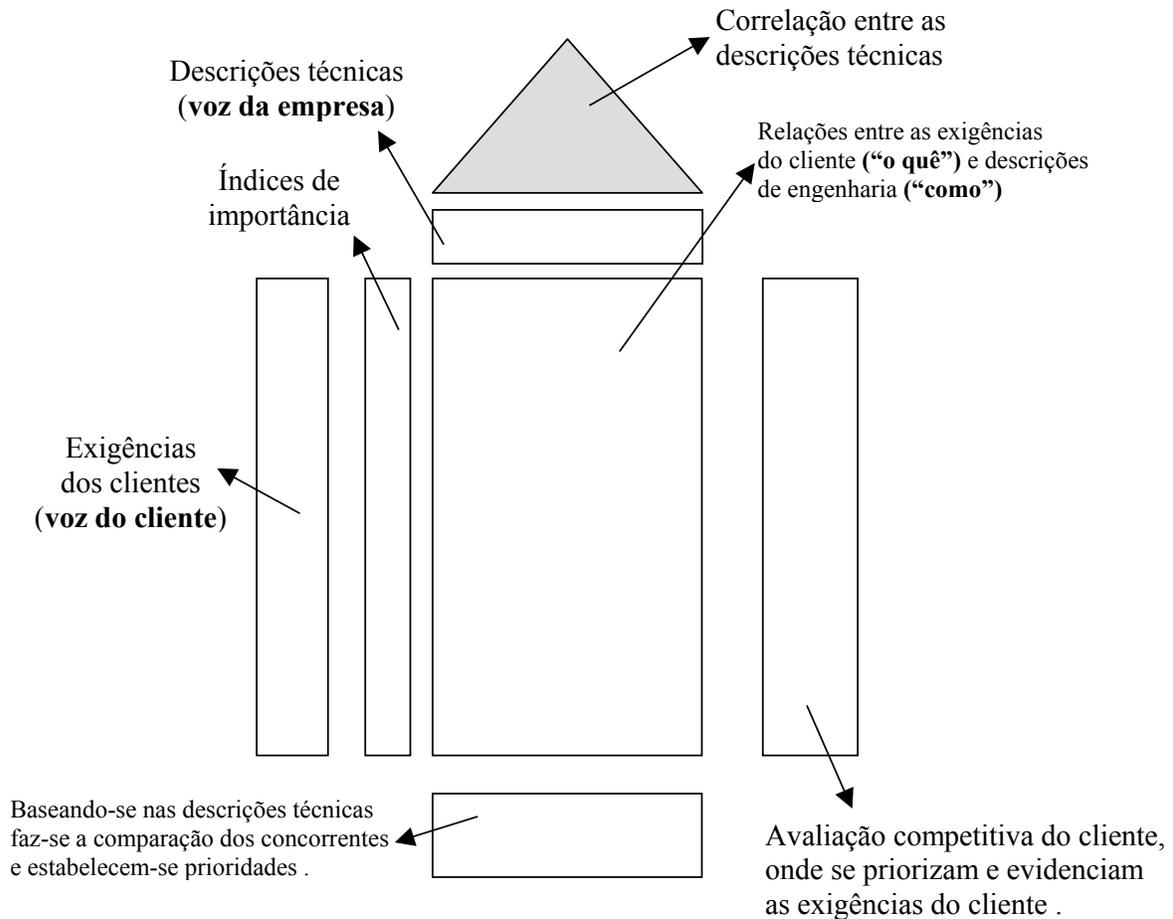
**Figura 1.** As quatro etapas do QFD <sup>[1][2] [3][4] [5]</sup>  
 Fonte: Guinta <sup>[1]</sup>, 1994 .

### 2.1.1 Fase I : Projeto ou “Casa da Qualidade” – Figura 2

A *Casa da Qualidade* é a fase mais freqüentemente aplicada no procedimento do QFD. Ela deve conter os seguintes grupos de dados numéricos e/ou descritivos:

- (i) requisitos dos clientes;
- (ii) percepção do mercado;
- (iii) dados de marketin ;
- (iv) relacionamentos entre as exigências do cliente e especificação da solução;
- (vi) correlações;
- (vii) dados técnicos; e
- (viii) *targets* .

Após a sua elaboração, tem-se uma conversão das qualidades verdadeiras - expressões lingüísticas sem precisão técnica – em características substitutivas – especificações técnicas da solução .



**Figura 2.** A Casa da Qualidade <sup>[1][2][3][4]</sup>  
 Fonte : Guinta <sup>[1]</sup>, 1994 .

### 3 DESENVOLVIMENTO DO CASO PRÁTICO APLICADO AO SEGMENTO DE UTILIDADES DOMÉSTICAS – LINHA BRANCA

#### 3.1 Metodologia

No presente estudo utilizou-se um produto no qual havia sido solucionado convencionalmente e foi reproduzido à luz do QFD. O segmento de mercado foi de utilidades domésticas/gabinete do refrigerador que tradicionalmente é abastecido por chapas finas a frio nas dimensões originais de 0,60x 1200 mm<sup>2</sup>.

#### 3.2 Características do Segmento de Refrigeradores

O segmento de refrigeradores é um mercado atraído pelo *design* do produto, com linhas dedicadas às diferentes classes de renda e atenta ao atributos de beleza, funcionalidade, consumo de energia e custo integral da cadeia de valor.

#### 3.3 Construção da Matriz I de Projeto do Gabinete do Refrigerador - Figura 3

O objetivo dessa etapa é demonstrar a metodologia de construção da matriz de projeto. Ela segue uma seqüência lógica que deverá ser aplicada em todos os casos

que requererem soluções sob medida. Primeiramente, definiu-se o objetivo do projeto: “Desenvolver uma solução em aço para gabinete de refrigerador que reduzisse o custo do processo do cliente com superior performance da equipe de Assistência Técnica.” No entendimento das necessidades, aplicou-se a pergunta-chave: “Quais são as qualidades importantes de um fornecedor de chapa de aço para gabinete do refrigerador?”

Em resposta, estratificou-se os anseios do cliente em três categorias: (i) chapa, onde a atenção estava voltada à qualidade intrínseca do produto, (ii) embalagem, caracterizando as exigências de proteção e (iii) assistência técnica, enfatizando o desejo de maior eficácia no serviço pós venda. Em cada tema evidenciado há diferentes conjuntos de exigências. Essa abordagem demonstrou que a solução era um misto de produto, proteção e serviço. De posse desses dados, transportou-se as informações do cliente para a coluna dos itens “o quê” da matriz I. A disposição desses dados na coluna à esquerda é a primeira atividade de construção da matriz inicial. Embora preservando-se os dados lingüísticos, sem consistência técnica, existe um entendimento concreto das funcionalidades desejadas pelo cliente.

Cumpra salientar que as informações supra não estão atreladas somente a chapa, elas representam as funções / exigências que a solução ofertada deveria cumprir segundo o entendimento do cliente.

Essas verdadeiras exigências, colocadas na forma de dados lingüísticos, foram básicas para a especificação da solução.

### **3.4 Traduzindo a Voz do Cliente em Informações de Projeto**

Entendida as necessidades, converteu-se as informações do ambiente do cliente em informações do mundo da tecnologia (linguagem do fornecedor), que são as características substitutivas na criação do conceito da solução. Essa especificação sustentou os verdadeiros atributos valorizados pelo cliente – itens “o quê”. No caso do gabinete do refrigerador, as características substitutivas foram: dureza, espessura da tira, rugosidade, peso do fardo, embalagem, oleamento, teor de cobre do aço, qualidade superficial e programa de visita.

### **3.5 Priorização das Exigências / Necessidades dos Clientes**

Embora todas as exigências feitas pelo cliente sejam provavelmente importantes, o QFD oferece um método sistemático de determinar as que são mais prioritárias. Essa etapa tem um significado especial, visto que posteriormente esses pesos atribuídos pelo cliente são utilizados como multiplicadores de outros números da matriz, afetando certas conclusões estatísticas. Nenhum outro elemento tem tanta influência sobre o resultado do processo. Portanto, a ordem de importância deve refletir corretamente as opiniões do cliente. <sup>[1]</sup>

A fonte de informações para o caso prático foi decorrente das anotações da Assistência Técnica, mas nos casos reais, a coleta deve seguir uma abordagem sistêmica a partir do cliente. Para efeito demonstrativo, seguiu-se a escala sugerida por Guinta <sup>[1]</sup> - de 1 a 5. Nessa escala, o “1” representa pouca importância e o “5” indica grande importância. Os valores de importância máxima – grau “5”- representam os requisitos esperados e explícitos do cliente. Segundo a literatura, eles são cruciais no que concerne ao atendimento.

### **3.6 Avaliação da Concorrência pelo Cliente**

A avaliação da concorrência evidenciou a percepção do cliente em relação ao competidor. Os resultados apresentaram a CSN em vantagem nos itens de ordem de importância máxima, com exceção do requisito “chapa isenta de defeito superficial” (1.7). O item relativo à redução de custo (1.8) foi fundamental para continuidade do fornecimento.

### **3.7 A Matriz de Correlações ou Telhado**

Observou-se apenas um conflito de média intensidade entre os itens “como” da solução. Trata-se da direção desejada na característica de dureza, explorando o valor mínimo da faixa e o teor de cobre, no valor máximo. Esses dois parâmetros, nas tendências desejadas, têm que ter uma relação de compromisso, pois tecnicamente apresentam um conflito de média intensidade.

### **3.8 Os “Quantos” da Matriz da Qualidade**

Eles representam as faixas especificadas para cada fator da solução. Resumindo, são os valores quantificáveis de cada “como”.

### **3.9 Avaliação Técnica**

Na avaliação técnica, as informações são coletadas pelos especialistas da empresa fornecedora. No projeto, utilizou-se os dados da Assistência Técnica e Pesquisa. Percebe-se que as vantagens conquistadas na solução técnica nos itens “espessura” e “programa de visita” projetaram uma boa avaliação do cliente em termos de competitividade. Foram itens relacionados a requisitos de importância máxima pelo cliente, peso “5” na percepção do comprador. Esse resultado confronta cada fator da solução em relação aos principais concorrentes. Conclui-se nesta etapa que a espessura, o peso do fardo, embalagem e programa de visita apresentaram performance superior quando comparada com o concorrente - notas iguais ou superiores a quatro.

### **3.10 A Matriz das Relações entre Necessidades e Fatores da Solução**

No caso selecionado, utilizou-se como fonte de informações os dados fornecidos pela equipe de Desenvolvimento & Pesquisa.

Quanto as inter-relações, foi possível avaliar a intensidade das mesmas através dos requisitos definidos pelo cliente – itens “o quê” – com as características determinada para a solução – itens “como”. Os cruzamentos indicaram relações lógicas entre os fatores causais.

### **3.11 Cálculo das Prioridades dos Fatores**

#### **3.11.1 Importância absoluta**

Conceitualmente, ela representa a soma dos produtos do valor definido pela “ordem de importância” multiplicados pelo número correspondente ao peso das relações definidas na matriz. O padrão usado para o peso foi 5-3-1-0, que consta

do Quadro 1. O resultado da operação foi anotado na penúltima linha, fornecendo a identificação dos requisitos críticos da solução ,que traduziram as necessidades críticas do cliente e ajudaram no processo de tomada de decisão.

Relação	Símbolo	Valores	Conceito
Forte	⊙	5	A característica da solução avalia diretamente o atendimento à qualidade exigida . <sup>[8]</sup>
Média	○	3	Provavelmente , a característica da solução possa avaliar o atendimento à qualidade exigida .
Fraca	△	1	Há uma suspeita de que a característica da solução possa avaliar o atendimento da qualidade exigida .
Inexistente		0	Não há relação entre a característica da solução e a exigência do cliente .

**Quadro 1.** Pesos das relações entre itens exigidos e fatores da solução

Fonte : Cheng<sup>[4]</sup> et al. , 1995.

### 3.11.2 Importância relativa

Os valores percentuais definem a prioridade da construção da solução face aos impactos nas necessidades /exigências do cliente, conforme a fórmula abaixo:

$$\text{Importância \%} = \frac{\{\sum \text{dos produtos da coluna OI} \times \text{Rel.entre "o quê"/ "como"}\} \times 100}{\text{Soma do total de valores de todas as colunas}} \%$$

No caso em questão, priorizou-se: dureza, espessura e embalagem.

### 3.12 Matriz I ou “Casa da Qualidade”

A elaboração da matriz básica do QFD permitiu identificar as reais necessidades dos clientes. Além disso, tornou transparente a especificação da solução, identificando o impacto de cada fator na real necessidade do cliente. Ela possibilitou a identificação das inconsistências da solução e os reforços positivos da mesma, propiciando simultaneamente observar tanto o aspecto competitivo da solução pela versão do cliente, quanto pela equipe de especialistas. Essa matriz eliminou uma série de relatórios e pode vir a se transformar no mecanismo de orientação para a equipe de projeto da solução. No caso do refrigerador, a necessidade de “*chapa isenta de defeito superficial*” ainda ocupa uma posição inferior ao concorrente . Sendo um item de grau máximo de importância , vale investir esforços no sentido de equiparar às performances competitivas no nível “5”. Esta análise dependerá sempre da relação custo/benefício que a solução impuser.

Pode-se concluir que : uma boa matriz de projeto permite transparência em todas as ações e manutenção do foco no cliente. Apesar de simples, após montagem, há necessidade de muito envolvimento da equipe para uma boa elaboração.

### **3.13 Modelo Conceitual – Detalhamento das Matrizes II , III e IV**

No caso do refrigerador, fez-se uma simplificação do modelo conceitual em função da impossibilidade de análise dos dados. A figura 4 procurou retratar as três ramificações da solução.

Segundo Oliveira, <sup>[6]</sup> há experiências bem sucedidas na siderurgia brasileira. No caso citado, algumas mudanças ocorreram com o advento do QFD, onde destacam-se: antes desta aplicação, todas as unidades de processo eram igualmente importantes para fins de controle e o método mostrou que apenas poucas unidades de processo eram responsáveis pela formação de grande parte da qualidade do produto ou da solução. Os itens de controle e de verificação e as métricas moveram-se a montante, um fato que possibilitou criar um controle preventivo, aumentando o rendimento do processo. O operador adquiriu um melhor entendimento dos elementos do método que mais influenciavam a qualidade, resultando em uma operação mais responsável. Finalmente, a ligação entre o cliente e o operador foi fortemente estreitada.

## **4 CONCLUSÕES**

A aplicação do QFD no segmento de utilidades domésticas permitiu manter o foco no cliente em todas as etapas de sua elaboração. Os motivos principais foram: clareza no entendimento dos anseios do cliente, melhoria na capacidade de estabelecimento do vínculo do mundo do cliente para o mundo da tecnologia, e aumento da habilidade de desdobrar as características do projeto nas etapas subsequentes do processo / produção.

O algoritmo de inter-relacionamento entre necessidades e especificação – fatores de projeto – estabeleceu a ordem de prioridade dos componentes da solução, que no caso prático foi: embalagem, dureza e espessura.

A eficácia do método dependerá dos cuidados na implantação do conceito na empresa.

Ressalta-se que o método permitiu identificar a qualidade da solução na fase de projeto, potencializando os seus pontos fortes e fracos muito antes de qualquer simulação de campo.

No momento em que a CSN declara a sua opção de empresa provedora de soluções, o QFD se apresenta como uma ferramenta chave pela sua objetividade no alinhamento dos esforços durante a sua construção – planejamento, detalhamento, processo e produção. Os resultados possíveis de redução de custo, tempo de desenvolvimento e confiabilidade estimulam a adoção dessa técnica de nível médio de complexidade.

**Casa da Qualidade  
( Matriz I )**

**Projeto da solução**

Direção de melhoria ->		OI	↓	↓	⊙	↑	⊙	⊙	↑	⊙	↑	AVALIAÇÃO PELO CLIENTE	
			Importância do cliente	2.1-Dureza - HRb -	2.2-Espessura - mm -	2.3-Rugosidade - Micron Ra -	2.4-Peso do Fardo - t -	2.5-Embalagem - tipo C -	2.6- Oleamento - mg de óleo /m <sup>2</sup> de chapa	2.7-Teor de cobre - % Cu -	2.8-Qualidade superficial		2.9-Programa de visita da "Assistência Técnica"
1- Requisitos do cliente // - itens "o quê" -	2-Fatores da solução - itens "como" -												
		1.1 - A chapa tem que dobrar .	4	⊙									
		1.2 - Ancorar a tinta após pintura - fixar a tinta .	5			⊙							
		1.3 - Chapa isenta de ondulações.	4	⊙	○								
		1.4 - Resistir a ferrugem.	3					○	○	⊙			
		1.5 - Tamanho adequado do fardo no cliente.	3				⊙						
		1.6 - Fardo bem protegido.	4					⊙	○				
		1.7 - Chapa isenta de defeito superficial.	5					○	△		⊙		
		1.8 - Reduzir o custo do processo do cliente.	5		⊙							△	
		1.9- Melhorar serviço de "Assistência Técnica".	5								⊙		△
QUANTO			Máxima 55	0,55 a 0,60	0,6 a 1,5	2 a 4	C3	800 a 1300	0,05 a 0,10	SB	Quinzenal		
Avaliação técnica competitiva	○ CSN △ Concorrente X	5											
		4											
		3											
		2											
		1											
IMPORTÂNCIA ABSOLUTA			40	37	25	15	44	26	15	15	25		
IMPORTÂNCIA RELATIVA			15 %	14 %	9 %	5 %	17 %	10 %	5 %	9 %	9 %		

**Figura 3.** Matriz I de projeto da solução  
Fonte : informações organizadas pelo autor

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GUINTA, Lawrence R , PRAIZLER, Nancy C. **Manual de QFD** . MCG Qualidade , 1994 .
2. MIRSHAWKA, Victor , MIRSHAWKA , Victor Jr . **QFD – A Vez do Brasil** . Makron Books, 1994.
3. OHFUJI, Tadashi, ONO, Michiteru, AKAO, Yoji. **Métodos de Desdobramento da Qualidade** . QFCO , 1997 .
4. AKAO , Yoji et al. **Quality Function Deployment – Integrating Customer Requirements into Product Design**. Productivity Press, 1990.
5. TREACY, Michael, WIERSEMA, Fred. **A Disciplina dos Líderes de Mercado** . Rocco , 1998 .
6. OLIVEIRA , Carlos A. O. , **Inovação do produto e do processo** . FDG , 2000 .

# INTEGRATED CUSTOMER'S SOLUTIONS BY QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT METODOLOGY

*Otávio Augusto de Souza*

## **Abstract**

The Quality Function Deployment is a structured method which customer's requirements – necessities and expectations – are translated in adequate technical characteristic for each stage of product development or service, production and technical assistance. The most important premise from QFD is to understand the customers' needs. This attribute of the method established the bond with solution provider enterprise. The translation and transmission system, from the customers' world to the world of technology specifies clearly the informations and activities that will be played in the phase that precedes the production. This practice has propitiated: considerable time reduction in terms of product or service development, elimination of changes into the execution period and a tailor made solution. This study was able to prove the practice of the model in steel production for home appliance . There, it was capable of projecting, deploying and producing a reliable solution at competitive cost of the supply chain. The case simulated the link between strategy and execution, maximizing the results for both – customer and supplier – besides identifying chances for improvement in terms of specification of the solution.

**Key-words:** deployment, function, quality