



FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS DE  
SERGIPE–FANESE

HUGO CRUZ TELES

**“DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE – QFD PARA ESPECIFICAÇÃO  
DE PROJETO DE UM NOVO PRODUTO”**

Aracaju - Sergipe

2015

HUGO CRUZ TELES

**“DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE – QFD PARA ESPECIFICAÇÃO  
DE PROJETO DE UM NOVO PRODUTO”**

Trabalho apresentado ao curso MBA em Gerenciamento de Projetos, Pós-Graduação lato sensu, Nível de Especialização, da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe–FANESE, como pré-requisito para a obtenção do Título de Especialista.

Aracaju - Sergipe

2015

## **RESUMO**

Este trabalho baseia-se na aplicação da técnica QFD ( Quality Function Deployment ), através da captura e tradução da voz do cliente para construção da casa da qualidade. Os dados utilizados foram adquiridos pela estratificação dos resultados da aplicação de um questionário e de uma entrevista não estruturada disponibilizados aos usuários de leitores óticos, proprietários e funcionários de estabelecimentos comerciais e financeiros da cidade de Carmópolis, e na cidade de Aracaju, em Sergipe. A proposta é a identificação dos requisitos dos clientes para conversão em requisitos do produto e estabelecimento de especificações-meta, dados necessários para o planejamento, desenvolvimento e fabricação de um novo produto. Para a realização deste objetivo definiu-se a QE (Qualidade Exigida), para em seguida traçar a QP (Qualidade Planejada), além do detalhamento dos fatores que exercem influência no produto final. Fez-se, portanto relações de prioridade entre os requisitos de uma forma eficaz, o que traduz o grau de complexidade e precisão na elaboração das tabelas oriundas desta ferramenta. O resultado é uma lista de especificações de engenharia para desenvolvimento de um novo produto e a constatação de que esta é atualmente a ferramenta mais robusta para auxiliar a gestão do processo de desenvolvimento de produtos.

Palavras Chave: QFD. Qualidade. Requisitos do Consumidor. Desenvolvimento de Produtos.

## 1. INTRODUÇÃO

Inserir um novo produto em um mercado globalizado é dinâmico e requer constantemente um grau de sensibilidade aguçada. Com o mundo integrado economicamente, a competitividade entre as empresas vem crescendo aceleradamente, a busca por uma fatia no mercado está cada vez mais acirrada, e a exigência nas organizações a cada dia é maior. Na era do fordismo, na chamada produção em massa, não havia esta preocupação com a concorrência, o objetivo resumia-se a produzir em escala, e produzir muito rápido sem flexibilidade, por isso tornou-se tão famosa a frase de Ford: poderiam ser produzidos automóveis de qualquer cor, desde que fossem na cor preta. Os produtos eram empurrados no mercado, e o consumidor não tinha alternativas de escolhas.

Com o passar dos anos, o método utilizado por Ford tornou-se obsoleto no cenário de desenvolvimento das organizações, com o surgimento de novos paradigmas fez-se necessário, a utilização de novas técnicas, pois as que estavam em voga já não atendiam às necessidades do mercado, que hoje sofre mutações rapidamente e exige que as empresas o acompanhem para garantirem sua existência no mundo competitivo.

Hoje o consumidor tem maiores conhecimentos e é ele quem dita as regras do mercado, o cliente está cada vez mais exigente em suas escolhas e, procura-se associar ao produto ou serviço não somente preço baixo, mas outras características como a qualidade, flexibilidade, agilidade, confiabilidade, pontualidade, disponibilidade e assistência, que ao serem inseridas agregam valor ao produto.

Em decorrência da necessidade dos clientes o professor Japonês, YojiAkao, desenvolveu o método QFD ( *Quality Function Deployment* ), - Desdobramento da Função Qualidade, que através de questionários, de matrizes e até mesmo das reclamações dos usuários busca ouvir com eficácia a voz do consumidor, sendo possível traduzir com melhor precisão as especificações de projeto dos produtos, obtendo uma boa margem de garantia de qualidade e eliminando quase por completo os riscos de falhas. Sabe-se que como resultado da aplicação desta ferramenta os requisitos citados pelos clientes podem ser transformados em características efetivas do produto. É de suma importância o primeiro contato com o consumidor, pois possibilita que este, identifique

Nota: O fordismo foi o sistema de produção que mais se desenvolveu no século XX, sendo responsável pela produção em massa de mercadorias das mais diversas espécies.

seus principais requisitos favorecendo uma ordenação e melhor qualidade nos processos. Utilizado em vários países, a técnica apresentou resultados bastante satisfatórios para as empresas, no padrão de qualidade e satisfação do cliente, logo, a aderência pela técnica evoluiu, pois comprovou-se a sua eficiência. É com esses fundamentos que busca-se aplicar a técnica QFD para especificação de projeto de um novo produto identificador de cédulas falsas.

Com o objetivo de elaborar a especificação de projeto para o desenvolvimento de um produto identificador de cédulas falsas utilizando a técnica de QFD.

Identificar as necessidades dos consumidores;

Sistematizar as informações relacionadas à qualidade do produto;

Definir os requisitos do produto;

Definir as especificações-meta do produto como guia para obtenção de princípios de solução para as funções.

Em grande parte dos estabelecimentos comerciais e financeiros há a orientação para que seus funcionários façam uma verificação visual concomitantemente à tátil, para observar a marca d'água e a textura que caracterizam a fidedignidade de uma cédula. Devido aos recursos tecnológicos utilizados pelos falsários em muitos casos fica a dúvida sobre a autenticidade da nota, e para que não haja constrangimento com os clientes evita-se uma abordagem mais contundente, em caso de dúvidas o estabelecimento arca com o prejuízo em detrimento do desconforto que causa ao cliente gerado pela falta de um produto eficaz para leitura e identificação das réplicas.

A escolha deste tipo de produto para aplicação de uma técnica de incorporação dos requisitos dos clientes ocorre mediante a necessidade de fabricação de um produto identificador de cédulas falsas, para facilitar verificação da autenticidade das cédulas nas organizações comerciais, haja vista o número elevado de estabelecimentos que são vítimas deste tipo de delito, o que incorre em prejuízos substanciais, devido não somente à circulação de moedas de grandes valores, mas do avanço que se dá na emissão de notas de menores valores.

A utilização da técnica do QFD deve-se às vantagens advindas, como a redução do número de alterações de projeto devido a um processo eficaz de conversão

das necessidades em requisitos do produto, redução do custo das alterações de projeto, redução das reclamações de clientes e possibilidade de maior participação no mercado (MIGUEL, 2008, p 64).

Através deste estudo, é possível verificar, agrupar e classificar as características e necessidades do consumidor de uma forma qualitativa e com parâmetros mensuráveis, indicando os fatores de melhorias com relação aos produtos similares disponíveis no mercado.

Este capítulo trata da revisão da literatura de alguns autores, em que primeiramente aborda-se o conceito do que vem a ser projeto, explica-se sobre o projeto do produto e inovação, metodologia de desenvolvimento de projeto do produto, o modelo de referencia, projeto informacional, conceito de qualidade e por fim trata-se sobre o tema, a ferramenta da qualidade QFD, em que busca-se explicar o surgimento da técnica, descrever os resultados das empresas que aderiram ao método e conseqüentemente os principais benefícios e seus modelos de matrizes, focando-se na estrutura da casa da qualidade.

Conforme o PMBOK<sup>1</sup>, o projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Suas características são definidas como:

- a) Temporário: Todo projeto tem sua fase inicial e final definidos, quando seus objetivos forem alcançados pode-se dizer que chegou ao fim. Temporário não quer dizer que é de curta duração, o projeto pode levar anos, a duração é finita, projetos são esforços contínuos.

<sup>1</sup>Project Management Body of Knowledge é um conjunto de práticas em gestão de projetos levantado pelo Project Manegement Institute (PMI). Chamado de guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos, ou guia PMBOK.

- b) Produtos, serviços ou resultados exclusivos: um projeto cria entrega exclusivas, que são produtos, serviços ou resultados, os projetos são criados com a finalidade

de criar um produto ou objeto produzido, quantificável, que pode ser um item final ou parte dele. Tem a capacidade de realizar serviços como função de negócios que dão suporte à produção ou à distribuição.

- c) **Elaboração Progressiva:** é uma característica de projetos que integra os conceitos de temporário e exclusiva, significa desenvolver por etapas e continuar incrementos, as especificações devem ser coordenadas com a definição adequada do projeto.

## **2. Desenvolvimento de Produtos**

De acordo com Romeiro Filho (2009), a criação de novos produtos é uma atividade crítica na competitividade das empresas e mercado, pois deve-se identificar as oportunidades oferecidas para desenvolvimento de novos produtos. O responsável pelo desenvolvimento do projeto do novo produto, deve introduzir atributos que busquem traduzir aspectos funcionais, estéticos, simbólicos e funcionais valorizados pelos consumidores, vindo a melhorar a posição do produto com relação aos seus concorrentes, no tocante ainda à adequação ao meio tecnológico, disponíveis para fabricação, viabilidade econômica e de materiais.

Após análise do ciclo de vida do produto, deve-se identificar as necessidades dos usuários do produto a ser elaborado. Alguns métodos são recomendados para esta identificação, alguns deles são: Entrevista, questionários estruturados, grupos focalizados, observação de clientes utilizando o produto, bem como reclamações dos clientes identificados pelos vendedores ou pela assistência técnica, e algumas ferramentas de qualidade podem ser utilizadas como: Ciclo do PDCA, 5W2H, Folha de verificação, Gráfico de Pareto, e o QFD.

De acordo com Amaral (2006, p. 220) o time de desenvolvimento tem que entender o que os clientes esperam dos produtos, ou seja, tem que saber escutar a voz do cliente. É importante saber que os clientes geralmente expressam suas necessidades referenciadas pelas falhas dos produtos ou apresentam as experiências que não gostaram em outros produtos, é através deste que o pessoal de desenvolvimento de produto necessita de

esforço maior para descobrir o que realmente os clientes esperam do produto, ou seja, as necessidades latentes que não são mencionadas.

## **2.1 QFD (Quality Function Deployment)**

O QFD é uma ferramenta japonesa, criada no final dos anos 60. Nos EUA e Europa sua introdução ocorreu na década de 80 devido a publicação de um artigo de Kogure e Akao (1983), ainda no mesmo período, Donald Clausing trouxe essa técnica para a Xerox e depois para o MIT (Massachusetts institute of Technology), contribuindo para a educação e evolução do método nos EUA (MIGUEL, 2008)

Conforme, Cheng e Melo Filho (2007, p.31) a ferramenta QFD (quality function deployment), já apresentou resultados comprovados em seu uso, tais como: Melhoria do sistema de desenvolvimento de produtos, lançando mais produtos e produtos de sucesso no mercado; Aumento da satisfação do cliente; Aumento do faturamento e lucratividade; Aumento da participação na fatia do mercado; Redução do tempo de desenvolvimento; Redução de número de mudanças de projeto e Redução de custo e perdas, dentre outros.

Segundo Cheng e Melo Filho (2007, p.133) a casa da qualidade é a forma mais adequada de relacionar qual é o fator (causas), que deve ser melhorado para que os produtos satisfaçam os clientes (efeitos), é a ferramenta ideal para realizar essa atividade.

A metodologia utilizada caracteriza-se por uma sequência de levantamento de requisitos dos clientes e seu fim, no resultado do plano de qualidade da verificação dos indicadores obtidos pelo desdobramento das necessidades e prioridades. É de suma importância identificar que os responsáveis pelas respostas do questionário, podem influenciar no desenvolvimento do projeto, utilizando a ferramenta QFD, para a obtenção de informações sobre a necessidade de cada usuário.

Para detectar as características necessárias ao novo produto fez-se necessário a aplicação do instrumento de coleta de dados através de questionário. Após elaboração, pré-teste e ajuste estes foram aplicados aos clientes potenciais, em estabelecimentos comerciais e na rede bancária, em Aracaju. Para se chegar a amostra, a priori identificou-se a quantidade de estratos necessários, a partir de então determinou-se o quantitativo de estabelecimentos

de cada um dos estratos, totalizando desta feita a quantidade de estabelecimentos, ou seja, a população. Em seguida obteve-se 7 estratos referentes a uma população de 130 estabelecimentos, deste total determinou-se 40% do total para amostra.

O questionário foi entregue pelo pesquisador em cada estabelecimento, preferencialmente aos proprietários, e na ausência, aos colaboradores.

### Aplicação do QFD - Casa da Qualidade

Para construção da Casa da Qualidade estabeleceram-se os seguintes critérios:

Peso	Interno	Grau de Importância Geral
Alto	Óbvio	Alto
Alto	Linear	Alto
Alto	Excitante	Alto para os excitantes mais altos e baixo para os demais excitantes (não deve haver muitos excitantes)
Alto	Indiferente	Baixo
Baixo	Óbvio	Alto
Baixo	Linear	Baixo
Baixo	Excitante	Baixo
Baixo	Indiferente	Baixo

Fonte: PDPNet-Knowledge-Network

Tabela 01: Lógica para o Grau de Importância Geral

Nível	Descrição
1	Péssimo
2	Ruim
3	Médio
4	Bom
5	Ótimo

Fonte: PDPNet-Knowledge-Network

Tabela 02: Graduação para *Benchmarking* Técnico

Correlação	Representação sugerida	
	Valor	Símbolo

Forte	9	⊕
Média	3	Δ
Fraca	1	⊖
Inexistente	-	Vazio

Fonte: PDPNet-Knowledge-Network

Tabela 03: Representação para componentes visuais

Nível	Valor	Descrição
1.5	argumento forte	O consumidor é sensível a este argumento e é estratégico para a empresa
1.2	Argumento de vendas	O consumidor é sensível
1.0	Não é argumento de vendas	O consumidor não é sensível a ele

Fonte: PDPNet-Knowledge-Network

Tabela 04: Critérios para Argumento de Vendas

Índice	Expressão
Índice de Melhoria	Plano de qualidade / Avaliação Competitiva
Peso Absoluto	Índice de Melhoria * Grau de importância geral* Argumento de Venda
Peso Relativo	Peso Absoluto em porcentagem

Fonte: PDPNet-Knowledge-Network

Tabela 05: Fórmulas para Determinação de Índices

Além da aplicação de questionário utilizou-se uma entrevista não estruturada.

### **3. Captação e Tradução da Voz do Cliente**

Através dos questionários pode-se dispor os quantitativos em percentagens, os quais são analisados da seguinte forma:

**1) Quanto ao sexo dos respondentes** - De um total de 52 respondentes, 67% são mulheres, deve-se para delimitar o dimensionamento dos sistemas, subsistemas e componentes do novo produto, priorizar um levantamento antropométrico deste público consumidor.

**2) Quanto a Faixa Etária** - A metade dos respondentes encontra-se na faixa etária de 21 a 30 anos, portanto para construção do perfil do consumidor do novo produto deve-se considerar características de estilo de vida de um público jovem.

**3) Quanto ao Grau de Escolaridade** - Do total de respondentes, a maioria (54%) possui ensino médio. E as características sócio-econômicas encontram-se entre os segmentos das classes B e C.

**4) Quanto ao modo de identificação de cédulas falsas** - Os respondentes afirmam utilizar vários métodos: pela textura, expondo-a à luz, por aparelhos (canetas de identificação, leitor ótico) e outros, sendo que 35% dos respondentes afirmam que a melhor análise é feita através do manuseio e verificação da textura.

**5) Quanto à necessidade do estabelecimento em ter um identificador de cédulas falsas** - 69% dos possíveis usuários do novo produto tendem a adquiri-lo numa eventual oferta, pode-se aferir ainda através do quantitativo Decididamente sim (21%) e do quantitativo Provavelmente sim (48%) que há uma necessidade latente, e que esta ainda não foi atendida pelos produtos disponíveis no mercado.

**6) Quanto à possibilidade de adquirir um identificador de cédulas falsas** - 21% dos entrevistados responderam que certamente adquiririam, somados aos prováveis consumidores (44%) tem-se 65% de potenciais usuários do novo produto. Solicitou-se dos respondentes a razão pela qual deixaram de registrar a disponibilidade à compra, e estes indicaram a dúvida sobre qual seria o preço-teto do novo produto como um fator de insegurança.

**7) Quanto à frequência de verificação da autenticidade das cédulas** – Do total de respondentes 94% dos estabelecimentos comerciais e financeiros costumam praticar essa atividade, o que demonstra a possibilidade de abertura de mercado para o novo produto.

**8) Quanto ao valor das cédulas e a verificação de autenticidade** - A maioria das pessoas questionadas procura verificar a autenticidade da cédula de R\$ 50,00, apesar da disponibilidade de nota de maior valor (R\$100,00), esta é pouco utilizada para efetuar transações comerciais.

**9) Quanto à importância atribuída à cor do produto** - 54% dos respondentes (25% - Nenhuma e 29% - Importância pequena) demonstram ser esta questão irrelevante para o novo produto, mesmo desprezando os respondentes de importância moderada, pelos índices anteriores denota-se que o foco para uma nova proposta de solução deve ser a funcionalidade e o desempenho.

**10) Quanto à preferência da cor do novo produto** - 69% optaram pelas alternativas que indicam não haver importância na determinação da cor ou que preferem cores neutras. É grande o percentual de respondentes que não declararam uma preferência sobre as cores do novo produto (34%). Entre os entrevistados que fizeram a opção “Outros”, quase a sua totalidade também faz referência a cores neutras.

**11) Quanto à importância atribuída à forma do novo produto** - A tendência à ênfase de aspectos funcionais fica evidente pois 31% dos entrevistados declaram que a forma do produto não tem qualquer importância, além dos 6% que optaram por “Importância pequena”. Denota-se aqui que o usuário não vincula o desempenho do produto às suas formas, e ao dispor os requisitos em uma matriz QFD pode-se manter correlação entre estes aspectos, mas a forma não deverá priorizar aspectos estéticos, suas restrições estarão voltadas para requisitos principalmente ergonômicos, que interferem na usabilidade.

**12) Quanto à portabilidade** - A maioria dos respondentes (88%) prefere que o novo produto seja portátil, pode-se aferir a partir desta opção que aspectos como mobilidade e transportabilidade são imprescindíveis. Este é um fato contundente, pois todos os modelos de produto similares disponíveis utilizam fontes de alimentação que os mantêm fixo, privando o acesso para apenas um usuário, com um alcance limitado para operacionalização.

**13) Quanto ao tamanho do novo produto** - Com base nos leitores óticos disponíveis no mercado os entrevistados declararam que estão satisfeitos com as medidas (40%), porém 54% preferem um modelo mais compacto. Certamente que para suprir as necessidades dos usuários o produto novo deverá ter dimensões menores do que as dos modelos atuais.

**14) Quanto à importância atribuída ao preço do produto** - O preço é um fator que influi a aquisição do novo produto (opção de 42% dos entrevistados – Importância muito grande: 23% somada à Importância grande: 19%), mas o benefício do produto é sem dúvida o fator decisivo, a semântica do produto não deve deixar dúvidas quanto ao desempenho das funcionalidades, afinal 35% dos respondentes ponderam o preço x funcionalidades a partir do momento em que fazem a opção pela Importância moderada.

**15) Quanto ao preço-teto pago para um identificador de cédulas falsas** - A grande maioria dos entrevistados, 69%, aceita pagar um valor de até R\$200,00 pelo produto. Esse poderá ser o preço-teto do produto. Considerando-se que o preço dos leitores óticos convencionais varia em torno de R\$ 100,00, há uma boa margem para se trabalhar ainda com emprego de nova tecnologia, funções secundárias, materiais, dentre outros aspectos.

**16) Quanto à importância atribuída para a resistência a quedas** - Dos entrevistados, 94% acreditam que o novo produto deve ser resistente, e quase a metade destes (44%) acham de grande importância que o produto suporte impactos. Isso se deve ao fato de que as pessoas que trabalham com este tipo de produto estão posicionadas em bancadas que, via de regra, não possuem um local específico para colocação do produto, porquanto é comum a queda do produto e os conseqüentes danos ao funcionamento. Este deve ser um requisito priorizado pela avaliação técnica, pois o deslocamento das partes internas pode avariar as funcionalidades do produto.

**17) Quanto à forma de alimentação do novo produto** - Apesar de que 88% dos respondentes optaram por um modelo portátil, aqui há a indicação de que apenas 23% confirmam esta expectativa, o que pode ser interpretado como um desejo, mas não uma necessidade, de ter um produto com essa característica. Ao fazer esta correlação e observar que uma grande parte dos usuários ainda prefere o uso convencional do aparelho conectado à tomada (41%) pode-se definir a portabilidade como um fator de excitação, e este eventualmente constituirá um dos aspectos de diferencial competitivo para o novo produto.

**18) Quanto à importância atribuída ao tipo de alimentação do novo produto** – Há uma preocupação do usuário quanto à utilização do produto no sentido de mantê-lo constantemente alimentado, 92% dos entrevistados atribuem importância a este aspecto.

**19) Quanto à importância atribuída ao desempenho silencioso do novo produto** - Dos entrevistados, 96% consideram o desempenho silencioso imprescindível para a utilização do produto, sendo que destes 71% consideram este aspecto de Grande ou Muito Grande Importância, percebe-se que qualquer ruído que venha a ser emitido pelo produto durante seu funcionamento tornar-se-à indesejável.

**20) Quanto ao peso ideal para o novo identificador de cédulas falsas** - Ao limitar a sua opção na categoria até 100 gramas o usuário declara que prefere um novo produto que seja leve. E ao utilizar como referência os leitores óticos disponíveis à venda percebe-se que deve haver uma redução drástica nas dimensões, além de buscar outras alternativas como a adequação de novos materiais, e subsistemas que utilizem uma menor quantidade de componentes.

**21) Quanto ao acesso às funções de um leitor ótico** - Há uma margem de insatisfação forte muito pequena com relação aos produtos vigentes (2%), logo aspectos como familiaridade são importantes para auxílio dos consumidores na identificação do novo produto, a manutenção de aspectos considerados ponto forte nestes produtos serão ponto-chave para determinação de novos requisitos.

**22) Quanto à dificuldade de manuseio de um leitor ótico** - Os usuários não apontaram qualquer dificuldade para manuseio dos leitores atuais, a resolução ergonômica como dimensões do corpo do produto disposição das teclas de funções, formas da pega podem servir como referência para um novo produto. Uma quebra nos parâmetros atuais requer uma análise mais aprofundada sobre a ergonomia e usabilidade do produto.

**23) Quanto às modificações propostas para um leitor ótico** - Para este questionamento nenhum entrevistado fez qualquer referência. Pode-se perceber que um grande percentual dos usuários (45%) é indiferente ao desempenho das funções do produto.

**24) Quanto à importância atribuída ao peso do novo produto** – Neste item 22, 44% dos respondentes (29% - Importância grande somados a 15% Importância muito grande) declaram que o peso é um aspecto que deve ser considerado relevante para o projeto do

novo produto. Essa informação pode ser confirmada na distribuição de pesos feita a seguir.

**25) Atribuição de peso para cada item relacionado** - Na Tabela 06 expõe-se as graduações de pesos definidas pelos usuário do leitores óticos:

Cor	2
Tamanho	5
Preço	8
Resistência	8
Praticidade	10
Tipo de alimentação	6
Forma	4
Peso	6
Portabilidade	7
Emissão de Ruídos	6
Posição da chave: liga-desliga	3

Tabela 06: Identificação do Grau de Importância - Cliente

### 3.1 Construção da Matriz QFD

Para construção da Matriz QFD utilizou-se os recursos do software de planilhas eletrônicas da Microsoft, o Excel. A partir da estratificação dos dados do questionário e interpretação dos percentuais fez-se uma correlação com as informações obtidas na entrevista não estruturada, de modo que determinou-se a inserção dos requisitos na matriz do QFD para definição da Qualidade Exigida de acordo com a sequência:

1) Após definir os principais requisitos dos clientes passa-se a convertê-los em requisitos do produto (características da qualidade). Para cada requisito do cliente definiu-se um ou mais elementos do produto (sistema, sub-sistema, componente, característica ou função). Para determinação de cada uma das propostas técnicas buscou-se uma variável mensurável.

2) Determinadas as listas de requisitos constrói-se a matriz de relação. Em seguida dá-se a identificação de como e (quanto) cada característica da qualidade influencia no atendimento aos requisitos dos clientes. As relações estabelecidas tiveram os seguintes valores correspondentes: Forte (peso 9), Moderada (peso 3) e Fraca (peso 1), as relações consideradas inexistentes ficaram com um espaço em branco.

3) Para se adquirir o grau de importância referente aos requisitos do produto fez-se a soma de todas as notas da coluna referente a cada um dos requisitos e dividiu-se pelo valor do peso relativo. Em seguida adicionaram-se os elementos visuais para auxiliar a interpretação das relações.

4) Após atribuição das notas nas relações, automaticamente geraram-se os percentuais referentes a cada requisito do produto e para determinação do Grau de Importância do Cliente utilizou-se os resultados obtidos através do questionário e adaptou-se cada um dos pesos à Escala Lickert. Em seguida deu-se a análise para levantamento das prioridades internas (coluna Kano Interno da QFD), sendo a letra E correspondente aos fatores de Excitação, a letra L (Linear) referindo-se aos fatores de Performance, e a letra O (Óbvio) representa os critérios julgados como Básicos.

5) Determinou-se ainda o Grau de Importância Geral.

6) Neste estudo de caso não foi feita a pesquisa de benchmarking de mercado dos clientes. Mas a partir dos modelos de leitores óticos existentes utilizou-se das suas características estruturais, formais, funcionais e estéticas para definir a qualidade planejada.

7) Por tratar-se de uma proposta de produto inovador, na qual se insere uma nova tecnologia, realizou-se um *benchmarking* técnico adaptado às linhas correspondentes a análise do cliente. Utilizando-se como objeto de referência um protótipo virtual comparou-se as características deste modelo em contrapartida aos modelos convencionais de leitores disponíveis no mercado. Com base na importância geral determinou-se o índice de Plano (Qualidade Planejada) para o novo produto, como demonstrado na figura 1.

	Espessura da casca	Material Resistente a impactos	Peso	Cantos Abaulados	Tratamento superficial	Preço	Fontes de Alimentação	Dimensões C x H x L	Área de contato para acionamento	Ruído	Leitura Visual	Ergonomia para as mãos	Cor do produto	Identificação clara e legível	Cliente	Kano (interno)	Grau de importância (geral)	Nosso Produto	Concorrente X	Plano
Fácil de acionar		● <sub>9</sub>	○ <sub>3</sub>	● <sub>9</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>		○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>			5	E	5	5	3	5
Deve ser Portátil	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>			○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>		○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	3	E	3	3	1	3
Fácil reconhecimento das funções															5	O	4	4	2	3
Produto deve ser leve	● <sub>9</sub>	● <sub>9</sub>				○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>						3	E	3	4	2	5
Baixo Custo de Aquisição Manutenção e Operação	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>		○ <sub>3</sub>			○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>			○ <sub>3</sub>		4	O	4	3	2	3
Ter qualquer Cor						△ <sub>1</sub>							○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	1	L	1	3	1	2
Áspero para não deslizar			△ <sub>1</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>									5	O	3	3	3	3
Sem quinas						○ <sub>3</sub>						○ <sub>3</sub>			4	L	4	5	3	4
Deve ser pequeno	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>			○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	2	E	2	5	2	5
Deve ser fino	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>			○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	2	O	3	5	1	4
Não quebrar	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>		○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>						4	L	4	4	4	4
Não falhar						○ <sub>3</sub>								○ <sub>3</sub>	3	E	3	5	5	5
Botão de acionar não deve ser pequeno								○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>			○ <sub>3</sub>			5	L	4	3	3	3
Acionamento silencioso								○ <sub>3</sub>	○ <sub>3</sub>						1	O	5	5	1	4
Fácil acesso ao comando Liga-Desliga												○ <sub>3</sub>			5	L	3	5	2	5

Fonte: desenvolvido pelo autor.

Figura 01- Benchmarking Técnico e Qualidade Planejada

8) O Índice de Melhoria é gerado automaticamente, pois está vinculado à Qualidade Planejada e ao Benchmarking técnico do produto. Para efetuar o preenchimento da coluna Argumento de Vendas avaliou-se como cada requisito se apresenta segundo os critérios do padrão constantes na seção Metodologia. Após a conclusão das avaliações das linhas estipulou-se as unidades para alguns critérios técnicos como mostra a figura 2.



8°	6%	Preço
9°	5%	Identificação Clara e Legível
10°	5%	Tratamento Superficial
11°	4%	Cantos Abaulados
12°	2%	Leitura Visual
13°	2%	Ruído
14°	1%	Cor do Produto

---

Tabela 07- Priorização das Metas

#### 4. Conclusão

Nesta pesquisa abordou-se uma avaliação quali-quantitativa da preferência e percepção dos usuários de leitores óticos com a finalidade de identificar as necessidades destes consumidores. A questão é, portanto a definição dos fatores que devem ser projetados a fim de que os usuários de um novo produto que tem a mesma finalidade fiquem satisfeitos.

A utilização da ferramenta de Desdobramento da Função Qualidade (QFD) demonstrou que a partir do levantamento de informações em associação a análises técnicas é possível listar as especificações de engenharia de um produto, ou seja, os requisitos técnicos essenciais para o desenvolvimento de projeto com a identificação dos potenciais critérios de diferencial competitivo. Através da sistematização das informações provenientes do consumidor (Voz do Cliente) relacionadas à qualidade projetada do produto dispostas na matriz da qualidade, que faz a interrelação entre os diversos fatores que influem no desenvolvimento de um produto, possibilita-se a obtenção de um documento que contém as especificações-meta de um produto ordenados por prioridade de execução.

Pode-se inferir empiricamente no desenvolvimento deste estudo que a aplicação do QFD é ainda incipiente no país. Sua implementação é difícil, pois exige um treinamento adequado para percepção das inconsistências na manipulação das informações e tomada de decisões.

## 5. Referências Bibliográficas

AMARAL, Daniel Capaldo. **Gestão de desenvolvimento de produtos**, 1º ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às Ciências Sociais**, 3º ed. Florianópolis: ed da UFSC, 1999.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total**, 8º ed. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

HENG, Lin Chih. **QFD: desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos**, 1º ed. São Paulo: Blücher, 2007.

CORAL, Eliza. **Gestão integrada da inovação: estratégia, organização e desenvolvimento de produtos**, 1º ed. São Paulo: Atlas, 2009.

FAHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**, 4º ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

MARSHALL JUNIOR, Isnard.[et al.] **Gestão da Qualidade**, 10º ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Implementação do QFD para o desenvolvimento de novos produtos**, 1ºed. São Paulo: Atlas, 2008.

OTELINO, Manoel. **A Casa da Qualidade e as Diferentes Versões de QFD**, Disponível em:[http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos\\_port/doc\\_conhec/A%20Casa%20da%20Qualidade.doc](http://www.numa.org.br/conhecimentos/conhecimentos_port/doc_conhec/A%20Casa%20da%20Qualidade.doc) Acessado em: 19 set. 2015.

PMI, **Um Guia do conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos**, 3º ed. Norma Nacional Americana, 2004.

ROMEIRO FILHO, Eduardo. **Projeto do produto**, 1º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.