



**FANESE - FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E
NEGÓCIOS DE SERGIPE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**



048d

ROSANA CIRILO DE OLIVEIRA

**DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE - QFD PARA
ESPECIFICAÇÃO DE PROJETO DE UM NOVO PRODUTO**

**Aracaju - Sergipe
2009.2**

ROSANA CIRILO DE OLIVEIRA

**DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE - QFD PARA
ESPECIFICAÇÃO DE PROJETO DE UM NOVO PRODUTO**

**Aracaju - Sergipe
2009.2**

FANESE
BIBLIOTECA Dra. CELUTA MARIA MONTEIRO FREITAS
N.º RG. 17592 DATA 06/05/2010
ORIGEM COMPRA

FICHA CATALOGRÁFICA

Oliveira, Rosana Cirilo de

Desdobramento da função da qualidade – QDF para especificação de projeto de um novo produto / Rosana Cirilo de Oliveira. – 2009.

65f.: il.

Monografia (graduação) – Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe, 2009.

Orientação: Msc. Bento Francisco dos Santos Junior

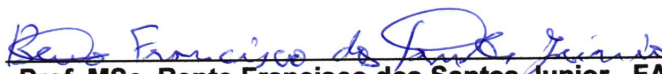
1. QDF 2. Qualidade 3. Requisitos do Consumidor I. Título

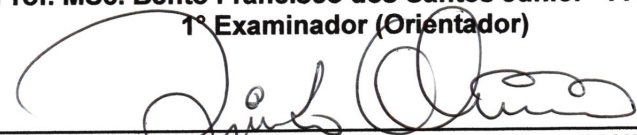
CDU 658.56

ROSANA CIRILO DE OLIVEIRA

**DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE - QFD PARA
ESPECIFICAÇÃO DE PROJETO DE UM NOVO PRODUTO**

Monografia apresentada à banca examinadora da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito final e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção no período de 2009.2


Prof. MSc. Bento Francisco dos Santos Junior - FANESE
1º Examinador (Orientador)


Prof. Esp. José Ricardo Menezes Oliveira - FANESE
2º Examinador

Prof. Dr. Francisco Luis Gumes Lopes - IFS
3º Examinador

Aprovada com média: _____

Aracaju (SE), ____ de _____ de 2009.

**Dedico este trabalho a Deus,
que me concedeu o dom da vida,
aos meus pais, irmãs, namorado
por todo carinho que me foi
dedicado até hoje.**

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho só foi possível graças ao meu bom Deus e graças também ao apoio de pessoas importantes que fazem parte da minha vida e neste momento tenho oportunidade de agradecer:

Aos meus pais Rosangela Cirilo e José Maciel, pelo amor, compreensão e presença em todos os momentos da minha vida.

Às minhas queridas irmãs Marlene Maciel e Mariana Maciel pela cumplicidade e alegria de tê-las sempre ao meu lado.

Ao meu namorado Oliveira por aceitar alguns momentos de ausência, no momento em que buscava o saber.

Ao meu coordenador Hailton Alves, que de forma compreensiva me possibilitou muitas ausências, nas horas em que mais necessitei ausentar-me.

A todos os colegas do curso de Engenharia de Produção e principalmente a Douglas Anastácio e Cristiano de Jesus que desde o principio estiveram ao meu lado no desempenho das atividades e a Eng^a Gislânia Santana que me ajudou muito no final do curso me transmitido um pouco do seu conhecimento.

Às minhas grandes amigas, Luciana, Renicley, Rêniva e Suziane.

A todos os professores que contribuíram para o meu aprendizado, em especial a Bento Júnior meu Orientador, Ricardo Oliveira, Mário Celso, Josevaldo Feitosa, Marcos Aguiar, Jefferson Arlen e Helenice Garcia.

Enfim a todos que de alguma forma contribuíram ao longo dessa jornada.

“Se você começar a ver a mudança como uma ameaça, nunca vai inovar. Não descarte alguma coisa só porque não é o que você tinha planejado. O inesperado é, muitas vezes, a melhor fonte de inovação.”

Peter Drucker.

RESUMO

Este trabalho baseia-se na aplicação da técnica QFD, 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 Qualidade Exigida (QE) para em seguida traçar a Qualidade Planejada (QP), 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.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Processos Relacionados Com o Desenvolvimento de Produtos....	19
Figura 02 - Modelo de Referência do PDP.....	21
Figura 03 - QFD das Quatro Fases.....	27
Figura 04 - QFD Estendido.....	28
Figura 05 – A Casa da Qualidade e Seus Elementos ou Áreas.....	29
Figura 06 – A Tabela dos Requisitos dos Clientes.....	30
Figura 07 – A Tabela das Características de Qualidade.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Empresas que Utilizam o QFD no Brasil, EUA e Japão.....	25
Tabela 02 – Casa da Qualidade para um Produto Alimentício.....	32
Tabela 03 - Lógica para o Grau de Importância Geral.....	36
Tabela 04 - Graduação para <i>Benchmarking</i> Técnico	36
Tabela 05 – Representação para Componentes Visuais.....	37
Tabela 06 - Critérios para Argumento de Vendas.....	37
Tabela 07 – Fórmulas para Determinação de Índices.....	37
Tabela 08 – Identificação do Grau de Importância–Cliente.....	55
Tabela 09 - Priorização das Metas.....	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Os Principais Significados de Qualidade.....	23
Quadro 02 - Requisitos do Cliente.....	56
Quadro 03 – Características da Qualidade.....	56
Quadro 04 – Matriz de Relação.....	57
Quadro 05 – Matriz de Relação com Componentes Visuais.....	58
Quadro 06 – Percentual Equivalentes ao Grau de Importância.....	58
Quadro 07 – Grau de Importância do Cliente.....	59
Quadro 08 – Critério de KANO para Classificação dos Requisitos.....	59
Quadro 09 – Grau de Importância Geral.....	60
Quadro 10 – Quantitativos de Pesos, grau de importância, e percentual	61
Quadro 11 - Benchmarking Técnico e Qualidade Planejada.....	62
Quadro 12 – Índice de Melhoria.....	62
Quadro 13 – Argumento de Vendas e Unidades.....	63
Quadro 14 – Percentuais para Priorização das Metas.....	63

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Quanto a faixa etária.....	39
Gráfico 02 - Quanto ao grau de escolaridade.....	40
Gráfico 03 - Quanto a função exercida.....	40
Gráfico 04 - Quanto ao modo de identificação das cédulas.....	41
Gráfico 05 - Quanto à necessidade do estabelecimento em ter um identificador de cédulas falsas.....	42
Gráfico 06 - Quantos funcionários utilizariam o produto.....	42
Gráfico 07 - Quanto à possibilidade de adquirir um identificador de cédulas falsas.....	43
Gráfico 08 - Quanto à frequência de verificação das cédulas se são falsas.....	44
Gráfico 09 - Quanto ao valor das cédulas e a verificação de autenticidade.....	44
Gráfico 10 - Quanto à importância atribuída à cor do produto.....	45
Gráfico 11 - Quanto à preferência da cor do novo produto.....	46
Gráfico 12 - Quanto à importância atribuída à forma do novo produto.....	47
Gráfico 13 - Quanto ao tamanho do novo produto.....	48
Gráfico 14 - Quanto à importância atribuída ao preço do produto.....	48
Gráfico 15 - Quanto ao preço-teto pago para um identificador de cédulas falsas.....	49
Gráfico 16 - Quanto à importância atribuída para a resistência a quedas..	50
Gráfico 17 - Quanto à forma de alimentação do novo produto.....	50
Gráfico 18 - Quanto à importância atribuída para o tipo de alimentação do novo produto.....	51
Gráfico 19 - Quanto à importância atribuída ao desempenho silencioso do novo produto.....	52
Gráfico 20 - Quanto ao peso ideal para o novo identificador de cédulas falsas.....	52
Gráfico 21 - Quanto ao acesso às funções de um leitor ótico.....	53
Gráfico 22 - Quanto à importância atribuída ao peso do novo produto.....	54

SUMÁRIO

RESUMO.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE QUADROS.....	X
LISTA DE GRÁFICOS.....	XI
1 INTRODUÇÃO.....	14
1.1 Objetivos.....	15
1.1.1 Objetivo geral.....	15
1.1.2 Objetivo específico.....	15
1.1.3 Justificativa.....	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 Projeto.....	17
2.2 Projeto do Produto e Inovação	18
2.3 Metodologia de Projeto do Produto.....	18
2.4 Modelo de Referência.....	20
2.5 Projeto Informacional.....	21
2.6 Conceito de Qualidade.....	22
2.7 QFD (Quality Function Deployment).....	23
2.7.1 As quatro fases do QFD.....	26
2.7.2 QFD estendido.....	27
2.7.3 Casa da qualidade.....	28
2.7.3.1 elementos da casa da qualidade.....	30
2.7.3.2 tabela das características de qualidade.....	30
3 METODOLOGIA.....	33
3.1 Pesquisa.....	33
3.2 Procedimentos Utilizados.....	34
3.3 Critérios para Aplicação do QFD – Casa da Qualidade.....	36
4 ANÁLISE DE RESULTADOS	38
4.1 Captação e Tradução da Voz do Cliente.....	38
4.2 Construção da Matriz QFD.....	55
5 CONCLUSÃO.....	65

REFERÊNCIAS.....	66
ANEXOS.....	68
APÊNDICE.....	77

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, Yoji Akao, 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 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.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

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

1.1.2 Objetivos específicos

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.

1.1.3 Justificativa

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.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

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.

2.1 Projeto

Conforme o PMBOK¹, 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.

¹Project Management Body of Knowledge é um conjunto de práticas em gestão de projetos levantado pelo Project Management 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 suportes a produção ou a 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 deve ser coordenadas com a definição adequada do projeto.

2.2 Projeto do Produto e Inovação

De acordo com Romeiro Filho (2009, p. 55), 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. É necessário um estudo minucioso antes do lançamento de quaisquer item, para que seja possível alcançar o sucesso. Através do lançamento de novos produtos é possível criar nichos de mercado, podendo utilizar vantagens enquanto os concorrentes não criam algo semelhante. Nessa concorrência, as empresas procuram desenvolver produtos diferenciais, com maiores funções, preço compatível, melhor qualidade e maior competitividade.

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.

2.3 Metodologia de Desenvolvimento de Projeto do Produto

Para a criação de um produto, o projetista necessita de um método que permita a realização do seu projeto, buscando resultados em técnicas precisas e

formas correlacionadas às funções requeridas pelo produto. O projeto de um produto necessita não apenas de qualidades estéticas e que seja compreensível para o consumidor, mas também que, atenda satisfatoriamente a mais requisitos, como: adequação no meio tecnológico disponíveis para fabricação, viabilidade econômica e de materiais. ROMEIRO FILHO (2009, p. 29)

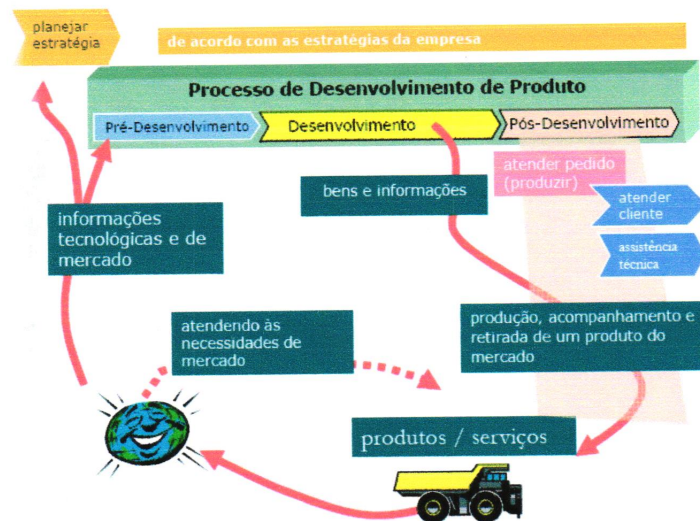


Figura 01: Processos Relacionados com o Desenvolvimento de Produtos.
Fonte: Amaral (2006)

Segundo Romeiro apud Asimow, sugere-se os seguintes pontos principais para o método de desenvolvimento de produto:

- a) Enunciado do problema: o problema a ser abordado deve estar definido, conforme a análise das necessidades, seja análise realizada pela empresa ou pela própria equipe de projeto, sob pena de todo o processo de concepção ser alterado por uma definição equivocada da questão a ser atendida.
- b) Identificação dos aspectos e funções: o problema deve ser analisado a partir de dois componentes principais: o físico e o psicológico. O componente físico (viabilidade técnica e econômica) se refere as formas de produção a serem utilizadas para a construção do produto, enquanto o componente psicológico descreve a relação entre o produto e seu usuário.

- c) Limites para o projeto: a durabilidade prevista para o produto, utilização de componentes já existentes, limites legais, exigências e características do mercado.
- d) Disponibilidade técnica: deve-se ter pleno conhecimento dos processos e materias a serem utilizados, visando à obtenção do melhor resultado com o menor custo.
- e) Criatividade: elemento central do processo de concepção, deve levar a uma síntese das necessidades e dos elementos identificados, apresentando um produto com variável grau de inovação.
- f) Modelos: da síntese criativa nascem os modelos, de tamanho natural ou em escala, em níveis de crescentes de detalhamento e sofisticação, até que seja atingido a forma do produto final, com a construção de um ou mais protótipos.

2.4 Modelo de Referência

Amaral (2006, p.32) cita que o desenvolvimento do produto necessita ser um processo eficaz e eficiente para atingir sua missão de favorecer a competitividade da empresa. O desempenho do processo necessita do modelo geral para a sua gestão, que determina a capacidade de as empresas controlarem o processo de desenvolvimento e de aperfeiçoamento dos produtos e de interagirem com o mercado e com as fontes de inovação tecnológica. O modelo engloba a gestão estratégica, a gestão operacional do desenvolvimento e os ciclos de resolução de problemas, sendo considerado todo ciclo de vida do produto.

A formalização do modelo de gestão e de estruturação do desenvolvimento do produto, possibilita que todos os envolvidos, desde a alta administração até os parceiros, tenham uma visão comum do processo: o que se espera de resultados do PDP, quais e como as atividades devem ser desenvolvidas, as condições a serem atendidas, as fontes de informações válidas e os critérios de decisão a serem utilizados.

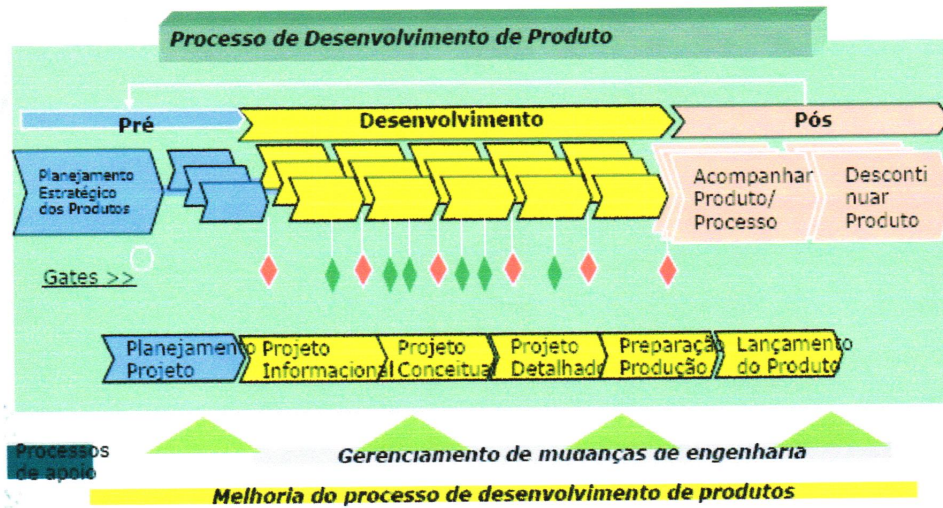


Figura 02: Modelo de Referência do PDP
Fonte: Amaral (2006)

2.5 Projeto Informacional

Segundo Coral (2009, p.176) O projeto informacional tem a função de elaborar as especificações de projeto qualificadas com valores-metas a serem alcançados, deve-se determinar os clientes do projeto (interno, intermediários e externos) e as características do produto.

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 focais, observação de clientes utilizando o produto, bem como reclamações dos clientes identificados pelos vendedores ou pela assistência técnica.

Na maioria das vezes as necessidades identificadas pelos usuários, são encontradas de forma qualitativa e na forma de opiniões, no entanto, para utilização destas informações, elas devem ser transformadas em termos técnicos e de natureza quantitativa, para melhor entendimento dos projetistas no momento do desenvolvimento do produto.

De acordo com Amaral (2006, p. 220) os requisitos identificados pelos clientes devem ser inseridos na casa da qualidade, as pessoas que trabalham no desenvolvimento do produto tem que ter entendido 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.

2.6 Conceito de Qualidade

A literatura especializada oferece uma variedade de conceitos e definições de qualidade. Segundo Campos (1999, p.2), qualidade de um produto ou serviço é o que atende satisfatoriamente, de forma confiável, acessível, segura e no tempo certo conforme as exigências do cliente. Feigenbaum (1994, p.8) afirma que a qualidade é medida de acordo com as exigências dos clientes, formado de um conjunto de características incorporadas ao produto para constantes avaliações e melhorias.

De acordo com Juran (1992), os principais significados da qualidade são apresentados no Quadro 01, com base em dois conceitos de grande importância para os gerentes: características do produto que atendem às necessidades do cliente e ausência de deficiências. Através da análise destes dois conceitos é possível ter um produto com o padrão de qualidade suficiente para atender as expectativas dos clientes.

Características do produto que atendem às necessidades do cliente	Ausência de Deficiências
A qualidade superior possibilita que as empresas:	A qualidade superior possibilita que as empresas:
Aumentem a satisfação dos clientes Tornem os produtos vendáveis Enfrentem a concorrência Aumentem sua participação no mercado Obtenham receita de vendas Garantam preços melhores O maior efeito é sobre as vendas Normalmente a qualidade superior custa mais	Reduzam os índices de erros Reduzam a repetição de trabalhos e o desperdício Reduzam as falhas no uso e os custos de garantia Reduzam a insatisfação dos clientes Reduzam inspeções e testes Reduzam o prazo para lançamento de novos produtos de mercado Aumentem rendimentos e capacidade Melhorem o desempenho de entregas O maior efeito é sobre os custos Normalmente a qualidade superior custa menos.

Quadro 01: Os principais significados de qualidade

Fonte: Juram (1992)

Nota-se que existe uma série de conceitos de qualidade em que alguns autores expressam que a qualidade é tudo aquilo que atende perfeitamente as necessidades dos clientes, logo o produto tendo ótimas especificações vai ser capaz de satisfazer consumidores de diversas opiniões e para obter qualidade algumas ferramentas de qualidade são utilizadas como: Ciclo do PDCA, 5W2H, Diagrama de causa e efeito, Folha de verificação, Gráfico de pareto e QFD ferramenta mais importante e mais eficiente na obtenção das necessidades dos clientes.

2.8 QFD (Quality Function Deployment)

A ferramenta QFD (*quality function deployment*) em português significa desdobramento da função qualidade, é uma ferramenta utilizada como forma de comunicação sistemática de informação relacionada com a qualidade e de expressar ordenadamente o trabalho que está ligado na obtenção da qualidade, o objetivo é

alcançar o enfoque da garantia da qualidade do produto. (CHENG e MELO FILHO, 2007, p.44). Para Miguel (2008, p. 46), o conceito de QFD se resume em um método que traduz perfeitamente os requisitos dos clientes em especificações do produto, associado às características da qualidade.

O QFD é uma ferramenta japonesa, criada no final dos anos 60. A sua criação decorreu-se da necessidade de converter as necessidades dos clientes em características da qualidade. 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 a MIT (Massachusetts institute of Technology), contribuindo para a educação e evolução do método nos EUA. A Itália foi um dos primeiros países europeus a utilizar esta ferramenta. (MIGUEL, 2008, p.60)

No Brasil, foi introduzido também devido a um artigo de Akao e Ohfuiji (1989) no Rio de Janeiro, apresentado na Internacional Conference of Quality Control. Sua divulgação no país ocorreu a partir de 1990 através de um esforço conjunto entre a Fundação Cristiano Ottoni da escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais e da Sadia Concórdia. No período de sua implantação na Sadia, alguns especialistas japoneses fizeram visitas e um deles permaneceu no Brasil de 1996 a 1997, desde então um grande número de aplicações têm sido divulgadas no desenvolvimento de produtos, serviços e também em atividades de planejamento e gerenciamento. (MIGUEL, 2008, p.60)

Na Tabela 01, relaciona-se as empresas que utilizaram a ferramenta QFD e obtiveram resultados satisfatórios no desenvolvimento das atividades conforme área de atuação.

Tabela 01: Empresas que utilizam o QFD no Brasil, EUA e Japão
Fonte: Miguel (2008, p. 63)

Brasil	EUA	Japão
Alvin Meritor	3M	Denso
Brasilprev	Apple	Hitachi
Caraíba Metais	Dow corning	Komatsu
Daimler Chrysler	Dupont	Matsushita Electronics
Eaton	Eastman Kodak	Mitsubishi
Fiat	Ford Motor Company	Nippon Stells
Multibrás	GE Medical Systems	Nissan
Sadia	General Motors	Pioneer
Springer Carrier	IBM	Ricoh
Votocel	Intel	Shimizu Construction
VW caminhões	Kimberly-clark	Toshiba
Weg	Xérox	Tokyo Eletric Power

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;
- Melhoria na percepção do cliente quanto à capacidade de inovação tecnológica da empresa;
- Aumento da participação na fatia do mercado;
- Redução do tempo de desenvolvimento;
- Redução de número de mudanças de projeto;
- Redução das reclamações de clientes;
- Melhoria da qualidade do produto percebida pelo cliente;

- Redução de custo e perdas;
- Melhoria da comunicação entre os setores Interfuncionais;
- Redução de transtornos e mal-estar entre funcionários;
- Maior capacitação de recursos humanos da empresa;
- Maior capacidade de retenção de conhecimento tecnológico da empresa.

2.8.1 As quatro fases do QFD

De acordo com Miguel (2008, p. 55) o modelo das quatro fases do QFD foi descrito na literatura por Sullivan (1986) e Hauser e Clausing (1988). Faz-se um desdobramento ordenado, segue pelo planejamento do produto, planejamento dos componentes, planejamento do processo, e termina com a produção, através das fases do QFD, é possível controlar e gerenciar todo um processo, cada etapa é indispensável para obter resultados satisfatórios.

A primeira fase é desenvolvida a matriz da qualidade, ou seja, as qualidades exigidas pelos clientes e transformadas em características da qualidade do produto, em seguida vêm a segunda fase onde desdobra as características da qualidade do produto, que atendem os desejos dos clientes em características dos componentes, na terceira fase, essas características dos componentes são desdobradas em características do processo e por fim na última fase as características do processo são desdobradas para o planejamento da produção do produto, essas fases são sucessivas e transformadas por meio de entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*), ou seja, são priorizadas as saídas de cada fase para si iniciar a entrada da próxima fase.

A figura das quatro fases mostra a seqüência do planejamento a ser seguido

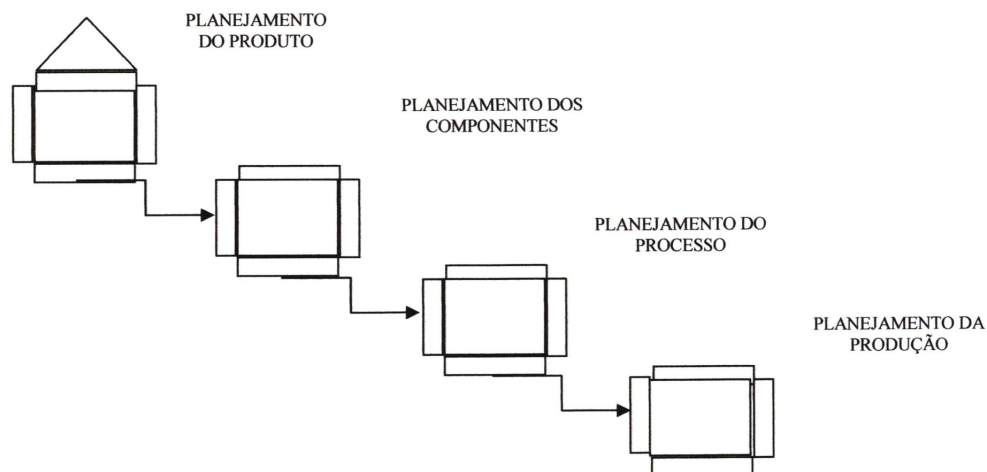


Figura 03: QFD das quatro fases
Fonte: Miguel (2008), p. 56)

2.8.2 QFD estendido

Segundo Miguel (2008, p. 58) esse modelo do QFD estendido foi desenvolvido por Clausing (1994), oriunda do QFD das quatro fases, essa estrutura é chamada de QFD estendido, por se estender no processo de desenvolvimento do produto em diversos níveis de agregação: sistema total, sistema, subsistema e componentes. Essa estrutura contém quatro fases: planejamento do produto, projeto, planejamento do processo e planejamento da produção, esse modelo se diferencia do modelo das quatro fases na fase do projeto, este se desdobra em três matrizes: projeto do sistema, projeto dos subsistemas e projeto dos componentes.

O modelo do QFD estendido dispõe-se na figura a seguir:

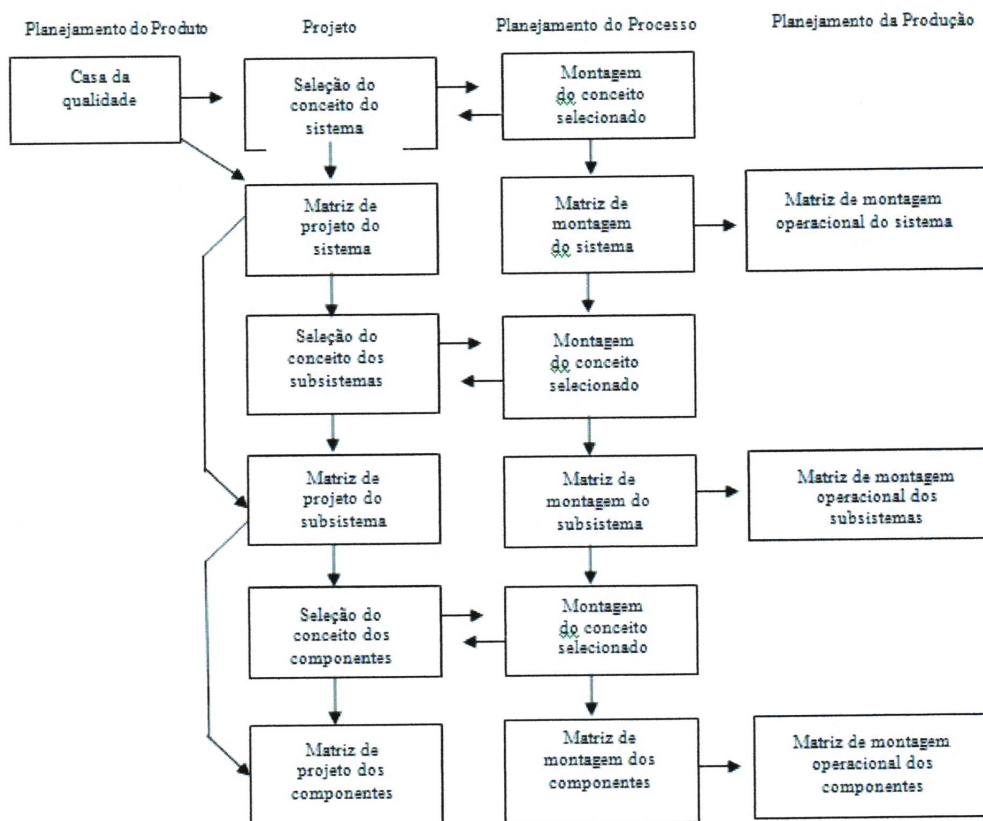


Figura 04: QFD estendido
Fonte: Miguel (2008), p. 59

2.8.3 Casa da qualidade

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), a casa da qualidade é a ferramenta ideal para realizar essa atividade, esta obtém as informações necessárias para realizar a satisfação do consumidor, é feita através da convenção da voz do cliente para a linguagem de projeto do produto. Otelino (2009 p. 1) diz que a casa da qualidade pode ser explicada como a matriz que tem o objetivo de elaborar o projeto da qualidade, relacionando as verdadeiras qualidades exigidas pelos clientes por meio da comunicação, transformando-as em características do produto, (características de qualidade).

A declaração dada acima percebe-se que a casa da qualidade (Figura 5) funciona como um sistema, onde existe uma relação entre, a entrada desse sistema que é a voz do cliente, em forma de comunicações, e a convenção em características técnicas do produto. Onde a entrada do processo pode ser vista como o conjunto das três atividades relacionadas: a ordenação das qualidades verdadeiras exigidas pelos clientes; a convenção das qualidades exigidas pelos clientes em características de qualidade (características técnicas); e o reconhecimento das relações entre as qualidades verdadeiras e as características de qualidade.

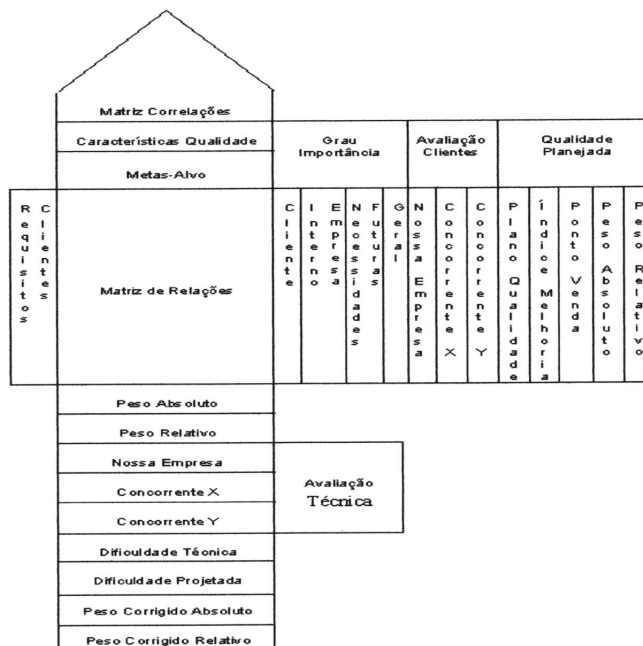


Figura 05: A casa da qualidade e seus elementos ou áreas

Fonte: Otelino p.3

A saída do sistema consiste nas especificações do produto, ou seja, a reunião de características técnicas do produto com suas respectivas qualidades projetadas (valores de especificações). Então, pode-se perceber que a tabela dos requisitos dos clientes (horizontal) é a entrada da casa da qualidade e a tabela das características de qualidade (vertical) é a saída do sistema.

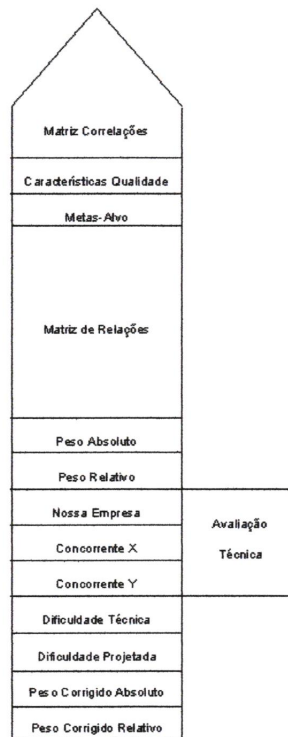


Figura 07: A tabela das características de qualidade

Fonte: Otelino p.9

Cheng e Melo filho (2007, p. 304) exemplifica a utilização da técnica QFD em um produto alimentício popular no Brasil. Afirma que primeiro deve-se levantar uma pesquisa qualitativa de mercado, com os diferentes usuários, depois procura-se entender os requisitos dos consumidores para preencher os requisitos dos clientes na casa da qualidade e obteve-se a tabela a seguir.

Tabela 02: Casa da qualidade para um produto alimentício
Fonte: Cheng e Melo filho

Característica da qualidade		Sensorial				Qualidade Planejada
		Intensidade de cor	Homogeneidade da cor	Maciez	Suculência	
Qualidade Exigida						
Ser bonito	Ter uma cor bonita	9	3			
	Ter uma cor uniforme		9			
Ter bom sabor	Ser succulento			3	9	
	Ser light			9	3	

3 METODOLOGIA

3.1 Pesquisa

A pesquisa é um método intelectual utilizada para adquirir argumentos através de uma investigação aplicada pelo pesquisador, tem como objetivo agregar conhecimentos por meio da análise de uma realidade e da busca de novas verdades sobre uma situação, a fim de encontrar soluções ou respostas para problemas identificados. Através da pesquisa é possível identificar relações entre o real e o desejado, e suas constatações (FACHIN, 2003 p.123).

Segundo Fachin (2003 p.133) a pesquisa de campo obtém-se através da observação do contexto em que é identificado um problema, que primeiramente passa a ser analisado os dados e logo após encaminham-se para explicações por meio dos métodos específicos.

A pesquisa de campo foi feita através de questionários aplicados em um contexto no qual se deseja identificar melhorias no produto de identificação de cédulas falsas, podendo atingir um maior índice de confiabilidade e agilidade no decorrer do processo, através das análises foi possível chegar a uma conclusão para utilização e possível melhoria do produto.

De acordo com Fachin (2003 p.150) na técnica de aplicação de questionário existem vantagens e desvantagens, as vantagens visualizam-se por ser um instrumento de coleta de dados acessível, em relação às demais, pode ser feita uma programação de envio pelos correios ou pelo próprio pesquisador, possibilita na ausência do pesquisador que o pesquisado se sinta mais seguro, e oferece respostas mais verdadeiras e mais corretas. Outra vantagem é a disponibilidade de maior tempo, podendo escolher o dia e o horário mais adequado para o preenchimento, ao contrário dos demais instrumentos que exigem a presença do pesquisador. A desvantagem é que quando o questionário é mal elaborado fica incompreensivo, e compromete as respostas. Outras vezes, por desinteresse do

pesquisado, o questionário é extraviado, ocorre também o atraso no preenchimento ou ainda a devolução com alguns campos em branco ou incompletos.

3.2 Procedimentos Utilizados

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 de um identificador de cédulas falsas, utilizando a ferramenta QFD, para a obtenção de informações sobre a necessidade de cada usuário.

Nesta pesquisa, para detectar as características necessárias ao produto de identificação de cédulas falsas fez-se necessário a aplicação do instrumento de coleta de dados através de questionário. Após elaboração, estes foram aplicados nos estabelecimentos comerciais localizados na cidade de Carmópolis-SE e nos estabelecimentos localizado no Shopping Riomar na capital, Aracaju. O questionário também foi aplicado na rede bancária.

Segundo Barbatta (1999, p. 46), para se obter um número de amostragem estratificada, basta dividir a população em subgrupos, que passam a se chamar de estrato. Cada estrato na amostragem estratificada proporcional, mantém a mesma proporcionalidade do tamanho da população do seu estrato.

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:

Do estrato 1 denominado de Vestuários, Acessórios e Material Esportivo: um total de 46 estabelecimentos;

Do estrato 2 denominado de Alimentação: um total de 39 estabelecimentos;

Do estrato 3 denominado de Farmacêuticos e Perfumaria: um total de 13 estabelecimentos;

Do estrato 4 denominado de Móveis e Eletrodomésticos: um total de 7 estabelecimentos;

Do estrato 5 denominado de Material de Construção: um total de 5 estabelecimentos.

Do estrato 6 denominado de Bancos e Financeiras: um total de 8 estabelecimentos.

Do estrato 7 denominado de Supermercados e Lojas de Departamentos: um total de 12 estabelecimento.

Totaliza-se assim 7 estratos referentes a uma população de 130 estabelecimentos, deste total determinou-se 40% do total para amostra.

Os questionários foram aplicados metade em cada local de estudo exceto nos extratos nos estratos no qual se obteve número ímpar de estabelecimentos.

Observação o quinto estrato referente a material de construção foi aplicados somente na cidade de Carmópolis por falta deste tipo de comércio no Shopping Riomar.

A forma de estudo utilizada foi à descritiva, pois expôs-se característica de determinada população, sendo possível coletar opiniões formadas sobre o produto analisado, o questionário foi entregue pessoalmente em cada estabelecimento, preferencialmente aos proprietários na ausência, aos colaboradores.

Quanto à abordagem, esta é uma pesquisa qualiquantitativa, pois visa obter dos clientes informações qualitativas e posteriormente transforma essas informações em um quantitativo referente a cada requisito do produto, com esses dados é possível se chegar a uma especificação mais precisa do produto.

3.3 Critérios para Aplicação do QFD - Casa da Qualidade

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

Tabela 03: Lógica para o Grau de Importância Geral

Peso Cliente	Interno Empresa	Grau de Importância Geral
Alto	Óbvio	Alto
Alto	Linear	Alto
Alto	Excitante	Alto para os excitantas 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

Tabela 04: Graduação para *Benchmarking* Técnico

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

Tabela 05: Representação para componentes visuais

Correlação	Representação sugerida	
	Valor	Símbolo
Forte	9	Θ
Média	3	Δ
Fraca	1	O
Inexistente	-	Vazio

Tabela 06: Critérios para Argumento de Vendas

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

Tabela 07: Fórmulas para Determinação de Índices

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

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

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

As informações a seguir apresentam dados coletados através de questionário. Estes foram aplicados nos estabelecimentos comerciais e respondidos pelos proprietários ou por seus funcionários. A pesquisa tem como objetivo captar dos possíveis usuários os melhores requisitos para o novo produto identificador de cédulas falsas.

4.1 Captação e Tradução da Voz do Cliente

Através dos questionários aplicados foi possível gerar gráficos referentes a maioria das perguntas, dispondo os quantitativos em porcentagem, os quais são analisados da seguinte forma:

1) Quanto ao sexo dos respondentes.

De um total de 52 respondentes, 67% são mulheres, portanto em sua maioria os usuários do produto serão 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 à 30 anos, portanto para construção do perfil do consumidor do novo produto deve-se considerar características de estilo de vida de um público jovem.

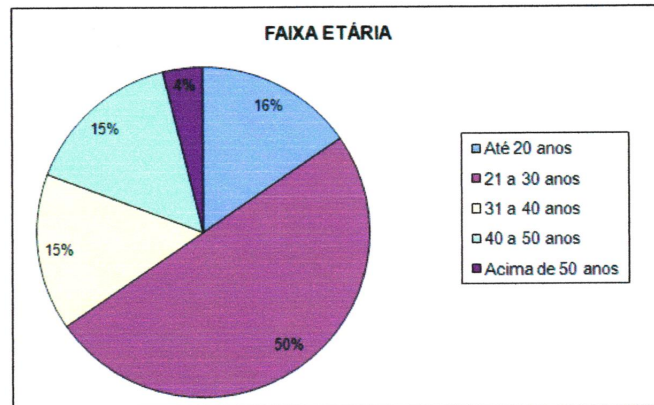


Gráfico 01: Quanto a Faixa Etária

3) Quanto ao Grau de Escolaridade

Do total de respondentes, a maioria (54%) possui ensino médio. Levando-se em conta que são funcionários de estabelecimentos comerciais que percebem em sua maioria um salário mínimo, pode-se inferir que suas características sócio-econômicas encontram-se entre os segmentos de Inovadores e de Adotantes Iniciais na Curva de Adoção de Inovações x Ciclo de Vida do Produto (CVP).

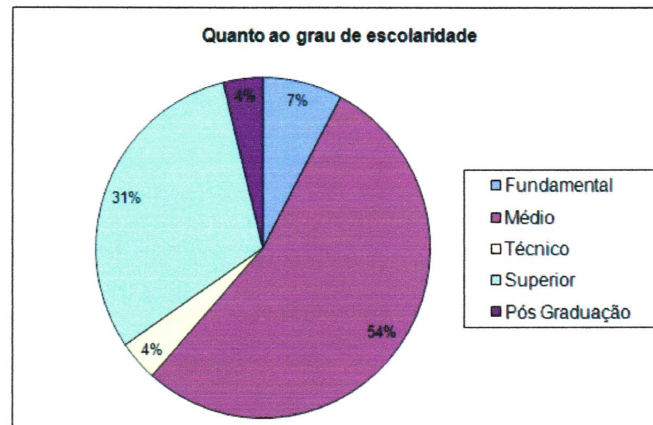


Gráfico 02: Quanto ao Grau de Escolaridade

4) Quanto a Função exercida.

A maior parte dos respondentes (54%) encontra-se na fatia Outros, que é composta em sua maioria por proprietários de estabelecimentos e vendedores. Em seguida 33% dos respondentes ocupam o cargo de gerência nos estabelecimentos comerciais. A partir destes dados em confronto com as informações prestadas nos gráficos anteriores pode-se aferir que os consumidores do novo produto

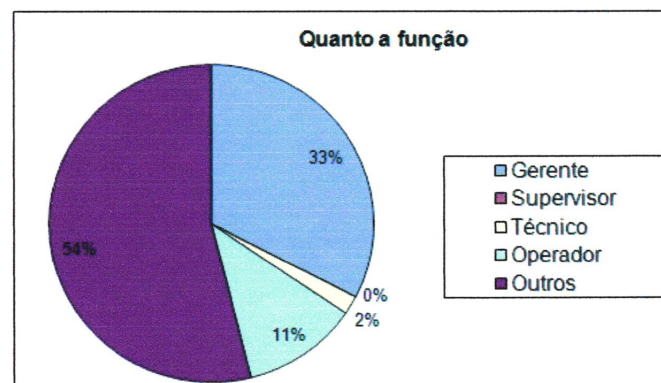


Gráfico 03: Quanto a Função exercida.

5) Quanto ao modo de identificação das cédulas.

Os respondentes afirmam identificar a autenticidade das cédulas através de vários métodos: pela textura, expondo-a a 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.

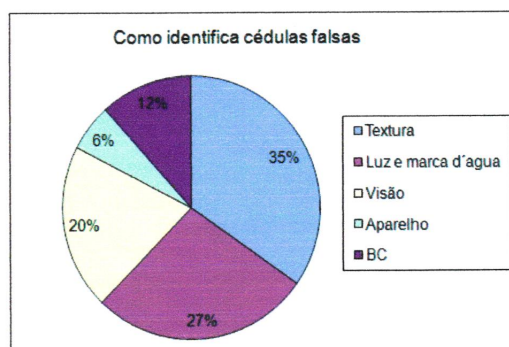


Gráfico 04: Quanto ao modo de identificação das cédulas.

6) Quanto à necessidade do estabelecimento em ter um identificador de cédulas falsas.

Ao analisar o gráfico seguinte percebe-se que 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.

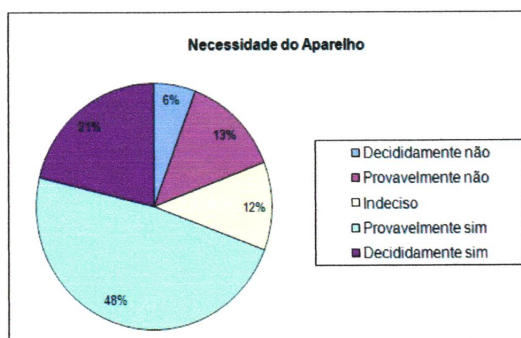


Gráfico 05: Quanto à necessidade do estabelecimento em ter um identificador de cédulas falsas.

7) Quantos funcionários utilizariam o produto.

Sabe-se a partir do Gráfico 06 que a maioria dos estabelecimentos teriam a necessidade de 1 a 3 produtos, e para ratificar o gráfico anterior, 79% é o quantitativo de respondentes que se disponibilizariam a utilizar o produto (subtraindo-se o percentual da opção Nenhum (21%).

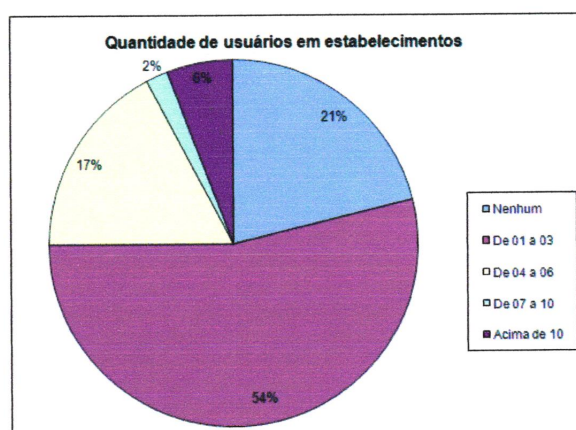


Gráfico 06: Quantos funcionários utilizariam o produto.

8) Quanto à possibilidade de adquirir um identificador de cédulas falsas.

Perguntado sobre a possibilidade de aquisição do 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. O número apresenta uma inconsistência quando relacionado aos resultados anteriores (05 e 06) haja vista que 14% dos entrevistados que afirmaram ter a necessidade do produto não declararam querer adquiri-lo. Em uma consulta informal após estratificados os dados 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.

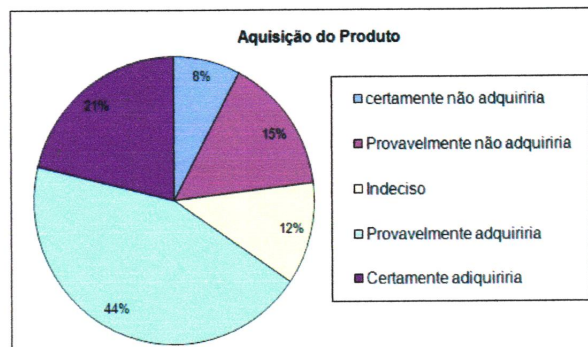


Gráfico 07: Quanto à possibilidade de adquirir um identificador de cédulas falsas.

09) Quanto à frequência de verificação da autenticidade das cédulas.

Ainda que 33% dos entrevistados declararem que poucas vezes procedem na verificação da autenticidade das cédulas, pode-se aferir pelo Gráfico 08 que 94% dos estabelecimentos comerciais e financeiros costumam praticar essa atividade o que demonstra a possibilidade de abertura de mercado para o novo produto.

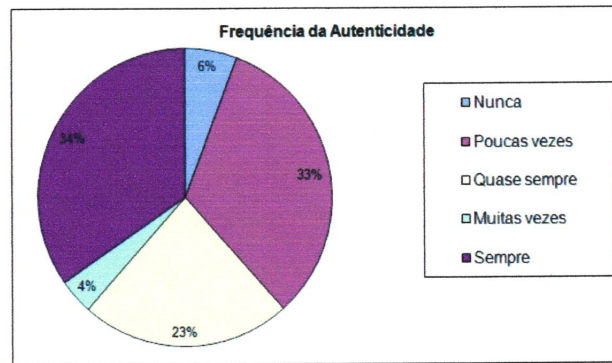


Gráfico 08: Quanto à frequência de verificação das cédulas.

10) Quanto ao valor das cédulas e a verificação de autenticidade.

Através do Gráfico 09 percebe-se que a maior parte 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.

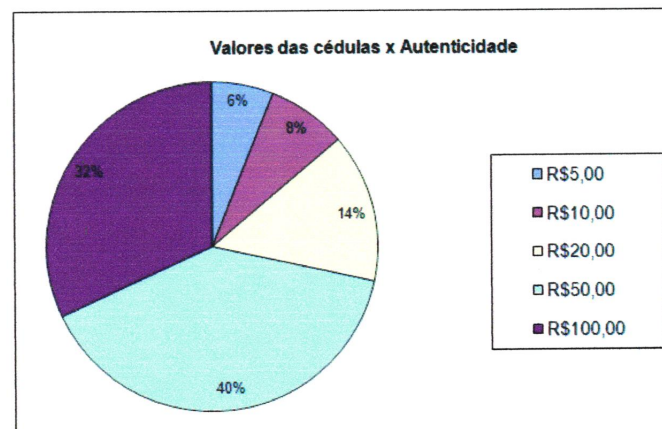


Gráfico 09: Quanto ao valor das cédulas e a verificação de autenticidade.

11) Quanto à importância atribuída à cor do produto.

Quando perguntado sobre a importância que atribuí à cor 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 tornando os fatores formais, estéticos e simbólicos fatores secundários para delimitação das características técnicas do novo produto.

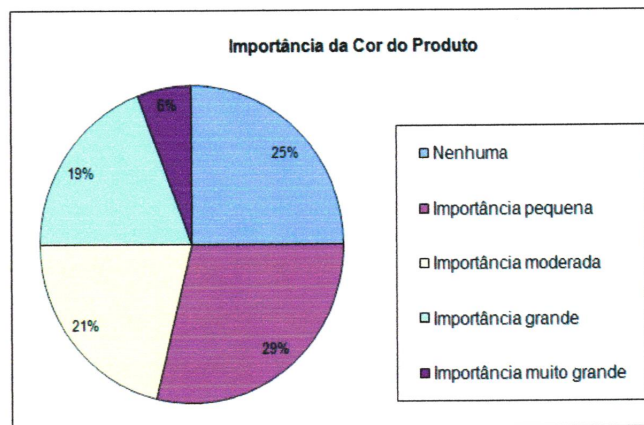


Gráfico 10: Quanto à importância atribuída à cor do produto.

12) Quanto à preferência da cor do novo produto.

O Gráfico 11 confirma a tendência do resultado anterior haja vista que 69% dos entrevistados (excetuando-se 23% - Outros e 8% Verde), 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.

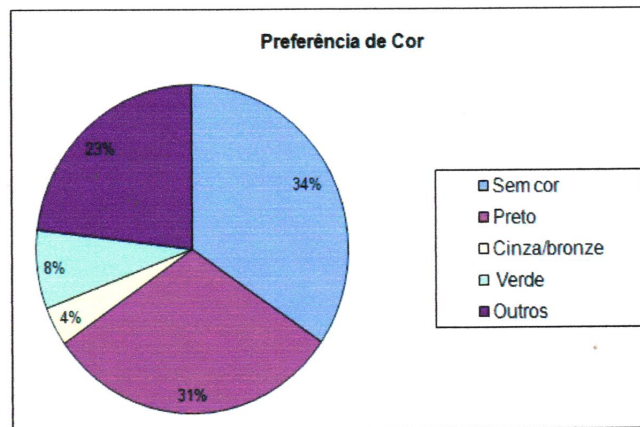


Gráfico 11: Quanto à preferência da cor do novo produto.

13) Quanto à importância atribuída à forma do novo produto.

No Gráfico 12 a tendência à ênfase de aspectos funcionais também 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 podem auxiliar sobremaneira no desenvolvimento da usabilidade novo produto.

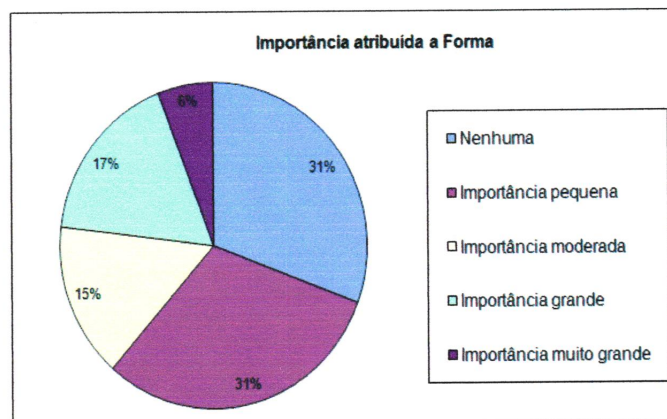


Gráfico 12: Quanto à importância atribuída à forma do novo produto.

14) Quanto à portabilidade.

A grande maioria dos respondentes (88%) prefere que o novo produto seja portátil, pode-se aferir a partir desta opção acentuada que aspectos como mobilidade e transportabilidade são imprescindíveis. Este é um fato contundente, pois todos os modelos de produto semelhantes disponíveis para os consumidores utilizam fontes de alimentação que os mantêm fixo, ou seja, a instalação do produto determina o local de uso, privando o acesso para apenas um usuário, com um alcance limitado para operacionalização.

15) Quanto ao tamanho do novo produto.

A referência para delimitação da dimensão do novo produto são os leitores óticos disponíveis no mercado. Com base nestes modelos 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 identificador de cédulas falsas deverá ter medidas próximas, e menores do que as dos modelos semelhantes atuais.

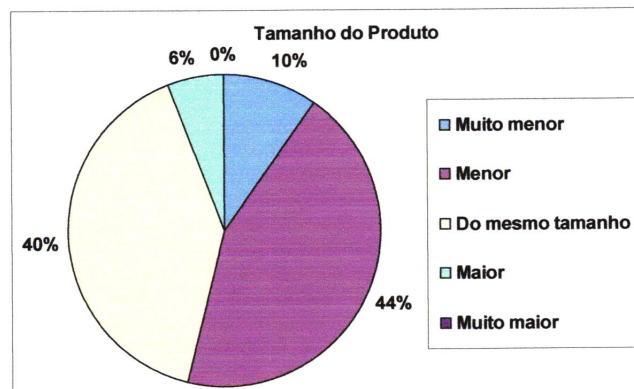


Gráfico 13: Quanto ao tamanho do novo produto.

16) Quanto à importância atribuída ao preço do produto.

De acordo com o Gráfico 14 o preço é um fator que influi à 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, apesar da questão estética não mostrar-se um requisito relevante, a semântica do produto não deve deixar dúvidas quanto ao desempenho das funcionalidades, afinal 35% dos respondentes ponderaram o preço x funcionalidades a partir do momento em que fizeram a opção pela Importância moderada.

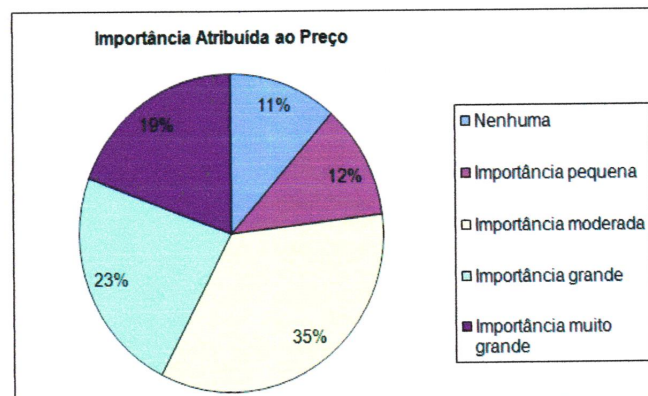


Gráfico 14: Quanto à importância atribuída ao preço do produto.

17) 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 será 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, incorporação de funções secundárias, materiais, dentre outros aspectos, já propostos em projeto conceitual.

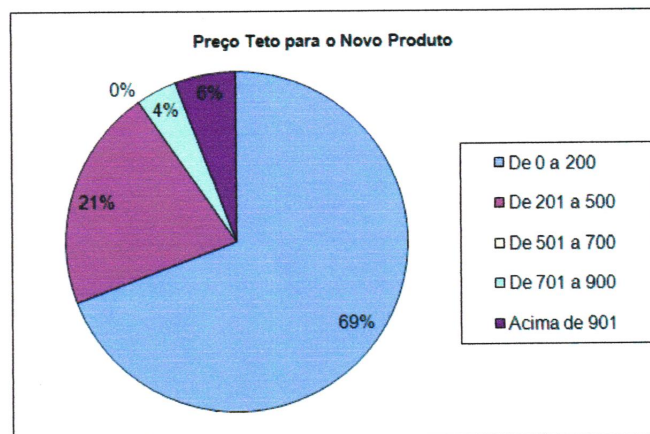


Gráfico 15: Quanto ao preço-teto pago para um identificador de cédulas falsas.

18) 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 consequentes danos ao funcionamento. Este deve ser um requisito priorizado pela avaliação técnica, pois o deslocamento das partes internas pode avariar as funcionalidades do produto.

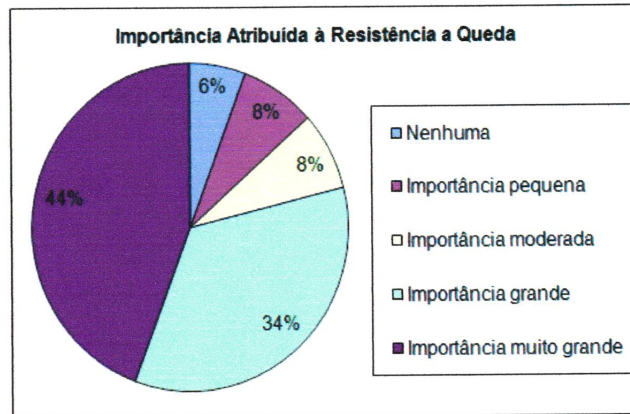


Gráfico 16: Quanto à importância atribuída para a resistência a quedas.

19) Quanto à forma de alimentação do novo produto.

O Gráfico 17 indica uma inconsistência na opinião dos entrevistados. 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.

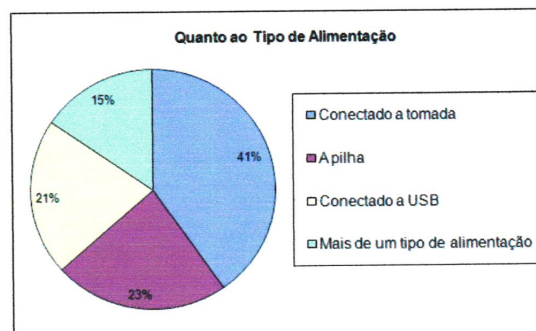


Gráfico 17: Quanto à forma de alimentação do novo produto.

20) Quanto à importância atribuída ao tipo de alimentação do novo produto.

Através do Gráfico 18 percebe-se que 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.

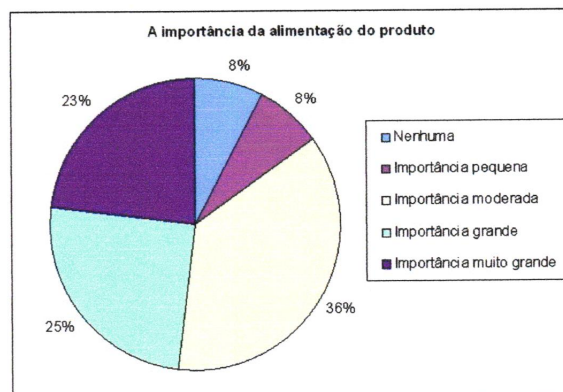


Gráfico 18: Quanto à importância atribuída para o tipo de alimentação do novo produto.

21) 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. Os tradicionais beps que caracterizam o emprego de uma função e funcionamento pleno de diversos aparelhos eletrônicos não deve ser utilizado para o desenvolvimento do novo produto.

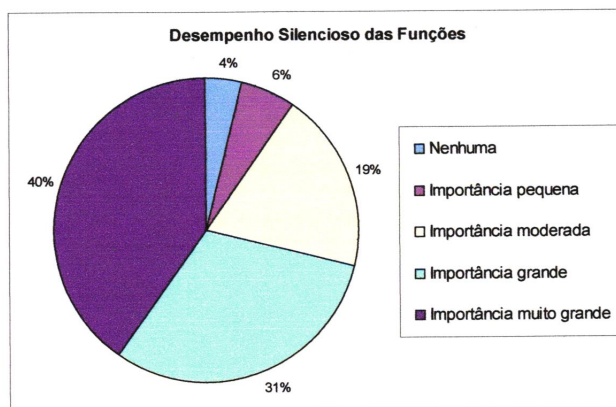


Gráfico 19: Quanto à importância atribuída ao desempenho silencioso do novo produto.

22) 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.

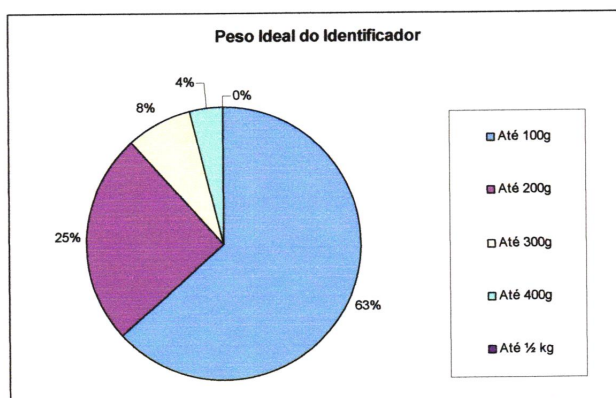


Gráfico 20: Quanto ao peso ideal para o novo identificador de cédulas falsas.

23) 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.

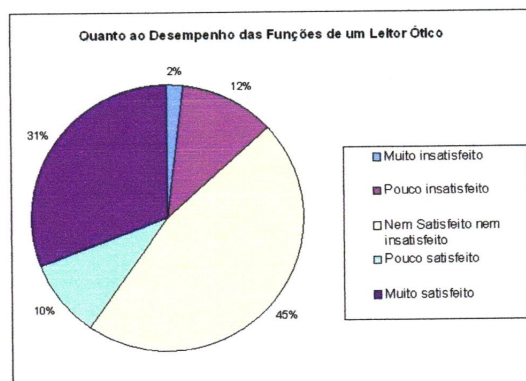


Gráfico 21: Quanto ao acesso às funções de um leitor ótico.

24) 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.

25) Quanto às modificações propostas para um leitor ótico.

Para este questionamento nenhum entrevistado fez qualquer referência. Ao relacionar esta resposta com o Gráfico 21 pode-se perceber que um grande percentual dos usuários (45%) é indiferente ao desempenho das funções do produto.

26) Quanto à importância atribuída ao peso do novo produto.

No Gráfico 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 na questão 28.

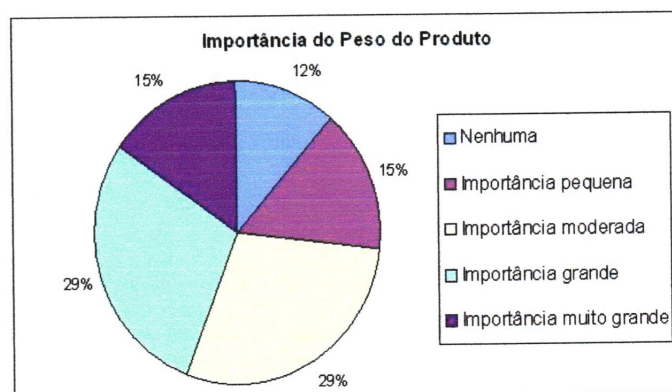


Gráfico 22: Quanto à importância atribuída ao peso do novo produto.

27) Qual a atribuição de peso para cada um dos itens relacionados?

Na Tabela 08 expõe-se as gradações de pesos definidas pelos usuário do leitores óticos:

Tabela 08: Identificação do Grau de Importância - Cliente

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

Os principais requisitos dos clientes são: a praticidade, o preço, a resistência, portabilidade, o tipo de alimentação e a emissão de ruídos.

4.2 Construção da Matriz QFD

Para construção da Matriz QFD utilizou-se os recursos do software de planilhas eletrônicas da Microsoft, o Excel e aplicou-se as fórmulas referentes às relações matemáticas baseadas na fundamentação teórica.

A primeira atividade para construção da matriz é a identificação dos requisitos dos clientes com posterior agrupamento e classificação. 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 disposição a seguir:

Praticidade	Fácil de acionar
	Deve ser Portátil
	Fácil reconhecimento das funções
Peso	Produto deve ser leve
Custo	Baixo Custo de Aquisição Manutenção e Operação
Acabamento	Ter qualquer Cor
	Áspero para não deslizar
Formas	Sem quinas
Tamanho	Deve ser pequeno
	Deve ser fino
Estrutura resistente	Não quebrar
Alimentação	Não falhar
Operacionalidade	Botão de acionar não deve ser pequeno
	Acionamento silencioso
	Fácil acesso ao comando Liga-Desliga

Quadro 02: Requisitos do cliente

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 (requisito do produto, também conhecido como característica técnica de qualidade do produto), as quais são demonstradas no quadro a seguir:

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

Quadro 03: Características da Qualidade

Determinadas as listas de requisitos constrói-se a matriz de relação. No Quadro 04 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 (peso3) e Fraca (peso 1), as relações consideradas inexistentes ficaram com um espaço em branco como demonstrados a seguir:

		Epessura da casca	Material Resistente a impactos	Peso	Canos Abaulados	Tratamento superficial	Preço	Fontes de Alimentação	Dimensões C x H x L	Área de contato para acionamento	Ruído	Linha Visual	Ergonomia para as mãos	Cor do produto	Identificação clara e legível
RC: Requisitos de Cliente	Praticidade	Fácil de acionar	9	3	9	3	9	3	9	9	9				
		Deve ser Portátil	3	9			9	9	9				2	9	3
		Fácil reconhecimento das funções							9	9					
	Peso	Produto deve ser leve	9	9			3	9	9						
	Custo	Baixo Custo de Aquisição Manutenção e Operação	9	9	9	3	9	9	1					3	
	Acabamento	Ter qualquer Cor						1						9	9
		Áspero para não deslizar			1	3	9	3							
	Formas	Sem quinas					3								
	Tamanho	Deve ser pequeno	3	3	9				9	9	9		9	9	9
		Deve ser fino	3	9	9			9	9	9	3	9	9	9	9
	Estrutura resistente	Não quebrar	9	9	3	9	3	9							
	Alimentação	Não falhar							9						9
	Operacionalidade	Botão de acionar não deve ser pequeno							9	9					
		Acionamento silencioso									9				
		Fácil acesso ao comando Liga-Desliga												9	
Grau de importância (req. produto)		260	280	327	100	140	207	380	540	307	60	100	420	80	260

Quadro 04: Matriz de Relação

Neste caso, para se adquirir o grau de importância referente aos requisitos do produto fez a soma de todas as notas da coluna referente a cada um dos requisitos e dividiu-se pelo valor do peso relativo através da fórmula =SOMARPRODUTO(E22:E36;\$AE\$22:\$AE\$36). Para se adquirir o peso relativo para cada requisito do cliente utilizou-se a fórmula =100*AD22/\$AD\$37.

Em seguida adicionaram-se os elementos visuais para auxiliar a interpretação das relações, conforme o Quadro 05:

	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
Fácil de acionar		9	3	9	9	3	9	9	9			9		
Deve ser Portátil		3	9			9	9	9			3	9		3
Fácil reconhecimento das funções							9	9						
Produto deve ser leve		9	9			3	9	9						
Baixo Custo de Aquisição Manutenção e Operação		9	9	9	3		9	9	1					3
Ter qualquer Cor						1								9
Áspero para não deslizar			1	3	9	3								
Sem quinas						3								9
Deve ser pequeno		3	3	9			9	9	9		9	9		9
Deve ser fino		9	9	9			9	9	9		3	9		9
Não quebrar		9	9	3	9		9	9						9
Não falhar							9							9
Botão de acionar não deve ser pequeno							9	9				9		
Acionamento silencioso									9					9
Fácil acesso ao comando Liga-Desliga												9		

Quadro 05: Matriz de Relação com componentes visuais

Após atribuição das notas nas relações, automaticamente geram-se os percentuais referentes a cada requisito do produto através da fórmula $=100 * E37 / \$T\37 , como demonstrado a seguir:

Grau de importância (req. produto)	260	280	327	100	140	207	380	540	307	60	100	420	80	260	3460
Percentual	8	8	9	3	4	6	11	16	9	2	3	12	2	8	100

Quadro 06: Percentuais equivalentes ao grau de importância.

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 Likert, o que gerou a seguinte distribuição:

	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	Largura Visual	Ergonomia para as mãos	Cor do produto	Identificação clara e legível	Cliente
Fácil de acionar		9	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	5
Deve ser Portátil	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3
Fácil reconhecimento das funções															5
Produto deve ser leve	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3
Baixo Custo de Aquisição Manutenção e Operação	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	4
Ter qualquer Cor															1
Áspero para não deslizar			1	3	9	3									5
Sem quinas															5
Deve ser pequeno	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2
Deve ser fino	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2
Não quebrar	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	4
Não falhar	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3
Botão de acionar não deve ser pequeno															5
Acionamento silencioso															1
Fácil acesso ao comando Liga-Desliga															5

Quadro 07: Grau de Importância do Cliente

Em seguida dá-se a análise para levantamento das prioridades internas (coluna Kano Interno da QFD), utilizando o critério de KANO para classificação de cada um dos requisitos, 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:

Fácil de acionar		9	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	5	E
Deve ser Portátil	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3	E
Fácil reconhecimento das funções															5	O
Produto deve ser leve	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3	E
Baixo Custo de Aquisição Manutenção e Operação	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	4	O
Ter qualquer Cor															1	L
Áspero para não deslizar			1	3	9	3									5	O
Sem quinas															5	L
Deve ser pequeno	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2	E
Deve ser fino	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	2	O
Não quebrar	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	4	L
Não falhar	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	3	E
Botão de acionar não deve ser pequeno															5	L
Acionamento silencioso															1	O
Fácil acesso ao comando Liga-Desliga															5	O

Quadro 08: Critério de KANO para classificação dos requisitos.

Para determinação da lógica para o Grau de Importância Geral estabeleceu-se as seguintes relações da tabela 03 constante na seção de Metodologia. Desse modo determinaram-se os seguintes Graus de Importância para cada requisito do cliente:

	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)
Fácil de acionar			9	3	9	3	9	9	9		9			5	E	5	
Deve ser Portátil		3	9		9	9	9	9	9		3	9	3	3	E	3	
Fácil reconhecimento das funções								9	9					5	O	4	
Produto deve ser leve		9	9			3	9	9	9					3	E	3	
Baixo Custo de Aquisição Manutenção e Operação		9	9	9		3	9	9	9	1			3	4	O	4	
Ter qualquer Cor						1							9	1	L	1	
Áspero para não deslizar			1	3	9	3								5	O	3	
Sem quinas						3								4	L	4	
Deve ser pequeno		3	3	9			9	9	9	9	9	9	9	2	E	2	
Deve ser fino		9	9	9			9	9	9	9	3	9	9	2	O	3	
Não quebrar		9	9	3	9		9	9	9					4	L	4	
Não falhar							9	9						3	E	3	
Botão de acionar não deve ser pequeno							9	9			9			5	L	4	
Acionamento silencioso									9					1	O	5	
Fácil acesso ao comando Liga-Desliga											9			5	L	3	

Quadro 09: Grau de Importância Geral

Pode-se constatar a partir da entrada dos dados do Grau de Importância Geral a modificação dos quantitativos referentes às colunas Peso Absoluto e Peso Relativo no que se refere a análise dos requisitos dos clientes concomitantemente às modificações nos quantitativos referentes às linhas de Grau de Importância (Requisitos do Produto) e Percentual, conforme o Quadro 10 a seguir:

	Espessura da casca	Material Resistente a impactos	Peso	Cantos Abatulados	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)				
																	Peso absoluto	Peso relativo			
Fácil de acionar		●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5	E	5	5	9,8		
Deve ser Portátil	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3	E	3	3	5,88		
Fácil reconhecimento das funções		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5	O	4	4	7,84		
Produto deve ser leve	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3	E	3	3	5,88		
Baixo Custo de Aquisição Manutenção e Operação	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4	O	4	4	7,84		
Ter qualquer Cor						△	○	○	○	○	○	○	○	○	1	L	1	1	1,96		
Áspero para não deslizar			△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	5	O	3	3	5,88		
Sem quinhas						○	○	○	○	○	○	○	○	○	4	L	4	4	7,84		
Deve ser pequeno	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	E	2	2	3,92		
Deve ser fino	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	2	O	3	3	5,88		
Não quebrar	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	4	L	4	4	7,84		
Não falhar	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	3	E	3	3	5,88		
Botão de acionar não deve ser pequeno														5	L	4	4	7,84			
Acionamento silencioso														1	O	5	5	9,8			
Fácil acesso ao comando Liga-Desliga														5	L	3	3	5,88			
Grau de importância (req. produto)	259	276	329	118	165	190	347	565	325	88,2	70,6	424	41,2	176					3375		
Percentual	8	8	10	3	5	6	10	17	10	3	2	13	1	5					100		
																				51	100

Quadro 10: Quantitativos de Pesos, Grau de Importância, e Percentual.

Neste estudo de caso não foi feita a pesquisa de benchmarking de mercado dos clientes, uma vez que não foi disponibilizado um modelo conceitual para este tipo de análise para os possíveis usuários do novo produto. Mas a partir dos modelos de leitores óticos existentes utilizou-se das suas características estruturais, formais, funcionais e estéticas para definir a qualidade planejada.

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 no Quadro 11 a seguir:

	Espessura da caixa	Material Resistente a impactos	Peso	Cantos Abaulados	Treatmento superficial	Pieço	Fontes de Alimentação	Dimensões C x H x L	Área de contato para acionamento	Ruído	Letura 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															5	M	5	5	3	5
Deve ser Portátil															3	M	3	3	1	3
Fácil reconhecimento das funções															5	O	4	4	2	3
Produto deve ser leve															3	M	3	4	2	5
Baixo Custo de Aquisição Manutenção e Operação															4	O	4	3	2	3
Ter qualquer Cor															1	L	1	3	1	2
Áspero para não deslizar															5	O	3	3	3	3
Sem quinas															4	L	4	5	3	4
Deve ser pequeno															2	E	2	5	2	5
Deve ser fino															2	O	3	5	1	4
Não quebrar															4	L	4	4	4	4
Não falhar															3	E	3	5	5	5
Botão de acionar não deve ser pequeno															5	L	4	3	3	3
Acionamento silencioso															1	O	5	5	1	4
Fácil acesso ao comando Liga-Desliga															5	L	3	5	2	5

Quadro 11: Benchmarking Técnico e Qualidade Planejada.

O Índice de Melhoria é gerado automaticamente, pois está vinculado à Qualidade Planejada e ao Benchmarking técnico do produto (=AA22/X22). Pode-se estabelecer aqui que quanto maiores forem estes valores mais destaque terá um requisito para o desenvolvimento do novo produto. Os resultados gerados são os seguintes:

Cliente	Kano (interno)	Grau de importância (geral)	Nosso Produto	Concorrente X	Plano	Índice de melhoria
5	E	5	5	3	5	1
3	E	3	3	1	3	1
5	O	4	4	2	3	0,75
3	E	3	4	2	5	1,25
4	O	4	3	2	3	1
1	L	1	3	1	2	0,67
5	O	3	3	3	3	1
4	L	4	5	3	4	0,8
2	E	2	5	2	5	1
2	O	3	5	1	4	0,8
4	L	4	4	4	4	1
3	E	3	5	5	5	1
5	L	4	3	3	3	1
1	O	5	5	1	4	0,8
5	L	3	5	2	5	1

Quadro 12: Índice de Melhoria.

Para efetuar o preenchimento da coluna Argumento de Vendas avaliou-se como cada requisito se apresenta em termos de argumento de vendas (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 o Quadro 13 a seguir:

RC: Requisitos do Cliente	Requisito	Descrição	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	Argumento de Vendas										
																	Cliente	Kano (interno)	Grau de importância (geral)	Messe Produto	Concorrente X	Plano	Índice de melhoria	Argumento de vendas	Peso absoluto	Peso relativo	
Praticidade	Fácil de acionar																5	5	5	3	5	1	1,2	6	10,9		
		Deve ser Portátil																3	5	3	3	3	1	3	1	1,5	4,5
	Fácil reconhecimento das funções																	5	0	4	4	2	3	0,75	1	3	5,44
																		3	5	3	4	2	5	1,25	1,2	4,5	8,16
	Peso	Produto deve ser leve																4	0	4	3	2	3	1	1,2	4,8	8,7
		Baixo Custo de Aquisição Manutenção e Operação																1	5	3	3	3	3	1	1	3	5,44
	Custo																	4	0	4	3	2	3	1	1,2	4,8	8,7
		Ter qualquer Cor																1	5	3	3	1	2	0,67	1	0,67	1,21
	Acabamento	Áspero para não deslizar																5	0	3	3	3	3	1	1	3	5,44
		Sem quinas																4	5	4	5	3	4	0,8	1	3,2	5,8
	Formas	Deve ser pequeno																2	5	2	5	1	1	1,2	2,4	4,35	
		Deve ser fino																2	0	3	5	1	4	0,8	1,2	2,88	5,22
Tamanho	Não quebrar																4	5	4	4	4	4	1	1,2	4,8	8,7	
	Não falhar																3	5	5	5	5	1	1	3	5,44		
Alimentação	Botão de acionar não deve ser pequeno																5	5	4	3	3	3	1	1	4	7,25	
	Acionamento silencioso																1	0	5	5	1	4	0,8	1,2	4,8	8,7	
Operacionalidade	Fácil acesso ao comando Liga-Desliga																5	5	3	5	2	5	1	1,2	3,6	6,53	
																	5	5	3	5	2	5	1	1,2	3,6	6,53	
Grau de importância (req. produto)			290	315	367	127	173	206	393	602	307	78.3	79.3	434	37	170										3579	
Percentual			8	9	10	4	5	6	11	17	9	2	2	12	1	5											100
Unidade			mm		kg		N			mm		db		cm													

Quadro 13: Argumento de Vendas e Unidades.

Com os resultados obtidos através das análises geraram-se percentuais relativos aos requisitos do produto. Estes percentuais, dispostos de maneira decrescente ordenam a priorização das metas para desenvolvimento do novo produto conforme pode-se constatar no Quadro 14 a seguir:

	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	
Grau de importância (req. produto)	290	315	367	127	173	206	393	602	307	78.3	79.3	434	37	170	3579
Percentual	8	9	10	4	5	6	11	17	9	2	2	12	1	5	100

Quadro 14: Percentuais para Priorização das Metas

A partir destes percentuais indica-se o direcionamento dos esforços de projeto uma vez que se tem determinados os pontos mais importantes classificados na seguinte ordem:

Tabela 09: Priorização das Metas

Ordem	Percentual	Requisito
1º	17%	Dimensões C x H x L
2º	12%	Ergonomia para as Maos
3º	11%	Fontes de Alimentação
4º	10%	Peso
5º	9%	Material Resistente a impactos
6º	9%	Área de Contato para Acionamento
7º	8%	Espessura da Casca
8º	6%	Preço
9º	5%	Identificação Clara e Legível
10º	5%	Tratamento Superficial
11º	4%	Cantos Abaulados
12º	2%	Leitura Visual
13º	2%	Ruído
14º	1%	Cor do Produto

5 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa abordou-se a avaliação 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.

Pode-se concluir que 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.

Constata-se no desenvolvimento deste estudo que a aplicação do QFD é ainda incipiente no país, e inexistente no estado de Sergipe. Sua implementação é difícil, pois exige um treinamento adequado para percepção das inconsistências na manipulação das informações e tomada de decisões. A literatura ainda é escassa. Porém a ferramenta mostra-se eficaz em todas as fases de desenvolvimento de produtos.

REFERÊNCIAS

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.

CHENG, 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.

MALHOTRA, Naresh. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**, 3º ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARANHÃO, Mauriti. **O processo nosso de cada dia: modelagem de processos de trabalho**, 1º ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 2004.

MARSHALL JUNIOR, Isnard. **Gestão da qualidade**, 8º ed. Rio de Janeiro: FGV, 2006.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Implementação do QFD para o desenvolvimento de novos produtos**, 1º ed. 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 Acessado em: 14 set. 2009.

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.

ANEXOS

**ANEXO A - Explicação para preenchimento de cada item da casa da
qualidade.**

Os elementos ou áreas que formam a tabela dos requisitos dos clientes é descritos a seguir:

A. Requisitos dos clientes - Os requisitos dos clientes são comunicações obtidas dos clientes convertidas (qualitativamente) em necessidades reais. Devem ser obtidos, em pesquisas de mercado. Os requisitos também podem ser obtidos dentro da própria empresa, através da experiência mercadológica dos seus colaboradores.

B. Identificação do grau de importância - Cliente - Relaciona o grau de importância que os clientes atribuem a cada requisito. Geralmente é obtido diretamente com os clientes, que estabelece uma "nota" a cada requisito. Essa nota segue uma escala numérica pré-determinada, que pode ser relativa ou absoluta. A escala é relativa quando o cliente relaciona a importância de cada requisito em comparação aos demais, indicando que um requisito é mais importante que outro. A escala é absoluta quando o cliente analisa a influência de cada requisito em sua decisão de compra do produto sem relacionar com outros requisitos.

A pesquisa com escala relativa quando há poucos requisitos é mais fácil para o cliente, pois facilita a análise referente aos itens relacionados, caso contenha muitos requisitos é preferível que utilize a escala absoluta.

C. Identificação do grau de importância - Interno da Empresa – Manifesta-se em escala numérica o enquadramento dos requisitos dos clientes. Esse enquadramento é preciso, pois é onde os clientes citam seus requisitos expressando as verdadeiras qualidades e, portanto, obedecem a uma hierarquia.

A empresa deve saber a classificação de cada requisito, observando que a qualidade óbvia só são percebidas quando ausentes e as qualidades excitantes satisfazem os clientes, permitindo uma menor comparação entre produtos.

D. Identificação do grau de importância - Necessidades Futuras - As pessoas mudam suas necessidades e valores ao longo do tempo, e no lançamento do produto se demorar muito para ir ao mercado os requisitos citados em pesquisas anteriores podem não ter mais o grau de importância relatada, para evitar esse desuso, a empresa deve estimar a importância que os clientes darão, a cada requisito no futuro.

- E. **Identificação do grau de importância – Geral** - É o valor final do grau de importância de cada requisito, este é obtido em função da análise dos três itens anteriores. É importante ressaltar que seu cálculo é feito através de uma análise qualitativa, não deve ser feito através de média aritmética ou ponderada. É essencial essa análise, pois é através deste grau de importância geral que são feitos os cálculos dos pesos relativos e absolutos.
- F. **Avaliação competitiva do cliente (Nossa Empresa, Concorrente X e Concorrente Y)** - A Avaliação competitiva do Cliente é feita através de uma pesquisa de mercado quantitativa. A equipe que vai fazer essa pesquisa deve saber perfeitamente quais são as características do produto e seu desempenho. Essa pesquisa busca visualizar como os clientes percebem o desempenho do produto atual da empresa em relação com os principais concorrentes. E a partir do conhecimento, e da avaliação do cliente para o produto atual da empresa, a equipe estabelece uma referência de características comparada com satisfação do cliente e assim serve de base para a análise das “notas” dos produtos concorrentes e para a projeção da qualidade do produto em desenvolvimento.
- G. **Plano de qualidade dos requisitos** - É feito um planejamento do desempenho do produto, para cada requisito dos clientes. É no plano de qualidade que são inseridas a estratégia da empresa para o desenvolvimento do produto.
- H. **Índice de melhoria** - O grau de melhoria é determinado pela divisão do elemento plano de qualidade onde corresponde o desempenho desejado para o produto pelo elemento Nossa Empresa, onde são obtidos notas para o desenvolvimento efetivo do produto. O grau de melhoria é a forma de inserir a intenção da empresa, ou seja, o plano estratégico da empresa. Servi para refletir quantas vezes o produto precisa melhorar seu desempenho, em relação ao produto atual, para alcançar a situação planejada.
- I. **Argumento de vendas ou pontos de vendas** - Os argumentos de vendas são os benefícios-chave que o produto fornecerá aos clientes buscando o atendimento de suas necessidades. Pode-se atribuir pesos para cada argumento, onde os argumentos de vendas especiais recebem peso 1,5, estes são as qualidades excitantes e para os argumentos de vendas comuns é atribuído peso 1,2 são as qualidades lineares mais “valorizados” pelos clientes.

- J. **Peso absoluto dos requisitos** - Esse peso absoluto é alcançado pela multiplicação do grau de importância pela taxa de melhoria e pelo ponto de vendas. Representa a prioridade de atendimento de cada requisito, identificando requisitos mais importantes, requisitos ligados a estratégia da empresa e requisitos que a empresa precisa melhorar bastante.
- K. **Peso relativo dos requisitos** - Esse peso é determinado pela conversão do peso absoluto em porcentagem, através da divisão do peso absoluto de cada requisito pelo somatório dos pesos absolutos. Os pesos relativos têm como objetivo facilitar a rápida percepção da importância relativa dos requisitos.

Os elementos ou áreas que formam a tabela das características de qualidade são descritos a seguir:

- A. **Características de qualidade** - A voz dos clientes deve ser convertida em características de qualidade. As características de qualidade são características técnicas, para o produto final. A análise dessa afirmação leva a percepção que as características de qualidade são os requisitos dos clientes transformadas em características de projeto.
- B. **Metas-alvo** - As metas-alvo com dois objetivos, sendo o primeiro determinar se as características de qualidade são mensuráveis. O segundo é indicar qual tipo de raciocínio leva à fixação do valor ideal para cada característica de qualidade. Existem características de qualidade que quanto maior, melhor, exemplo: potência de um carro esportivo. Para outras características quanto menor, melhor, por exemplo: peso de uma televisão portátil. E existe um terceiro tipo de características que nem maior, nem menor são melhores. Para estes, o melhor é atingir um valor específico, um valor nominal ou um valor alvo, por exemplo: a voltagem de um aparelho elétrico.
- C. **Matriz de correlações** - A matriz de correlações é o telhado da casa da qualidade. Esta matriz cruza as características de qualidade entre si, sempre de duas em duas, permitindo identificar como elas se relacionam. Estas relações podem ser de apoio mútuo ou de conflito, a primeira favorece o desempenho de uma característica ajuda o desempenho da outra característica, já a segunda

quando o desempenho favorável de uma característica prejudica o desempenho favorável da outra característica.

Esta matriz se relaciona pela intensidade, se é forte ou fraco e de sentido se apoio ou conflito.

- D. **Matriz de relações** - Esta matriz é a interseção da tabela dos requisitos dos clientes com a tabela das características de qualidade, ou seja, é a interseção de cada requisito dos clientes com cada característica de qualidade. Têm a função de permitir a identificação de como e (quanto) cada característica da qualidade influencia no atendimento de cada requisito dos clientes, as relações podem ser positivas, quanto negativas. São quatro níveis de intensidade das relações: forte, média, fraca e inexistente. Para cada nível de intensidade existe um valor correspondente
- E. **Peso absoluto** - É o somatório vertical dos valores anotados na parte inferior das células de cada característica de qualidade (coluna). Mostra a importância de cada característica de qualidade no atendimento do conjunto de requisitos dos clientes
- F. **Peso relativo** - É a convenção do peso absoluto das características de qualidade em percentual. Calcula-se dividindo o peso absoluto de cada característica de qualidade pelo somatório dos pesos absolutos de todas as características de qualidade. É importante porque facilita a visualização do peso de cada característica de qualidade.
- G. **Avaliação competitiva técnica** - O desempenho dos produtos é avaliado sob a visão da engenharia, com o propósito de orientar avaliação competitiva dos clientes, quais são os valores ideais para as características técnicas do produto em desenvolvimento. A avaliação competitiva técnica consiste em medir, o valor real de cada característica de qualidade para o produto que foi submetido à avaliação competitiva dos clientes.
- H. **Fator de dificuldade técnica** - Este fator é uma nota que indica a dificuldade tecnológica que a empresa terá para obter o valor determinado para a qualidade projetada das características de qualidade, com a confiabilidade projetada e com o custo objetivado.

- I. **Qualidade projetada** - É projetar os valores das características de qualidade do produto em desenvolvimento. No QFD, esses valores são chamados valores-meta ou valores objetivos. Os valores-meta devem ser capazes de atender satisfatoriamente as necessidades dos clientes, buscando melhoria na posição competitiva do produto no mercado.
- J. **Peso corrigido absoluto** - Este peso é o resultado da multiplicação do peso absoluto de cada característica de qualidade pelo fator de dificuldade técnica.
- K. **Peso corrigido relativo** - É a transformação do peso corrigido absoluto em percentual. Este peso é calculado de modo semelhante ao peso relativo das características de qualidade.

ANEXO B - Matriz base para Inserção de Dados

APÉNDICE

APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO

Prezado(a) Senhor(a): Esta pesquisa de opinião tem por objetivo coletar dados para subsidiar a monografia em Engenharia de Produção, na Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe da aluna Rosana Cirilo de Oliveira. As informações prestadas são confidenciais e serão processadas eletronicamente e divulgadas de forma agregada de modo a não permitir a identificação de nenhum respondente.

Desde já agradeço sua colaboração.

1. DIMENSÃO PESSOAL

1.1 Sexo:

Feminino Masculino

1.2 Principal Ramo de Atividade da Empresa:

1.3 Faixa Etária:

- Até 20 anos
 21 a 30 anos
 31 a 40 anos
 40 a 50 anos
 Acima de 50 anos
-

1.4 Grau de Escolaridade:

- Fundamental Incompleto
 Fundamental Completo
 Médio Incompleto
 Médio Completo
 Técnico
 Superior Incompleto ou Cursando
 Superior Completo
 Pós-Graduação
-

1.5 Função:

- Gerente
 Supervisor
 Técnico

Operador

Outros. Qual? _____

2. DIMENSÃO DO PRODUTO

2.1 Como você identifica se as cédulas são falsas?

2.2 Você acha necessário neste estabelecimento ter um identificador de cédulas falsas?

Decididamente não

Provavelmente não

Indeciso

Provavelmente sim

Decididamente sim

2.3 Quantos funcionários utilizariam o produto?

Nenhum

1 a 3

4 a 6

7 a 10

Acima de 10

2.4 A sua empresa adquiriria um identificador de cédulas falsas?

Certamente não adquiriria

Provavelmente não adquiriria

indeciso

Provavelmente adquiriria

Certamente adquiriria

2.5 Com que frequência você verifica se as cédulas são falsas?

Nunca Poucas vezes Quase sempre Muitas vezes Sempre

2.6 Quais os valores das cédulas você procura verificar sua autenticidade?

5 Reais 10 Reais 20 Reais 50 Reais 100 Reais

3. AS PERGUNTAS A SEGUIR, SÃO REFERENTES AO PRODUTO A SER DESENVOLVIDO:
Identificador de cédulas falsas.

3.1 Qual importância você atribui para cor do produto?

- Nenhuma
 - Importância pequena
 - Importância moderada
 - Importância grande
 - importância muito grande
-

3.2 Qual cor você preferiria para um identificador de cédulas falsas?

3.3 Qual importância você atribui para forma do produto?

- Nenhuma
 - Importância pequena
 - Importância moderada
 - Importância grande
 - importância muito grande
-

3.4 Como você prefere o produto:

- Portátil
 - Fixo
-

3.5 Com relação aos leitores óticos atuais você acha que o novo produto a ser fabricado deve ser:

- Muito menor
 - Menor
 - Do mesmo tamanho
 - Maior
 - Muito maior
-

3.6 Qual importância você atribui para o preço do produto?

- Nenhuma
 - Importância pequena
 - Importância moderada
 - Importância grande
 - importância muito grande
-

3.7 Qual o máximo valor em reais que você pagaria por um identificador de cédulas falsas?

3.8 Qual importância você atribui para a resistência a quedas?

- Nenhuma
 - Importância pequena
 - Importância moderada
 - Importância grande
 - importância muito grande
-

3.9 Como você acha que deve ser alimentado o produto?

- Conectado à tomada
 - à pilha
 - Conectado à USB (computador)
 - Mais de um tipo de alimentação. Quais? _____
-

3.10 Qual importância você atribui para a alimentação do produto?

- Nenhuma
 - Importância pequena
 - Importância moderada
 - Importância grande
 - importância muito grande
-

3.11 Qual importância você atribui para o produto quando em uso ser silencioso?

- Nenhuma
 - Importância pequena
 - Importância moderada
 - Importância grande
 - importância muito grande
-

3.12 Qual o peso ideal para o identificador de cédulas falsas:

- Até 100 g
 - Até 200 g
 - Até 300 g
 - Até 400 g
 - Até ½ kg
-

3.13 Quanto ao acesso às funções de um leitor ótico você está:

- Muito insatisfeito
 - Pouco insatisfeito
 - Nem satisfeito nem insatisfeito
 - Pouco satisfeito
 - Muito satisfeito
-

3.14 Qual(is) a(s) maior(es) dificuldade(s) que você encontra para manusear um leitor ótico?

3.15 Qual(is) modificação(ões) você faria em um leitor ótico?

3.16 Qual importância você atribui para o peso do produto?

- () Nenhuma
 - () Importância pequena
 - () Importância moderada
 - () Importância grande
 - () importância muito grande
-

3.17 De 1 a 11 Qual atribuição de peso você daria para cada um dos itens relacionados:

Considerando um produto Identificador de Cédulas Falsas: (Não repetir o valor do peso).

- () Cor
- () Tamanho
- () Preço
- () Resistência
- () Praticidade
- () Tipo de Alimentação
- () Forma
- () Peso
- () Portabilidade
- () Emissão de Ruídos
- () Posição da chave: liga-desliga