

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

**Modelo de Aplicação de QFD no
Desenvolvimento de Bebidas**

Autor: **Rodrigo Guilger Favaretto**
Orientador: **Olívio Novaski**

11/2007

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA**

Modelo de Aplicação de QFD no Desenvolvimento de Bebidas

Autor: **Rodrigo Guilger Favaretto**
Orientador: **Olívio Novaski**

Curso: Engenharia Mecânica - Mestrado Profissional
Área de Concentração: Gestão da Qualidade Total

Trabalho Final de Mestrado Profissional apresentada à comissão de Pós Graduação da Faculdade de Engenharia Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Mestre Profissional em Engenharia Mecânica / Gestão da Qualidade Total.

Campinas, 2007
S.P. – Brasil

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

F277m Favaretto, Rodrigo Guilger
Modelo de aplicação de QFD no desenvolvimento de
bebidas / Rodrigo Guilger Favaretto. --Campinas, SP:
[s.n.], 2007.

Orientador: Olivio Novaski
Dissertação (mestrado profissional) - Universidade
Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia
Mecânica.

1. Gestão da qualidade total. 2. Desdobramento da
função qualidade. 3. Satisfação do consumidor. 4.
Bebidas. I. Novaski, Olívio. II. Universidade Estadual
de Campinas. Faculdade de Engenharia Mecânica. III.
Título.

Titulo em Inglês: A model of QFD application in beverage development

Palavras-chave em Inglês: Quality management, QFD, Beverages, Customers,
Product development

Área de concentração: Gestão da Qualidade Total

Titulação: Mestre em Engenharia Mecânica

Banca examinadora: Miguel Juan Bacic e Sérgio Tonini Button

Data da defesa: 22/08/2007

Programa de Pós-Graduação: Engenharia Mecânica

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA
COMISSÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO**

Trabalho Final de Mestrado Profissional

**Modelo de Aplicação do QFD no
Desenvolvimento de Bebidas**

Autor: **Rodrigo Guilger Favaretto**

Orientador: **Olívio Novaski**

A banca examinadora abaixo aprovou este trabalho final.



Prof. Dr. Olívio Novaski
DEF/FEM/UNICAMP



Prof. Dr. Miguel Juan Bacic
IE/UNICAMP



Prof. Dr. Sérgio Tonini Button
DEMA/FEM/UNICAMP

Campinas, 22 de agosto de 2007

200754254

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Dr. Olívio Novaski pela orientação, apoio no desenvolvimento deste trabalho como também por acreditar em sua realização apesar dos contratempos em seus desenvolvimento.

Agradeço aos companheiros de trabalho e colaboradores pelo apoio e participação no desenvolvimento do trabalho, pois sem isto a implementação do modelo proposto não teria se realizado.

A todos os amigos, família e principalmente a Ana Beatriz, companheira, que sempre me apoiou nos momentos mais difíceis.

"Nossas dúvidas são traidoras e nos fazem
perder o que poderia ser nosso, pelo simples
medo de tentar."

William Shakespeare

Resumo

FAVARETTO, Rodrigo Guilger, *Modelo de Aplicação do QFD no Desenvolvimento de Bebidas*, Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2007. 84 p. Trabalho Final de Mestrado Profissional.

Neste trabalho é apresentado um modelo para a aplicação da metodologia QFD (*Quality Function Deployment*) no desenvolvimento de bebidas, com o objetivo de verificar as vantagens e desvantagens de sua utilização em uma empresa deste setor. As vantagens de sua utilização são entre outras, diminuição no tempo de desenvolvimento do produto, a garantia da qualidade do produto desde na concepção e desenvolvimento, para a garantia do atendimento das necessidades dos clientes (consumidores). Na primeira parte do trabalho são apresentados os aspectos teóricos, relacionados às necessidades dos clientes (voz do cliente), e como as informações vindas do mercado podem direcionar e facilitar as decisões a serem tomadas pelas organizações. É avaliada a posição da voz do cliente dentro do âmbito da gestão de qualidade e como ela pode ser aplicada na metodologia QFD. Na seqüência são apresentados os conceitos de QFD segundo os principais autores da qualidade mostrando como esta ferramenta tem mudado as diretrizes das organizações no sentido de seguir os caminhos da garantia da qualidade. Na terceira parte deste trabalho é mostrada a metodologia QFD no desenvolvimento de bebidas, desde a recepção das necessidades dos clientes até sua transformação em qualidades exigidas do produto.

Palavras Chave

- Gestão de Qualidade, QFD, Bebidas, Cliente, desenvolvimento de produtos.

Abstract

FAVARETTO, Rodrigo Guilger, *A Model of QFD Application in Beverage Development* Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, 2007. 84 p. Trabalho Final de Mestrado Profissional.

Presented is a model for the application of QFD (Quality Function Development) methodology in beverage development to verify the advantages and disadvantages of its use in a private company. Among others, are expected as advantages of its use a reduced of development period, product quality guarantee since its development and conception, and meeting the costumer requirements. In the first part of this work will be presented the theoretical point of view about customer requirements (client voice) and how the information from the market may direct and facilitate the decisions to be taken by organizations. Also, will be evaluate the voice of client position in quality management system and how it will be applied in QFD methodology. Then will be presented the QFD concepts according to most important authors of quality management, showing how this tool have changed the goal of organizations to follow the quality guarantee. In the third part of this work is expected to apply QFD methodology in the beverage development, in a specific case of a private company, since customer requirements until its changing into demanded quality of the product.

Key Words:

- Quality Management, QFD, Beverages, Customers, Product Development.

Sumário

1.	Capítulo 1	1
1.1	Introdução	1
2.	Capítulo 2 - A Gestão pela Qualidade.....	4
2.1	Origens	4
2.2	Qualidade e Produtividade	6
2.3	A Gestão da Qualidade	8
2.4	A gestão de qualidade e as necessidades dos clientes	9
2.5	O Desenvolvimento de produtos e a gestão da qualidade	10
2.6	O QFD e a gestão da Qualidade	12
3.	Capítulo 3 – O Cliente e suas necessidades	15
3.1	Ouvir o consumidor: um dever para sobreviver	16
3.2	Tipos de Clientes	17
3.3	As pesquisas de mercado e as necessidades dos clientes	19
4	Capítulo 4 – O Desdobramento da Função Qualidade (QFD)	23
4.1	Origens	23
4.2	Definição	25
4.3	A Sistemática do QFD.....	27
4.4	Gama de utilização.....	29
4.5	O QFD na indústria	30
4.6	QFD na indústria de alimentos	31
4.7	O QFD e a tomada de decisão	34
4.8	Benchmarking	37
4.9	Os Tipos de Benchmarking	38

4.10	O QFD e o planejamento da qualidade	39
4.11	Análise Sensorial	40
5	Capítulo 5 – Método de Pesquisa	45
6	Capítulo 6 – Aplicação do QFD no desenvolvimento de bebidas	47
6.1	Introdução	47
6.2	O Desenvolvimento de Produtos.....	48
6.3	1ª Fase – Identificação das necessidades dos clientes	49
6.4	2ª Fase – Estabelecer o conceito do produto	53
6.5	3ª Fase – Projetar o produto e o processo	54
6.6	A Qualidade Exigida	54
6.7	4ª Fase – Estabelecer os padrões – proposta	62
6.8	5ª Fase – Fabricar e testar o teste – piloto	69
6.9	6ª Fase – Verificar a satisfação do cliente	69
7	Capítulo 7 - Conclusão	74
	Referências Bibliográficas	77
	Anexo A	80
	Anexo B	82

Lista de Figuras

Fig. 2.1 Visão dos administradores japoneses da década de 50 (Qualidade x Produtividade).....	7
Fig. 2.2 Diagrama de processo de desenvolvimento de produto.....	11
Fig. 2.3 Modelo de um processo baseado no sistema de gestão da qualidade ISO	13
Fig. 4.1 A Casa da Qualidade.....	28
Fig. 4.2 A Casa da Qualidade na tradução das necessidades dos clientes	43
Fig. 6.1 Matriz da Qualidade	58
Fig. 6.2 Correlações entre a qualidade exigida e os parâmetros de produto	59
Fig. 6.3 Correlações entre a qualidade exigida e os parâmetros de produto	60
Fig. 6.4 Matriz da Qualidade e planejamento da qualidade	61
Fig. 6.5 Gráfico dos índices de melhoria para as qualidades exigidas	63
Fig. 6.6 Gráfico da importância da necessidade de cada elemento de qualidade	64
Fig. 6.7 Gráfico dos índices relativos dos elementos de qualidade	65
Fig. 6.8 Diagrama de correlação entre situação de suficiência física e sensação de satisfação sentida pelos clientes	68
Fig. 6.9 Gráfico de resultados de pesquisa qualitativa	71

Lista de Tabelas

Tabela 6.1 Distribuição de grupos para pesquisa de “focus group”	50
Tabela 6.2 Necessidades primárias, secundárias e terciárias dos clientes.....	55
Tabela 6.3 Desdobramento das qualidades exigidas e das características da qualidade.....	57
Tabela 6.4 Tabela da Qualidade exigida x Elementos de qualidade	66
Tabela 6.5 Tabela de classificação dos elementos de qualidade	69
Tabela 6.6 Tabela de % dos melhores quesitos pesquisados	72

1. Capítulo 1

1.1. Introdução

Nos últimos cem anos o mercado, nos mais diversos tipos de indústrias e, na maioria dos países do globo, tem se tornado cada vez mais competitivo, competição esta que saiu de um âmbito regional, no qual pequenas empresas ou negócios eram desenvolvidos em certas regiões de um país, passando para um âmbito nacional e internacional, onde grandes corporações passaram a competir em um mercado globalizado.

Surge a necessidade das organizações aperfeiçoarem seus processos, buscando a redução de custos, o aumento de produtividade e maior escala em seus processos, o aumento do padrão de qualidade de seus produtos, o desenvolvimento de seus processos administrativos, etc..

Neste ambiente competitivo, no qual os consumidores são também cada vez mais exigentes por produtos que realmente satisfaçam suas necessidades e que lhe agreguem algum valor, as empresas brasileiras nos últimos anos têm buscado maneiras eficientes de satisfazer seus clientes. Uma destas maneiras é a gestão para a qualidade total (Cheng et. al., 1995).

O conceito de gestão para a qualidade total, ou a maior preocupação das organizações em melhorarem seus processos, surgiu com maior ênfase durante a década de 60 no Japão onde empresas, como a Mitsubishi Heavy Industries e a Toyota Company, por exemplo, começaram a estudar modos de como melhorar os processos e satisfazer clientes internos e externos fornecendo produtos cada vez mais confiáveis (Akao, 1996).

Akao (1996) ainda afirma que naquela época consolidou-se uma cultura dentro das organizações focada principalmente na garantia da qualidade e satisfação do cliente, o que, por consequência, ajudaria a garantir a sobrevivência no mercado, a reduzir custos e melhorar processos.

Com relação à melhoria de processos foram criadas diversas ferramentas, dentre elas o desdobramento da função qualidade, ou QFD (*Quality Function Deployment*) objeto de estudo deste trabalho. Esta ferramenta estrutura o desenvolvimento do produto ou processo, baseando-se principalmente nas expectativas do cliente para o referido produto (Oakland, 1994).

Neste trabalho estuda-se uma maneira de aplicação do QFD no desenvolvimento de bebidas, mais especificamente em refrigerantes. O modelo envolverá a voz do cliente, sua transposição para características do produto, o desenvolvimento do produto baseado nas informações advindas do mercado com estabelecimento de índices das qualidades exigidas para verificar o nível de atendimento destes pelo desenvolvimento.

O objetivo de se aplicar esta ferramenta é de se criar uma sistemática de trabalho sobre o desenvolvimento de produto na empresa, fato que ainda não se foi realizado, formando-se assim um modelo para o gerenciamento do processo. Espera-se que com o trabalho sistemático, haja ordenação nas etapas do desenvolvimento, sendo este seja orientado para as exigências dos consumidores para atendimento das mesmas. Outro resultado esperado é a melhora na comunicação entre departamentos da empresa pela formação de um grupo de desenvolvimento, além de melhora do produto teste escolhido para a aplicação da ferramenta.

Inicialmente neste trabalho, serão apresentados alguns autores da qualidade, abrangendo as bases e definições da gestão de qualidade, suas origens, objetivos e ferramentas para tornar a organização cada vez mais competitiva no mercado em que atua. Depois de estabelecida as bases da gestão da qualidade passar-se-á ao estudo dos requisitos do consumidor ou a voz do cliente (VOC).

Nesse capítulo serão apresentadas as principais definições para o termo segundo os autores estudados e será definida o que é a voz do cliente para o produto objeto de estudo. Será mostrada também a importância de se obter as informações de mercado bem como os melhores métodos para obtê-las.

Apresentadas as definições da gestão de qualidade e da voz do cliente, será estudado mais detalhadamente o método de desdobramento da função qualidade através do QFD. Abordar-se-á as origens, definições, modelos, como se situa o QFD dentro da gestão para a qualidade total e quais as vantagens de sua utilização dentro de uma organização.

Mostrar-se-á ainda que o QFD pode ser usado como uma ferramenta de desenvolvimento de novos produtos, uma vez que o método parte do princípio de se identificar as necessidades dos clientes, no entanto pode ser usado também para melhorar os produtos de uma linha já existente com base nos principais concorrentes de mercado servindo então como uma poderosa ferramenta de *benchmarking*.

Depois de descritos todos os conceitos envolvendo a gestão de qualidade e o desenvolvimento de produtos será apresentado um modelo e estudo de caso da aplicação do QFD para o desenvolvimento de um refrigerante em de uma empresa fabricante de bebidas. A empresa será ambientada no contexto do mercado brasileiro e será mostrado como é o processo atual de desenvolvimento, quais serão as necessidades para a viabilização da implantação da metodologia dentro da organização, quais serão as fases assim como as eventuais dificuldades apresentadas em cada uma delas e, finalmente, quais os resultados obtidos, no processo de desenvolvimento do produto e da gestão para a qualidade total.

2. Capítulo 2

A Gestão pela Qualidade

2.1 Origens

Durante a década de 50 a gestão de qualidade, tal como é definida nos dias atuais, não existia. Havia apenas um controle de qualidade nas empresas, dos produtos por elas produzidos. Ou seja, os esforços eram localizados somente no processo produtivo, no sentido de se ter uma padronização dos produtos fabricados, estabelecendo-se suas especificações. Portanto a cultura das empresas era puramente industrial.

Com o passar dos anos, certos fatores passaram a afetar as organizações mundiais, tanto empresas, como prestadores de serviços. Novas tecnologias foram surgindo em diversas áreas, facilitando o trabalho e eliminando cada vez mais a mão-de-obra nas fábricas devido à automação industrial, impulsionando a pesquisa e educação de forma geral, surgindo novas áreas de ensino. Com isso a qualidade da mão de obra foi intensificada.

Novos concorrentes surgiram no mercado, aumentando a quantidade de produtos, ocasionando uma corrida pela redução de custos. A concorrência se agravou principalmente com a abertura dos mercados de países ocorrendo a globalização. Multinacionais foram se formando e adentrando o mercado de vários países, aumentando assim a concorrência, pois muitas vezes, as indústrias nacionais devido ao protecionismo se encontravam estagnadas em seus conceitos de

produtos e foram obrigadas a se reestruturar e adequarem seus produtos devido à maior concorrência externa.

Com estas mudanças sendo cada vez mais crescentes, durante as décadas de 60 até a de 90, o conceito de controle de qualidade transformou-se no chamado “controle da qualidade total”. Uma visão mais abrangente que o simples controle de qualidade até então existente.

As empresas passaram a ter não somente aquela visão industrial, mas também uma visão geral do negócio. O cliente passou a ter uma importância relevante nas decisões das empresas. Iniciou-se assim o foco no cliente. As empresas de uma maneira geral passaram a focar nos clientes, no seu próprio negócio, em seus funcionários e na sociedade em geral.

Segundo Kaplan et al. (2004) a complexidade do gerenciamento das organizações de hoje exige que os gerentes tenham condições de visualizar o desempenho da empresa sob quatro importantes perspectivas, a perspectiva do cliente, a perspectiva interna, a perspectiva da inovação e aprendizado e a perspectiva financeira, que fornece resposta a quatro questões básicas:

- Como os clientes nos vêem?
- Em que devemos ser excelentes?
- Seremos capazes de continuar melhorando e criando valor?
- Como parecemos para os acionistas?

A “gestão pela qualidade total” como conceito conhecido hoje, envolve vários fatores primordiais dentre os quais, a integração de dados e idéias entre os vários departamentos da organização, a documentação de procedimentos de trabalho realizados pelos colaboradores bem como procedimentos de gestão. Além desses fatores, é implementada uma cultura nas organizações de satisfação dos clientes internos e externos, fazendo com que haja a motivação dos funcionários para tal, proporcionando-lhes treinamentos e autodesenvolvimento, baseando-se sempre na melhoria contínua dos processos industriais e administrativos.

2.2. Qualidade e Produtividade

O mundo tem passado pelas mais diversas transformações na última década, sendo de ordem econômica, cultural e geográfica. Percebe-se que culturalmente os consumidores passaram a consumir bens de consumo mais conscientemente, uma vez que a concorrência tem aumentado e a variedade de opções que se apresentam diante do consumidor moderno são inúmeras, segundo Campos (1999).

Atualmente, o consumidor tem muitos mais canais de consumo do que tinha 20 anos atrás. Hoje ele pode consumir através de compra pela TV, internet, telefone ou pelo modo convencional indo até a loja, para escolher o produto. Percebe-se que com isso as oportunidades se abriram e, por consequência, a concorrência tem aumentado cada vez mais. Mas como se manter num mercado tão dinâmico? E como conquistar novos mercados?

Uma das soluções encontradas por vários administradores é a gestão pela qualidade total.

Segundo Deming (2003), existia uma vertente de pensamento nos Estados Unidos que dizia que qualidade e produtividade eram incompatíveis, ou seja, se uma empresa quisesse produzir produtos com qualidade teria que sacrificar sua produtividade e vice-versa.

Hoje é sabido que com o aumento da qualidade, a produtividade aumenta. Isso foi observado por administradores do Japão no final da década de 40. Eles passaram a avaliar os processos de suas empresas de forma mais crítica visando sua melhoria. Basearam-se nos princípios apresentados por W. A. Shewhart, que dizia que através da diminuição da variação dos parâmetros dos produtos a produtividade aumenta.

Mas por que se aumentando o nível de qualidade a produtividade aumenta? Com o aumento da qualidade os trabalhos são bem realizados, evitando-se que o retrabalho torne-se necessário. Assim, o tempo que seria gasto com retrabalho anteriormente, passa a ser mais bem aproveitado. Os funcionários produzem mais, melhor, em menos tempo e sem retrabalhos.

O resultado desta constatação, numa extensão um pouco mais longa, pode ser visto na figura 2.1, apresentada pelos administradores japoneses daquela época.

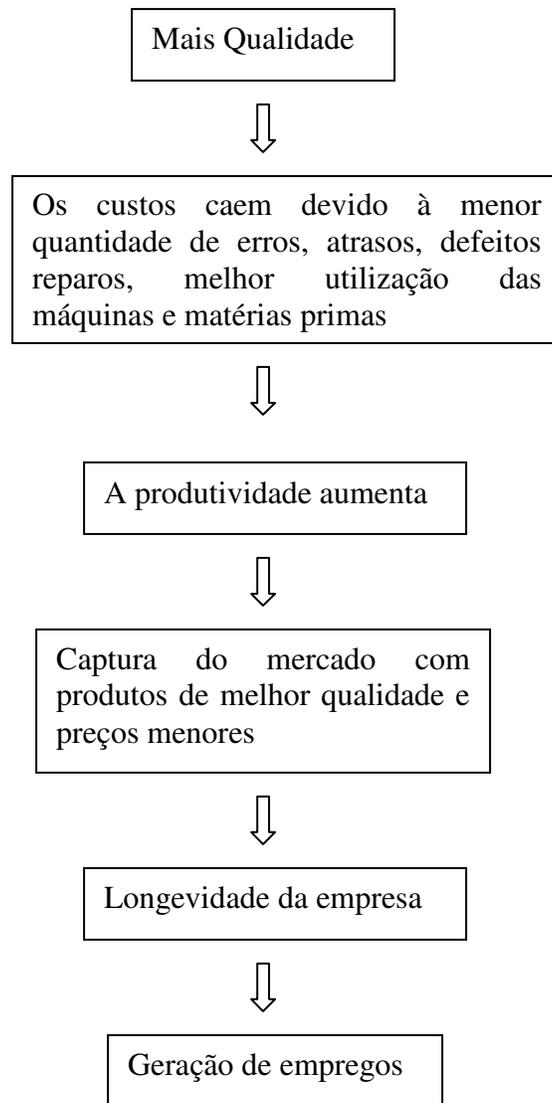


Fig. 2.1 – Visão dos administradores japoneses durante a década de 50 (Deming, 2003).

Segundo Campos (1999) produtividade pode ser descrita como o quociente entre o valor produzido pela empresa e o valor que ela consome, e para aumentar a produtividade deve-se produzir mais e/ou melhor, com a utilização de menos recursos. Sendo assim fica claro que com o aumento da qualidade, aumenta-se a produtividade.

Desta forma, as organizações devem agregar o máximo de valor a seus produtos com o mínimo de recursos. O valor é percebido pelo consumidor que também levará em conta o custo que ele pagará para adquirir o produto. Uma empresa com um produto com alto valor agregado, porém com mínimo custo terá sua sobrevivência garantida no mercado, se ainda exista demanda pelo produto.

2.3. A Gestão da Qualidade

Como apresentado anteriormente através dos anos houve uma evolução no conceito de gestão pela qualidade total. Hoje se pode dizer que um sistema de gestão pela qualidade tem como pontos base para o alcance de seu sucesso os seguintes tópicos (Norma ISO 9000:2000):

- Foco no cliente: A focalização nos clientes e em suas necessidades é um dos principais pontos para o sucesso de um sistema de gestão. A organização deve encontrar meios de identificar e satisfazer as necessidades dos clientes.
- Foco no processo: Para o fornecimento de produtos que satisfaçam as necessidades dos clientes, a organização deve focar esforços nos processos que agregam valor ao produto e/ou serviço global fornecido.
- Melhoria contínua: É necessário estruturar o processo para que este possa ser avaliado constantemente, através de ferramentas que possibilitem medir sua eficiência na satisfação do cliente e no seu próprio desempenho. Assim, deve-se estabelecer índices, acompanhá-los e atuar no processo afim de melhorá-lo. O que não pode ser medido, não pode ser melhorado.
- Mudança de cultura: Com a implantação de um sistema de gestão pela qualidade deve haver uma mudança cultural por todos os funcionários, mudança esta voltada para o pensamento na qualidade.

Segundo Ghahramani (1996) o interesse nos princípios do ciclo de qualidade utilizando-se o QFD está aumentando no setor industrial. As empresas passam a considerar qualidade como um requisito estratégico mais importante dos anos 90 o que certamente, permanecerá durante o século 21.

Diante disto, podemos perceber o ganho de dimensão dos assuntos relacionados à qualidade e a necessidade das organizações atuais se adequarem à essa nova tendência da indústria. Logo, cabe a cada empresa se avaliar e julgar qual o sistema de gestão que melhor se encaixa na sua organização, processo e produto.

2.4. A gestão de qualidade e as necessidades dos clientes

A satisfação das necessidades dos clientes é um dos princípios da gestão de qualidade no sentido de se buscar a melhoria contínua de seus processos e de seus produtos. Assim como a base da gestão é a melhoria, esta deve acontecer de forma a atingir o cliente de forma positiva, satisfazendo seus desejos.

Partindo deste princípio as necessidades dos clientes tornam-se a fonte de alimentação das organizações, nas quais através das pesquisas de mercado ou outros meios a cadeia de gestão é alimentada em seu início com a informação do cliente. Assim todo o processo de melhoria se inicia com o cliente e com o processo de extração de suas necessidades (Oakland 1994).

Sendo o cliente o ponto inicial e final da cadeia de produção de um produto, Juran afirma que o consumidor final é o principal fator determinante da qualidade de um produto. De maneira mais clara, o consumidor final é o responsável pela avaliação do produto e pela decisão se um produto tem melhor qualidade que outro, sendo o fator decisivo da qualidade percebida de um produto (Juran, 1995).

Para Karnes (1995) atualmente esta tem sido a base da gestão de qualidade que as empresas tem buscado: atender as necessidades dos clientes. Muitos esforços dos departamentos de produção têm sido dirigidos para o uso de métodos estatísticos para que se atinjam as

conformidades das especificações. Porém estes esforços não podem assegurar a alta qualidade dos produtos a menos que as expectativas dos clientes sejam captadas e traduzidas para especificações de produtos.

2.5. O Desenvolvimento de produtos e a gestão da qualidade

O papel de projetar e desenhar um produto ou serviço para os clientes é desempenhado por um grupo de desenvolvimento de produtos, ou pesquisa e desenvolvimento. Este grupo tem como responsabilidade receber as necessidades dos clientes, e transformá-las em parâmetros técnicos de produto, idealizando assim o produto final de acordo com o que o cliente havia expressado.

Para Juran (1995), “desenvolvimento de produtos” significa fornecer características do produto que respondam às necessidades dos clientes.

Desta forma, o desenvolvimento de produtos tem uma importância fundamental dentro das organizações tendo um papel extremamente estratégico. Para Akao (1996) este grupo vem adquirindo importância cada vez maior dentro das organizações devido a forte concorrência, à globalização, às crises econômicas, e às constantes mudanças das exigências dos consumidores.

No contexto da gestão da qualidade, o desenvolvimento de produtos, se localiza no início da cadeia de melhoria contínua. Este pode ser visto como um, dentre os vários processos da empresa.

Segundo Juran (2001) as entradas deste processo são as necessidades dos clientes. O meio e/ou seu processo, é a rotina de desenvolvimento do produto. As saídas são as características dos produtos para os demais setores como o de produção e marketing e que satisfaçam seus diversos clientes.

Este processo pode ser descrito resumidamente pela figura 2.2:

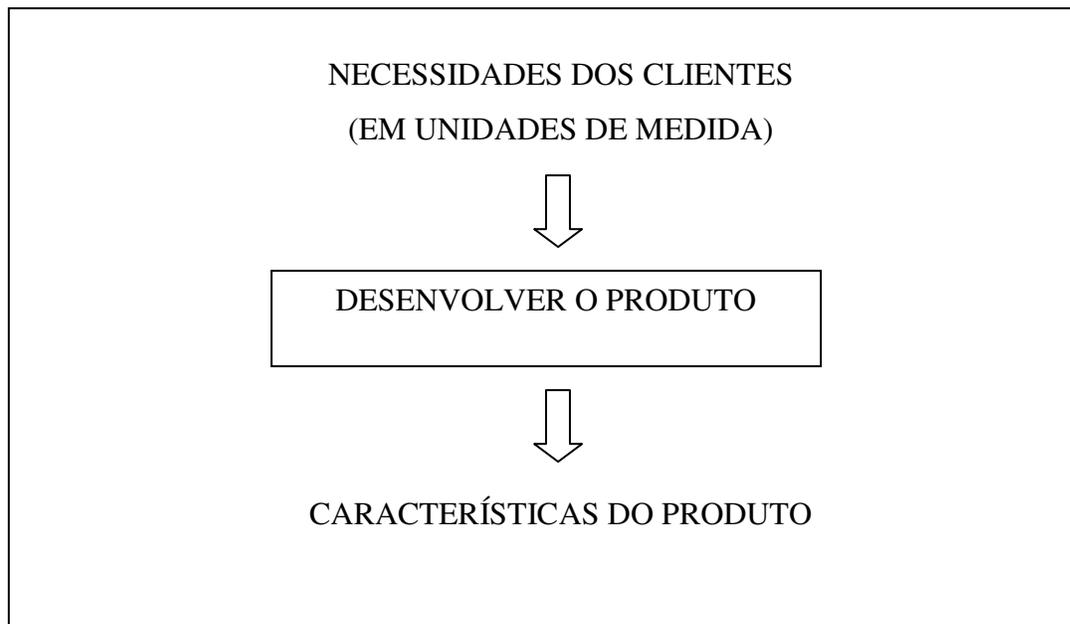


Fig. 2.2 – Diagrama de processo de desenvolvimento de produto (Juran, 1995)

Alguns requisitos são importantes quando do desenvolvimento do produto (Juran, 1995):

- Atender os requisitos dos clientes externos
- Atender os requisitos clientes internos
- Ser compatível com o concorrente – *benchmarking*
- Ter otimização de custo

Estes requisitos são de extrema importância para o sucesso do desenvolvimento de um produto. Deve-se atender as exigências do cliente externo, focando principalmente no consumidor e/ou possíveis usuários do produto, através da captação das informações advindas do mercado.

O atendimento dos requisitos do cliente interno é importante uma vez que os responsáveis pelo desenvolvimento de produtos devem projetá-los de forma que sejam perfeitamente ajustáveis aos processos existentes dentro da organização. Por exemplo, é aconselhável desenvolver um produto que seja possível ser produzido pelo grupo com os equipamentos já existentes, se não, deve-se avaliar o investimento necessário para a viabilização da produção.

O produto deve ser compatível ou até mesmo superar os concorrentes de mercado. Tendo uma vantagem competitiva para os produtos de mercado, seja no preço, na confiabilidade, na qualidade ou na imagem, o consumidor pode se sentir atraído para o consumo do produto em detrimento ao do concorrente.

No que concerne custos, o desenvolvimento do produto deve ser compatível com as metas da empresa. Assim, a constante otimização, através da busca por novas matérias-primas ou de diferentes processos é de fundamental importância para se manter a vantagem competitiva do produto. A sobrevivência do produto no mercado estará garantida na medida em que o valor agregado do produto seja cada vez maior e, ao mesmo tempo, com custos cada vez menores.

2.6. O QFD e a gestão de qualidade

A Gestão pela Qualidade Total tem como consequência proporcionar os seguintes benefícios às organizações (Oakland, 1994):

- Atender melhor aos requisitos dos clientes;
- Melhorar seus processos continuamente;
- Mudar a cultura da organização;
- Aumentar o comprometimento dos funcionários com o objetivo final da qualidade;
- Redução de custos;
- Aumento de produtividade;
- Aumento da competitividade.

Porém existem diferentes tipos de gestão. A mais conhecida é a gestão pela qualidade estruturada através das normas ISO série 9000. Segundo a norma ISO existe um ciclo sistemático de melhoria que pode ser representado pela figura 2.3:

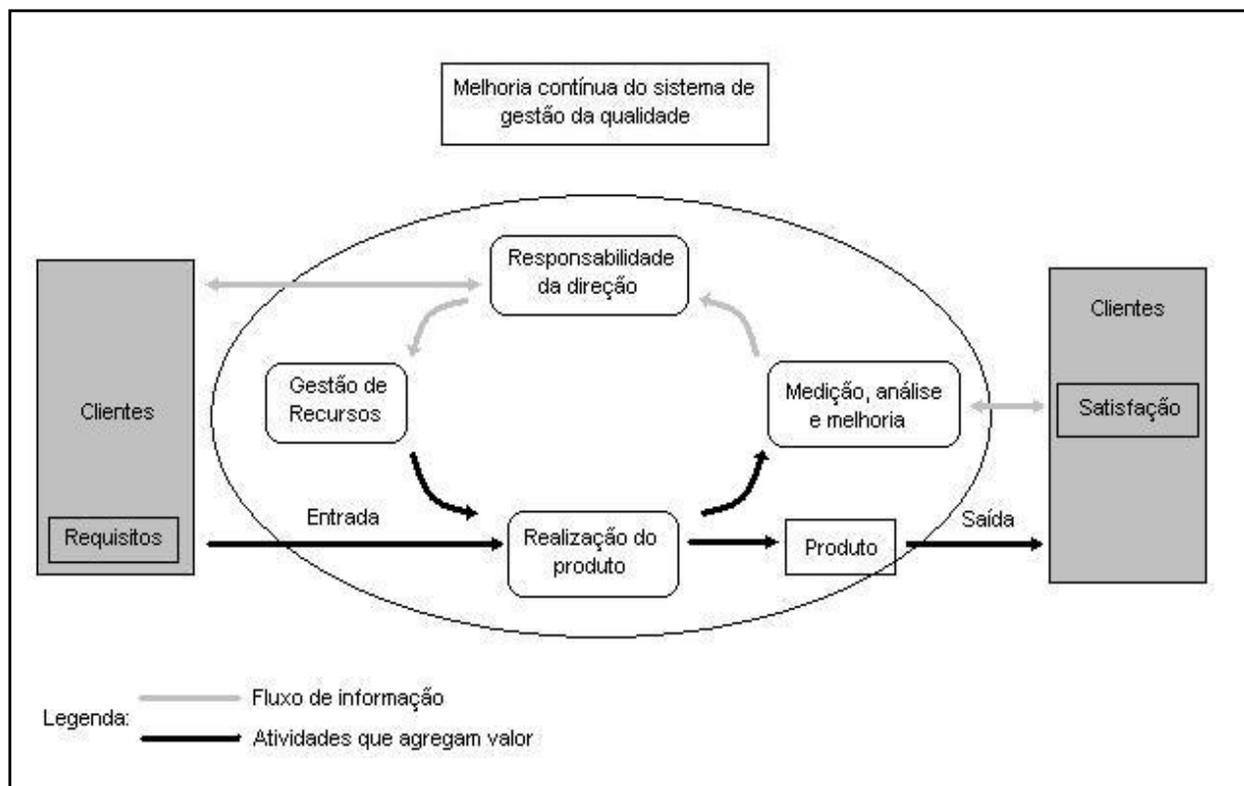


Fig. 2.3 – Modelo de um processo baseado no sistema de gestão de qualidade (ISO 9001:2000)

As informações devem ser extraídas dos clientes, ou seja, são extraídos os requisitos dos clientes, que funcionam como entrada no processo de realização do produto. Este produto então é tido como uma saída, sendo direcionado novamente para o cliente. Para a realização deste processo podem ser utilizadas várias ferramentas para o projeto do produto, dentre elas, o “Desdobramento da Função Qualidade”, mais conhecido como QFD (*Quality Function Deployment*).

Através da utilização do método de QFD, as necessidades humanas são sistematicamente atingidas com as características dos produtos, o que pode ajudar a aumentar a qualidade do produto, afirma Bergquist (1996).

Para que um desenvolvimento seja bem sucedido, esta fase inicial deve ser estudada, avaliada e trabalhada com extrema cautela, pois, caso haja um erro de projeto de produto, este erro perdurará durante toda cadeia, Akao (1996), até nova recepção de informações do mercado, o que num mercado dinâmico como o atual pode representar perdas difíceis de reverter.

Além de ser uma ferramenta útil no planejamento de projetos, o QFD também propicia uma melhor interação entre os diversos grupos da organização. Isso ocorre pois tal método de planejamento faz com que as diversas áreas como por exemplo, pesquisa e desenvolvimento, processo e produção, estejam em constante comunicação, sempre visando atender os requisitos de produto e clientes. Benner et Al (2003) sugerem que esta comunicação é mais efetiva pois o QFD se baseia na coleção e estruturação de informações as quais acabam circulando entre as diversas áreas.

3. Capítulo 3

O cliente e suas necessidades

Nos dias atuais é primordial que as organizações atendam seus clientes e consumidores de forma que seus produtos ou serviços atinjam e satisfaçam as expectativas de seus clientes ou, até mesmo, os surpreendam.

Segundo Juran (1992) a melhor maneira de descobrir as necessidades dos clientes é ser um deles. Ser um cliente propicia a obtenção de informações diretas a respeito de como os clientes gastam seu tempo, quais atividades exigem mais seus recursos, quais são as características desagradáveis e quais são os problemas não resolvidos.

Um dos exemplos atuais é a norma ISO 9000 versão 2000, no qual se dá muita ênfase a se ouvir a voz do cliente como uma peça fundamental para a melhoria contínua dos processos produtivos e administrativos das empresas (Figura 3: Norma ISO9000:2000).

Segundo Oakland (1994) existem algumas questões que as organizações devem responder para que assim possam montar um plano estruturado para a gestão de qualidade e melhoria contínua:

- Quem são os clientes?
- Quais são suas reais necessidades?
- Como satisfazer suas necessidades?

- Como saber se os clientes estão satisfeitos?

Responder estas perguntas e utilizar as respostas obtidas para mudar a visão da organização tem se tornado um dos maiores desafios das organizações atuais.

3.1 Ouvir o consumidor : um dever para sobreviver

Segundo Deming (2003) “o consumidor é a parte mais importante da linha de produção”, uma vez que se não houver a compra do produto, a empresa não consegue sobreviver: princípio básico do capitalismo. A importância de se estudar as necessidades dos consumidores e de fornecer assistência técnica foi a principal lição ensinada aos administradores japoneses na década de 50 e nos anos subsequentes.

Para Benner et Al (2003) as companhias devem produzir exatamente o produto que o consumidor está esperando, no momento em que esse queira consumi-lo, porém sem nunca fazer concessões com relação à qualidade.

Consumidores ou clientes são as pessoas ou organizações que se utilizarão diretamente do produto, podendo ser o consumidor final, um funcionário de assistência técnica de uma empresa, um departamento ou mesmo um colega de departamento.

Segundo Juran (1995) um dos métodos básicos de se identificar os clientes é seguir o produto para ver o que é afetado por ele. Qualquer pessoa afetada é um cliente. Assim as pessoas que têm contato direto com o produto se tornam um cliente.

Atualmente um dos métodos utilizados para a identificação dos clientes diretos do produto é a pesquisa de mercado. Através de pesquisas de mercado é possível a identificação dos clientes bem como de suas necessidades com relação aos produtos.

Segundo Deming (2003), as pesquisas de mercado devem, antes de tudo, permitir que as reações do consumidor sejam levadas em consideração no momento da concepção do produto, de

tal forma que os fabricantes possam antever mudanças nas necessidades e nas exigências dos consumidores, bem como estabelecer níveis econômicos para a produção.

Diante disso pode-se concluir que o consumidor é uma peça fundamental do processo de produção, sendo o ponto inicial do processo como fonte de informação para a concepção do produto, como também componente final do processo, figurando como o usuário do produto final desenvolvido.

3.2 Tipos de clientes

Para a concepção do produto é necessário definir o tipo de cliente que se deseja atingir com o produto a ser desenvolvido. Para isso os clientes podem ser definidos de diferentes maneiras e sob diferentes aspectos.

Para um bem de consumo, um produto alimentício, por exemplo, existem diferentes tipos de clientes, o consumidor final que deseja consumir um produto que seja saboroso, agradável e nutricionalmente balanceado, e o revendedor do produto que necessitará de um produto em que o custo seja menor que o de seus concorrentes para que assim possa obter uma margem maior de lucro.

Segundo Juran (1995) os clientes podem ser separados com base no uso do produto e podem ser classificados da seguinte maneira:

- Processadores;
- Comerciantes;
- Usuários finais;
- O público em geral.

No caso dos processadores do produto, os clientes são as pessoas e setores que serão afetados pela produção do produto. Geralmente, estes clientes se encontram dentro da organização, como por exemplo, o setor de produção, materiais, transporte, compras, etc..

Os comerciantes, como já foi apresentado anteriormente, são influenciados pelo produto. De maneira que este deva ser vendável, que traga margens satisfatórias para sua sobrevivência e que cada vez mais haja mercado para sua venda.

Os usuários finais de um produto são um dos principais fatores para a concepção do mesmo, pois deles sairão as informações para o conceito do produto, como também serão eles o ponto final da cadeia, responsáveis por adquirir o produto.

Um dos pontos primordiais para se concentrar esforços no consumidor seria o primeiro consumo do produto ou, simplificando, o momento em que o consumidor compra pela primeira vez determinado produto. O consumidor terá que sentir um diferencial ao produto que ele consumia anteriormente, sentindo-se completamente satisfeito com o novo produto. Acontece então a fidelização do consumidor para com a empresa, causando um efeito personalizado do consumidor para a empresa, em outros termos, existe uma identificação do consumidor com o produto e, em última análise, com a empresa. O consumo do produto entra no lado pessoal do consumidor.

Por outro lado, se no primeiro consumo existir certa rejeição, da mesma maneira que na fidelização, a aversão também entra no lado pessoal do consumidor e este não volta a consumir o produto tão cedo, além de que a imagem do fabricante será prejudicada perante o consumidor. A reconquista deste consumidor se torna mais difícil, custosa e demorada.

O público em geral também se torna um cliente, na medida em que o nome da empresa estará sempre exposto ao mercado consumidor, até mesmo para consumidores que não consomem o produto. De forma que se houver qualquer tipo de rejeição ao produto, ou problema que este possa apresentar, repercutirá notícias em diversos meios trazendo conseqüências onerosas à imagem da empresa.

3.3 As pesquisas de mercado e as necessidades dos clientes

Como visto anteriormente, para que uma empresa possa manter sua participação de mercado ou até mesmo aumentar seu mercado de atuação é necessário que ela se adéque as necessidades de seus clientes.

Mas como saber quais as necessidades dos clientes? Qual o método que se deve utilizar para identificar estas necessidades? Estas são algumas das perguntas geralmente realizadas pelos fabricantes e comerciantes em geral.

Como as perspectivas dos clientes são tipicamente baseadas num número de características do que um simples atributo de produto é importante identificar a importância relativa destas características, afirma Karnes (1995).

Karnes (1995) ainda afirma que cada pessoa pode definir as características da qualidade diferentemente, entretanto as percepções pessoais dos principais componentes da qualidade de um produto podem prover uma base para o estabelecimento da qualidade. A medição de tais percepções garante o uso de métodos de pesquisa, como por exemplo, uma entrevista estruturada, que ainda é uma ferramenta nova adotada como metodologia nesta área.

Um dos meios mais comuns utilizados são as chamadas pesquisas de mercado. As pesquisas de mercado podem ser realizadas de várias formas, qualitativamente, bem como quantitativamente. Segundo Deming (2003) o mais importante de tudo é o princípio de que o objetivo das pesquisas de mercado é descobrir as necessidades e os desejos do consumidor de modo a permitir o “design” de produtos e serviços que contribuam para o bem estar futuro das pessoas em geral.

Deming (2003) ainda afirma que as pesquisas de mercado devem, antes de mais nada, permitir que as reações do consumidor sejam levadas em consideração no momento da concepção dos produtos, de tal forma que os fabricantes possam antever mudanças nas necessidades e nas exigências dos consumidores, bem como estabelecer níveis econômicos de produção.

Dentre os vários tipos de pesquisas de mercado pode-se citar as mais utilizadas, que são questionários, entrevistas, “focus group”, observação e workshops dentre outras, e suas utilizações dependem do tipo de cliente que se deseja atingir bem como que tipo de informação se deseja extrair, Bergquist (1996).

Segundo Spaulding et Al. (1991), apud Costa (1999), existem vários tipos de pesquisas de mercado, dentre elas podemos destacar as seguintes:

- Pesquisas por questionários;
- Pesquisas por entrevistas;
- Grupos de Foco;
- Pesquisas por observação;

Nas pesquisas realizadas por questionários são realizadas diferentes tipos de perguntas reunidas que têm por objetivo verificar a opinião de um consumidor ou um grupo de clientes afim de classificar suas respostas. Esse tipo de pesquisa é largamente utilizado por diversas empresas para verificar a satisfação de seus clientes com relação aos seus produtos e serviços. Também pode ser realizado com questionários de opinião do consumidor com relação aos produtos em supermercados, nas ruas e em grandes centros de consumo.

A pesquisa por entrevistas é um método onde se adota principalmente o meio de contato pessoal, questionando-se o cliente de forma a se extrair informações que possam ser relevantes para se desenvolver um trabalho baseado naquele cliente em específico. Geralmente este tipo de pesquisa é realizado por empresas que buscam a prospecção de mercado em busca de novos clientes, a fim de avaliar se realmente é viável dedicar esforços na conquista de um ou outro cliente de forma a focar seus recursos.

Geralmente estas empresas realizam as pesquisas por entrevistas quando não se requer um número muito grande de entrevistados, no que geralmente chama-se de poucos, porém vitais, clientes. Segundo Juran (1995) os poucos clientes, mas vitais, são contatados individualmente para se determinar suas necessidades em termos de qualidade. Esta é uma maneira de se

concentrar esforços na qual o potencial de ganho é tanto quanto se os recursos fossem distribuídos igualmente por entre os clientes, porém com uma menor quantidade de recursos.

Segundo Spalding et Al (1990) apud Costa (1999), as pesquisas de mercado realizadas através de grupos de foco (*focus group*) são realizadas de forma a se obter informações de grupos de consumidores que apresentam alguma característica em comum, geralmente utilizada quando se quer estudar um grupo específico. É um tipo de pesquisa em que se busca avaliar qualitativamente a opinião do entrevistado com relação a algum assunto de interesse da empresa. Geralmente é realizada através de um moderador que guia o grupo e é apresentado o conceito de um produto ou idéia com o objetivo de se observar as reações dos clientes.

As pesquisas por observação, assim como todas as outras, são orientadas por pessoas especializadas como, por exemplo, psicólogos, na tentativa de se chegar em quais são as expectativas dos clientes com relação a um produto apenas pelo ato da observação. Assim, nas pesquisas de observação, a utilização do produto se faz necessária, sendo um tipo de pesquisa “in loco”, em situações reais de utilização.

Como exposto anteriormente, é através das pesquisas de mercado que as expectativas e necessidades dos clientes são identificadas. A partir daí organizações têm condições de passar a direcionar seus esforços no sentido de melhorarem seus produtos.

Porém quais são as necessidades dos clientes? Pode-se definir necessidade como uma tendência em se buscar algo, algo que é indispensável, representa uma carência, a falta de coisas indispensáveis, coisas que são requeridas, exigidas (Ferreira, 1995).

Segundo Juran (1990) os clientes apresentam diferentes tipos de necessidades: necessidades reais, necessidades percebidas, necessidades percebidas relacionadas ao produto, necessidades culturais e necessidades atribuíveis a usos inesperados.

As necessidades reais dos clientes são necessidades em que o cliente sabe exatamente o que é necessário para satisfazer seus desejos. Este conhecimento provém de experiências anteriores

em relação a algum tipo de produto ou serviço. Assim, a fim de satisfazer suas expectativas o cliente buscará o produto que saiba que irá lhe trazer o benefício desejado.

Já as necessidades percebidas pelo cliente acontecem quando este, geralmente usuário de um produto, ao experimentar outro produto similar ao de uso consegue verificar que este novo produto satisfaz, ou não, suas necessidades de forma mais completa que o produto anteriormente utilizado. Em caso afirmativo para o cliente, o novo produto terá maior qualidade que o que ele usava anteriormente.

As necessidades dos clientes estão atreladas ao âmbito em que o cliente esteja situado, seja esse cultural, econômico, político-social, etc.. Diante disso conclui-se que os consumidores e empresas estão inseridos dentro de universos específicos. Com isso, existe a necessidade das empresas e fornecedores em se adequarem e adequarem seus produtos em razão desses universos específicos.

4 Capítulo 4

O Desdobramento da Função Qualidade (QFD)

4.1. Origens

O QFD surgiu no Japão, durante uma época em que a concorrência estava ficando cada vez mais acirrada e cada empresa necessitava buscar um diferencial de seus concorrentes, fosse nos produtos que eram produzidos ou na melhoria de seus processos administrativos.

Durante a década de 50 e início da de 60, o Japão apresentava uma estrutura de qualidade voltada principalmente para a produção, sendo seus produtos principalmente controlados através do controle estatístico de processo (CEP), uma forma de garantir a padronização do produto, garantindo assim a qualidade deste, Akao (1996).

Para Akao (1996), com o desenvolvimento da indústria japonesa, após 1960, principalmente da indústria pesada de máquinas e automóveis, o pensamento de garantia de qualidade de produto, ou seja, o controle da produção, deu lugar ao pensamento de se melhorar a fase de projeto de produto, de forma a fornecer projetos cada vez mais confiáveis para os setores produtivos das empresas. Foi quando o conceito de garantia da qualidade tomou forma e conquistou a cultura administrativa japonesa.

Logo esta base de pensamento se espalhou aos vários setores das empresas japonesas, desde os setores de compra, passando por controle de qualidade, processo, até o desenvolvimento dos projetos, Akao (1996).

A partir desta época iniciaram-se então as tentativas de desdobramento da qualidade. Inicialmente foi proposto por Yoji Akao e Shigeru Mizuno em 1966, através de tentativas de desdobramento da qualidade, porém não resultando em uma maneira viável e formalizada para o planejamento do controle de qualidade, Costa (2001).

Inicialmente a idéia de Akao e Mizuno era de resolver problemas de gerenciamento de projetos os quais, na época, ainda eram conduzidos de formas disformes e não objetivas, conduzindo aos departamentos de manufatura os projetos com deficiências, ocasionando erros e retrabalhos de produtos que poderiam ser resolvidos na fase inicial de projeto.

A partir daí as bases do desdobramento da qualidade estavam preparadas e, através de um esforço conjunto entre as empresas japonesas, o desdobramento da qualidade foi aperfeiçoado e se tornou uma ferramenta prática e confiável para o planejamento de projetos e produtos através da introdução do conceito das matrizes da qualidade.

Inicialmente foi utilizado em escala industrial, no Japão, por Kiyotaka Oshiumi da empresa Bridgestone Tire com o objetivo de se avaliar as necessidades dos clientes e identificar quais as características de produtos e processos necessários de se medir e controlar para se atingir as expectativas dos clientes, Cheng (1995).

O conceito das matrizes da qualidade foi introduzido através de um trabalho realizado pelo estaleiro Kobe da Mitsubishi Heavy Industry, proposta pelos doutores Shigeru Mizuno e Yasushi Furukawa, Akao (1996). As matrizes da qualidade consistem em matrizes que contém em sua diagramação tanto as necessidades dos clientes, obtidas do mercado, como também os parâmetros técnicos de produto. Através da correlação das necessidades dos clientes com os parâmetros técnicos de produto, se obtém então o planejamento da qualidade.

Em 1972, através da inserção das matrizes de qualidade no método de desdobramento da qualidade, conseguiu-se estabelecer o desdobramento da função qualidade, obtendo assim um processo mais coeso e planejado de transformação das necessidades dos clientes em parâmetros de produtos, Cheng (1995).

A partir deste momento, o QFD começou a ser largamente utilizado pelas empresas japonesas como uma forma de planejar os desenvolvimentos de produtos e processos. Foi primeiramente introduzido na Toyota's Hino Motors em 1975 e Toyota Autobody em 1977, tendo obtido resultados impressionantes. Logo após foi introduzido em todo o grupo Toyota. Porém foi só no começo dos anos 80 que o QFD foi levado para os Estados Unidos, através da publicação de uma matéria de Akao na revista da Associação Americana de Controle de Qualidade em 1983, que difundida por todo o país também ganhou adeptos sendo primeiro utilizado pela Xerox, MIT e Ford Motor Company, Cheng (1995).

Estava então sedimentado o conceito do desdobramento da função da qualidade através do Japão e Estados Unidos, sendo posteriormente introduzido na Europa e no restante do mundo.

4.2. Definição

O desdobramento da função qualidade, mais comumente conhecido como QFD, do inglês *Quality Function Deployment*, é uma das ferramentas utilizadas pelas empresas para desenvolver ou melhorar seus produtos, serviços ou processos. Segundo Oakland (1994) é um sistema para projetar um produto ou serviço, baseado nas exigências dos clientes, com a participação de membros de todas as funções da organização. Converte as necessidades do cliente em requisitos técnicos adequados para cada estágio.

Basicamente, o QFD é uma ferramenta que tem como função traduzir as necessidades dos clientes em parâmetros técnicos de produtos na sua fase inicial de desenvolvimento. Assim é possível prevenir problemas de ordem mercadológica, ou seja, como o desenvolvimento é feito a partir das necessidades dos clientes, o produto final deverá atender a essas necessidades. É possível também prevenir problemas de manufatura, ou seja, a confiabilidade do produto no

processo de produção se torna maior. São diminuídos os retrabalhos de projeto após o início de produção do produto, diminuindo-se seus gastos.

Desta forma, o QFD se tornou uma ferramenta poderosa na gestão pela qualidade, uma vez focada no cliente e que através de seu processo pode fornecer produtos ou serviços, cada vez mais confiáveis aos clientes, atendendo sempre suas expectativas.

Segundo Akao (1996) o desdobramento da função qualidade é um método para se promover o estágio mais avançado da “Garantia da Qualidade”, ou seja, a garantia da qualidade desde o desenvolvimento de novos produtos.

Para Chan (2002), o QFD é um conceito geral que proporciona meios de tradução das expectativas e necessidades dos clientes para requisitos de produtos nos momentos de seu desenvolvimento e processamento.

Oakland (1994) afirma que o QFD é uma estrutura de gerenciamento de projeto que tem como princípio projetar um produto ou serviço, baseado nas informações retiradas do mercado, transformando estas informações em requisitos e parâmetros técnicos, envolvendo todas as áreas envolvidas na utilização e processamento do produto.

Benner et al (2003) afirma que o QFD tem sido extensamente aplicado para qualquer processo de planejamento no qual uma equipe quer priorizar sistematicamente as possíveis soluções e resoluções de problemas ou assuntos.

Para Ghahramani (1996) o QFD fornece um modo de assegurar que as necessidades e expectativas dos clientes sejam focadas desde o desenvolvimento até a entrega do produto. Ainda afirma que o QFD é um excelente meio de comunicação entre equipes interdepartamentais de desenvolvimento de produtos, engenheiros de aplicação, de produção, equipe de marketing e o usuário final do produto.

Desta forma, o QFD é uma ferramenta muito utilizada no planejamento de projetos, sendo principalmente utilizada no processo de desenvolvimento de produto. É um sistema estruturado que tem por objetivo fornecer maneiras de se criar um produto com um alto nível de atendimento às exigências dos clientes.

Devido à maneira de apresentar de forma estruturada o planejamento de um projeto, o QFD fornece à organização um equilíbrio entre as necessidades dos clientes e as possibilidades da organização de satisfazer estas necessidades. Como as necessidades dos clientes têm uma importância fundamental no desenvolvimento com o QFD e, como as necessidades dos clientes são avaliadas desde o início do desenvolvimento, este método aumenta substancialmente as chances de que o produto desenvolvido satisfaça as necessidades dos clientes.

Além destas vantagens apresentadas, o QFD também fornece uma forma estruturada de armazenagem de dados. Após a realização da coleta de dados para o desenvolvimento, as informações são dispostas e armazenadas de forma estruturada, facilitando seu acesso. Com acesso facilitado, propicia-se a comunicação das diversas áreas da organização devido à geração de discussões das idéias ou *brainstorming*.

4.3. A Sistemática do QFD

Segundo Benner (2002), o QFD é um método para um planejamento e desenvolvimento estruturado de produto que permite ao time de desenvolvimento especificar as exigências e necessidades dos consumidores como também de se avaliar o produto proposto sistematicamente com o objetivo de se determinar o impacto deste em atender estas necessidades.

Para isto o método consiste na construção de uma ou mais matrizes que relacionam as qualidades exigidas pelo consumidor com os parâmetros técnicos de produto. A primeira matriz criada é chamada de “Casa da Qualidade” que é mostrada na figura abaixo.

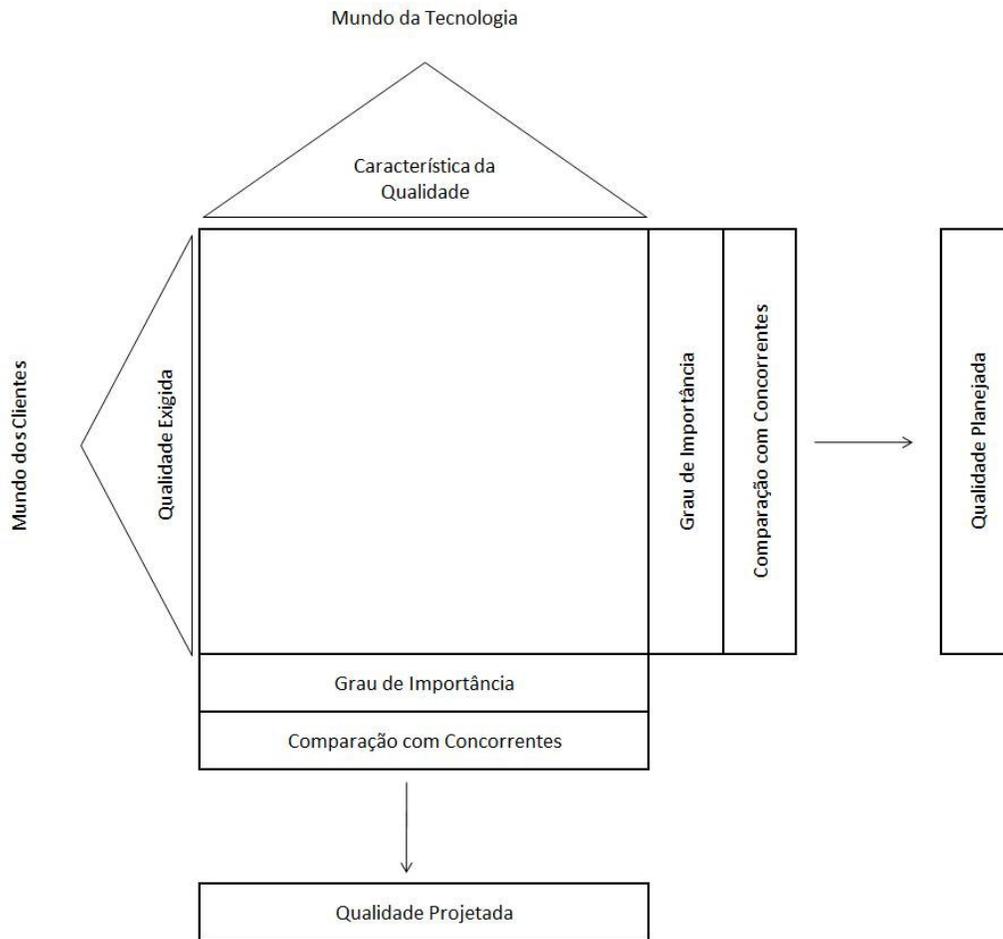


Figura 4.1 – Casa da Qualidade, Akao (1996)

Ainda segundo Benner (2002) a construção da casa da qualidade começa com a determinação das exigências dos clientes, ou a voz do cliente que será denominada de qualidade exigida. Estas exigências normalmente são obtidas por pesquisas de mercado qualitativas. Para Costa (2001) as exigências dos clientes são frases qualitativamente vagas nas próprias palavras dos clientes. Elas indicam os benefícios que os clientes esperam ser preenchido pelo produto.

As exigências dos clientes são avaliadas umas contra as outras para quantificar sua importância para a realização do produto. Este grau de importância pode ajudar a definir prioridades para o processo de desenvolvimento e prover uma direção na alocação de recursos. Pode-se fazer ainda uma avaliação em relação aos concorrentes como uma medida de benchmarking, ou seja, em que posição os produtos da empresa e de seus concorrentes se

encontram em termos de satisfazer as qualidades exigidas, Costa (2001). Com isso é possível se estabelecer índices de melhorias que podem ser baseados na importância dada pelo cliente ou pode ser baseado pelo seu concorrente.

O lado superior, ou a característica da qualidade é a parte das características técnicas do produto que representa a tradução da linguagem do consumidor para a linguagem técnica da empresa. Com as informações das qualidades exigidas o corpo técnico as transforma em parâmetros técnicos de produto. Este processo de tradução das qualidades exigidas pelos clientes em parâmetros técnicos de produto é uma das fases mais importantes.

A parte central da matriz formada é chamada de “Casa da Qualidade” e representa os relacionamentos entre as necessidades e exigências dos consumidores com relação aos parâmetros técnicos de produto, mostrando como cada um deles tem peso diferenciado para cada tipo de qualidade exigida.

Segundo Costa (2001), a equipe busca um consenso em quanto, cada característica de produto afeta as exigências dos clientes baseados em suas próprias experiências, levantamentos de clientes ou informações de estudos estatísticos e experimentos controlados.

Com a matriz formada é possível então projetar a qualidade do produto de acordo com a avaliação de cada parâmetro técnico e sua influência para cada qualidade exigida, permitindo assim à equipe de desenvolvimento visualizar os parâmetros a serem trabalhados a fim de se obter resultados mais eficientes.

4.4. Gama de utilização

O QFD nos últimos anos tem alcançado uma gama muito grande de utilizações, nos mais diversos ramos da indústria e do comércio, no desenvolvimento de novos produtos e na melhoria de produtos ou serviços existentes.

Segundo Chan (2002), existem diversos campos de utilização e envolvimento para o QFD, dentre eles pode-se citar:

- Desenvolvimento de produtos;
- Gerenciamento da Qualidade;
- Análises das necessidades dos clientes;
- Design de Produto;
- Planejamento;
- Tomada de decisão;
- Tempo e custo de desenvolvimento.

Estes pontos citados acabam se inter-relacionando num âmbito mais abrangente pois fazem parte da gestão de qualidade, na busca para a satisfação do cliente.

4.5. O QFD na indústria

Hoje o QFD é utilizado em diversos ramos da indústria, para as diferentes finalidades dos mais diversos produtos, segundo Chan (2002).

- **Transportes e Comunicações**

No ramo de transportes, a construção de navios foi uma das primeiras utilizações do QFD, sendo posteriormente estendido para o ramo de automóveis, peças de automóveis, aviões, satélites de comunicações e até mesmo em sistemas de correio de voz.

- **Eletrônicos**

O QFD também é muito utilizado no ramo de eletrônicos, sendo primeiramente utilizado pela Xerox, no início de seu desenvolvimento nos Estados Unidos, para o desenvolvimento de copiadoras eletrostáticas. Pode-se citar sua utilização também no ramo de “hardwares” para computadores, sistema de controle climático, sensores, etc.. E dentre estas empresas pode-se citar AT&T, Hewlett-Packard, IBM, Intel, Motorola e Philips.

- Softwares

Uma das aplicações importantes do QFD é o desenvolvimento de softwares. Ele pode ser utilizado por pequenos desenvolvedores como também por grandes corporações de softwares, uma vez que cada software desenvolvido deve satisfazer cada cliente, cada um com suas particularidades, sejam eles por exemplos, donos de postos de gasolina que desejam realizar seus controles e balanços via sistema ou grandes redes de lojas que desejam interligar seus estoques através de softwares de rede.

- Serviços

O QFD não só é utilizado para o desenvolvimento de produtos ou processos, ele também pode ser utilizado no ramo de serviços, como por exemplo, em bancos, internet banking, distribuição de alimentos, lojas online, serviços do governo, hotéis, etc..

Segundo pesquisa realizada por Carnevalli, 2004, verificou-se que a maioria das empresas brasileiras iniciou a implantação do QFD após a metade da década de 1990, tendo no máximo, seis anos de experiência. Assim, seu uso pode ser considerado relativamente recente. Segundo esta pesquisa, os principais motivos que levaram estas empresas a iniciarem a implantação do QFD foram: “melhoria do processo de desenvolvimento de produtos”, “decisão a partir do conhecimento de suas vantagens” (pela literatura), e “aumento da satisfação dos clientes”.

Percebe-se que existe uma gama muito grande de aplicações do QFD, sendo que ele pode ser utilizado em qualquer área para o desenvolvimento de qualquer produto que se deseje satisfazer as necessidades do consumidor.

4.6. QFD na indústria de alimentos

Especificamente na indústria de alimentos o QFD ainda é uma ferramenta nova para o desenvolvimento de produtos. Existem muito poucos artigos publicados, porém segundo Benner (2003) somente após os anos 90 é que artigos mostrando as vantagens da utilização do QFD em produtos alimentícios foram publicados.

Segundo Costa (2001), o QFD tem sido usado na indústria de alimentos desde 1987, ou seja, sua utilização é bastante recente. Tem se associado à utilização do QFD como uma ferramenta de planejamento para ajudar o gerenciamento de desenvolvimento de produtos ou processos.

A razão desta não difusão dos preceitos do QFD, para Costa (2001), pode ser devido a três principais motivos. Primeiro, a existência de referências limitadas da utilização do QFD na indústria de alimentos. As publicações que são encontradas geralmente são publicações científicas que não são facilmente difundidas. O segundo motivo, seria que os tecnólogos de alimentos desconhecem as idéias do QFD, sua metodologia e seu potencial para o desenvolvimento de alimentos. E em terceiro lugar não há dados estruturados da utilização do QFD no desenvolvimento de produtos tanto no nível acadêmico quanto no nível industrial.

Esta escassez de artigos e matérias da aplicação do QFD no processo de desenvolvimento de produtos alimentícios pode ser explicada também, pois o desenvolvimento de produtos de uma empresa é uma área estratégica dentro das empresas, sendo que estas ainda são conservadoras na divulgação do método de desenvolvimento, visando manter o domínio do processo, dificultando assim a difusão dos conceitos de aplicação do QFD.

Apesar da pouca utilização do QFD no ramo alimentício, sabe-se que os resultados advindos de sua aplicação são muito benéficos para as organizações e que devido à sua metodologia de estudo estruturada das exigências dos clientes o QFD pode ser utilizado para o desenvolvimento de produtos alimentícios.

Benner et al (2003) afirma que trabalhos científicos que foram publicados nos últimos anos afirmam que o QFD é um método viável e promissor para o processo de desenvolvimento de produtos alimentícios. Ainda segundo Benner et al (2003) estas publicações geralmente expõe um modo simplista da aplicação do QFD no processo de desenvolvimento, exemplificando geralmente o processo de desenvolvimento somente até a primeira matriz de desdobramento. Desta forma não existe um aprofundamento teórico na aplicação deste método.

Dentre os trabalhos desenvolvidos de aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos alimentícios pode-se citar o desenvolvimento de potencializadores de aromas, bolachas, ketchup, mix de bolo de chocolate, bolachas diets e até mesmo, garrafas em PET.

É importante ressaltar, também, que um dos fatores, talvez um dos principais, para a dificuldade de se encontrar trabalhos científicos da aplicação do QFD dentro do ramo alimentício é devido à sua característica de idealização de produto para produto.

Para tentar explicar melhor isso, sabe-se que o QFD inicialmente foi desenvolvido para o desenvolvimento de barcos, automóveis e peças de automóveis. As características técnicas relacionadas a este tipo de produto são características que tem formas e dimensões definidas, especificações e parâmetros que podem ser medidos de forma exata. Resumindo, os produtos são formas físicas e podem ser medidos e controlados precisamente.

Porém, a área de alimentos possui uma característica diferente das indústrias automobilísticas, navais ou aeronáuticas. Os alimentos podem ter percepções diferentes de consumidor para consumidor. As percepções sensoriais são intrínsecas a cada ser humano e apesar dos alimentos terem especificações técnicas, principalmente parâmetros físico-químicos e microbiológicos as percepções sensoriais são muito difíceis de se especificar. Aliado a isso pode-se citar que os ingredientes alimentícios têm desvios um pouco maior do que peças da indústria pesada e que estes podem sofrer alterações devido à interações entre si ou devido ao processo aplicado.

Desta forma, a aplicação do QFD, da forma como ele foi aplicado para desenvolvimentos na indústria automobilística e naval, se torna difícil. Logo, os tecnólogos das indústrias alimentícias que desejarem utilizar esta ferramenta devem idealizar as modificações necessárias no método para que este se torne aplicável no desenvolvimento de um produto alimentício.

Segundo Benner (2003), o QFD não pode ser aplicado para o desenvolvimento de produtos alimentícios sem modificações. Se o QFD for utilizado para o desenvolvimento de produtos

alimentícios é importante que simplificações sejam feitas para o produto, para seus ingredientes e para suas interações a fim de que as matrizes possam ser utilizadas sem qualquer dificuldade.

Espera-se neste trabalho demonstrar sua utilização e apontar suas dificuldades e suas vantagens no desenvolvimento de uma bebida, contribuindo assim para os estudos orientados de sua aplicação na indústria de alimentos.

4.7. O QFD e a tomada de decisão

Como apresentado anteriormente, o QFD é uma ferramenta que pode ser utilizada em diversos planos de uma organização, porém como foi mostrada, esta ferramenta é principalmente utilizada para o desenvolvimento de produtos e serviços.

Basicamente o QFD é uma ferramenta para o planejamento da qualidade sejam eles produtos, serviços ou processos, podendo ser aplicado para cada um deles. Além de o QFD poder ser utilizado no desenvolvimento de um novo produto ele também pode ser utilizado para a melhoria de um produto já existente bem como para o desenvolvimento de um processo.

Sendo uma ferramenta para o planejamento de projetos de desenvolvimento, e por o setor de desenvolvimento de uma organização ser um setor extremamente estratégico, o QFD acaba tendo um peso considerável dentro das tomadas de decisões das organizações que se utilizam deste recurso.

Para que a alta direção de uma organização possa tomar decisões, que geralmente envolvem a alocação de recursos, pessoas e que tem impacto direto no mercado consumidor e por conseqüência nas vendas da organização, a tomada de decisão deve ser baseada em dados que dêem subsídios para a certeza de sucesso de um determinado investimento.

Estes subsídios são de importância fundamental por fornecer um retrato do que se pode alcançar e assim verificar se a expectativa dada atinge à expectativa da organização.

O QFD, por sua sistemática de trabalho, tem a capacidade de fornecer a organização quais são as expectativas de seus clientes e consumidores, desta forma a organização, através de sua forma estruturada de transformação das necessidades dos clientes em parâmetros de produto, tem a capacidade de desenvolver seus produtos de forma a atender seus clientes com um produto focado no que estes necessitam. Assim é possível verificar a aceitação do produto no mercado, através de pesquisas de mercado e com subsídios se é estrategicamente viável lançar um produto desenvolvido.

Outro ponto de importante ressonância no momento da tomada de decisão por parte da alta direção de uma organização é o projeto de custo de um produto. Apesar do QFD possuir uma forma estruturada de transformação das necessidades dos clientes em parâmetros técnicos de produto, é importante ressaltar que em muitos trabalhos este foco de projeto não é abordado. A viabilidade econômica de um projeto também deve ser averiguada.

Hoje, diante de um mercado cada vez acirrado, de economias muitas vezes não constantes em diversos países com grandes interdependências entre economias mundiais, as empresas de um modo geral também têm dado grande ênfase para a redução de custos. A redução de custo pode acontecer em diversas áreas de uma organização, como por exemplo, melhorias de processo de produção economizando recursos, a decisão de produção de bens de consumo em regiões onde o incentivo fiscal e a mão de obra barata favorecem a produção em larga escala, a redução de pessoal, enfim diversas são as alternativas para os administradores decidirem para reduzir custos da organização e torná-la mais competitiva.

Porém durante o desenvolvimento de um produto, a redução de custo do produto também é um fator de extrema importância para o desenvolvimento de um novo produto ou melhoria de um produto de mercado. Apesar de que muitos artigos mencionarem que o QFD traz inúmeras vantagens para o grupo de desenvolvimento e para a empresa, muitos deles não mencionam as restrições orçamentárias para projetos de desenvolvimento.

Para o desenvolvimento de um produto, por exemplo, uma bebida, existem uma infinidade de ingredientes disponíveis que podem satisfazer as necessidades de diversos clientes, porém

certos ingredientes podem até custar milhares de dólares por unidade o que pode tornar oneroso o produto final a ser produzido.

Para uma decisão estratégica, onde a organização possa obter os melhores resultados a partir do produto desenvolvido, é necessária que haja um ponto ideal entre se atingir a meta de satisfação do cliente com a melhor, ou menor, projeção de custos de matéria-prima e desenvolvimento.

Logo, além da aplicação do QFD no desenvolvimento do produto, através de seu processo normal de aplicação, é possível a aplicação do QFD para os custos do desenvolvimento concomitantemente ao desenvolvimento do produto, podendo-se obter o equilíbrio entre custos e a satisfação do cliente.

Para Bode (1998) o desenvolvimento de um produto não é simplesmente recursos maximizados como também um processo de otimização. Bode (1998) ainda afirma que o QFD em sua forma convencional é tecnicamente unilateral, uma vez que assume a disponibilidade infinita de recursos para se atingir os objetivos e ignorar as restrições econômicas. Ainda segundo Bode (1998) uma priorização econômica do projeto pode assegurar a máxima satisfação do cliente com as restrições orçamentárias.

De modo geral, como visto, é possível e muitas vezes necessário incorporar um desdobramento econômico ao desenvolvimento do QFD priorizando os atributos técnicos que mais contribuem para a satisfação dos clientes e alocando os recursos financeiros para o desenvolvimento completo destes atributos.

Devido a esta forma de planejamento, torna-se seguro de que o produto desenvolvido atinja seu propósito de satisfazer as necessidades dos clientes, assim as chances de sucesso do produto dentro do mercado consumidor aumentam, uma vez que já foi constatada sua aceitação pelos próprios clientes. Resumidamente é uma forma de desenvolver produtos orientando-se pelo mercado e direcionando-se aos consumidores.

4.8. Benchmarking

O processo de *benchmarking* também desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de um produto, uma vez que se busca incorporar o que há de melhor em produtos e sistemas de gestão de concorrentes ou até mesmo de empresas de outros ramos, aos processos de uma organização.

O *Benchmarking*, inicialmente se originou a partir de um termo muito utilizado por agrimensores que era utilizado para indicar uma marca ou referência para suas medições. A partir daí, no final dos anos 80 e início dos anos 90 este termo foi incorporado ao ambiente corporativo como sendo um método que a partir de medições e análises era utilizado para se realizar comparações.

Para Bogan (1997) Benchmarking é um método sistemático de procurar os melhores processos, as idéias inovadoras e os procedimentos de operação mais eficazes que conduzam a um desempenho superior. Desta forma, o processo de Benchmarking está tão ligado ao processo de melhoria contínua.

Bogan ainda afirma que como as limitações humanas são um fato real, é de bom senso levar em conta as experiências dos outros. Aqueles que permanecem isolados estão condenados a reinventar a roda eternamente, porque eles não aprendem e nem tiram proveito do progresso dos demais.

O Benchmarking pode ser tomado como um processo essencial às organizações que querem ocupar posições de destaque na liderança de seus mercados alvos, pois agrega conhecimento e informação aos seus processos, uma vez que hoje o conhecimento é tomado como um dos principais fatores de sucesso das organizações, as melhorias surgirão em consequência, dentre outros fatores, da utilização do Benchmarking.

4.9. Os Tipos de Benchmarking

Para Bogan (1997) existem três tipos de benchmarking:

- Benchmarking de processo;
- Benchmarking de desempenho;
- Benchmarking estratégico;

O Benchmarking de processo foca principalmente os sistemas administrativos, como por exemplo, a administração das reclamações dos clientes, a estruturação de processo de compras ou faturamento, etc.. Desta forma, o foco é a busca de melhores processos em empresas que realizam processos semelhantes para assim se obter a melhor forma de realização do trabalho conduzindo a melhores desempenhos. Geralmente este tipo de *Benchmarking* leva à obtenção de resultados satisfatórios em curtos intervalos de tempo, sendo demonstrados principalmente em resultados de índices de processo, redução de custos ou menores tempos de processo.

O *Benchmarking* de desempenho é caracterizado por focar principalmente na comparação de produtos ou serviços, ou nos desempenhos dos mesmos. Este tipo de Benchmarking mostra a posição do produto ou serviço com relação aos da concorrência e sua competitividade. Entre as características envolvidas neste tipo de Benchmarking estão os comparativos de preço, qualidade técnica, características de produto, etc..

O Benchmarking estratégico ocorre num nível mais elevado da organização, em que é analisado como as empresas competem, quais são as suas estratégias diante do mercado e de seus concorrentes. Assim este tipo de Benchmarking tenta identificar quais foram as estratégias bem sucedidas de empresas aplicadas aos seus respectivos mercados.

Diante do exposto, o Benchmarking demonstra ser uma ferramenta poderosa para a melhoria dos processos e na busca por excelência. Bogan (1997) enfatiza que dentre as principais vantagens do benchmarking estão:

- O estabelecimento e aperfeiçoamento das estratégias;
- Reengenharia nos processos de trabalho e nos sistemas;
- Melhoria contínua dos processos de trabalho e dos sistemas empresariais;
- Planejamento estratégico e definição de metas;
- Resolução de problemas;
- Educação e enriquecimento de idéias;
- Comparações e avaliações de desempenho de mercado;
- Catalisador de mudança.

Em particular, no desenvolvimento deste trabalho não será abordado o Benchmarking, pois o foco não é comparação do produto desenvolvido em relação aos seus concorrentes. Neste caso, o termo que mais se adequaria ao objetivo deste trabalho é o do Benchmarking de desempenho, ou seja, o desempenho de um produto em desenvolvimento será avaliado em relação a um concorrente de mercado. Apesar desta comparação não ser feita neste trabalho, é sugerido que esta comparação seja sempre realizada no momento de desenvolvimento de produto e, até mesmo, para verificar regularmente a situação atual de seu produto em relação aos concorrentes.

4.10. O QFD e o Planejamento da Qualidade

A etapa de planejamento de um projeto é uma das etapas de maior importância, pois é nela que são definidas as metas, os objetivos e os meios de se desenvolver um projeto até sua conclusão.

Para Juran (1995) o planejamento da qualidade é a atividade de estabelecer as metas de qualidade e desenvolver os produtos e processos necessários à realização dessas metas.

Segundo mostra Akao (1996) existem dois tipos de abordagem de desenvolvimento de produtos:

- O desenvolvimento de produtos do tipo solução antecipada de problemas;
- O desenvolvimento de produtos do tipo solução postergada de problemas.

Akao mostra que no primeiro modelo a etapa de planejamento leva mais tempo, onde existe um número maior de alterações de projetos em tempo hábil antes do lançamento do produto. Já no segundo modelo de desenvolvimento as alterações de projetos ocorrem pouco tempo antes do lançamento do produto e muitas vezes após o lançamento.

Nesta conjuntura o QFD entra no planejamento da qualidade como uma ferramenta de atender aos requisitos do cliente ou consumidor, sendo possível identificar as alterações necessárias do projeto durante sua fase de desenvolvimento, evitando lançar produtos que não satisfaçam completamente o cliente.

4.11. A análise sensorial

Um dos fatores importantes e que para o desenvolvimento de um gênero alimentício tem um grande peso durante as avaliações do produto é a avaliação sensorial.

Os testes sensoriais têm sido conduzidos desde que as pessoas têm avaliado o quão bons ou ruins são os alimentos, água, roupas, e tudo mais que pode ser utilizado ou consumido.

O aumento dos negócios ocasionou o aperfeiçoamento de testes mais formais. Compradores, testando uma pequena parte de um carregamento esperando que esta pequena parte represente o todo; e vendedores começam a estabelecer preços de acordo com a qualidade percebida em seus produtos.

Os cientistas têm desenvolvido testes sensoriais, os quais apenas muito recentemente foram formalizados, estruturados e cujas metodologias codificadas. Novos métodos continuam a serem desenvolvidos e os existentes sendo refinados. Os métodos que tem sido desenvolvidos servem a interesses econômicos. Testes sensoriais podem estabelecer o valor das mercadorias e até sua aceitação, podem avaliar alternativas e selecionar aquelas que aperfeiçoam valores dos produtos.

Segundo Meilgaard (1999) as principais utilizações da análise sensorial são no controle de qualidade, desenvolvimento de produtos e pesquisa. Os métodos podem ser aplicados não

somente na análise e caracterização de alimentos e bebidas, mas também em outros campos como odores de ambiente, produtos de higiene pessoal, diagnóstico de doenças, testes de químicos finos, etc..

A primeira função dos testes sensoriais é conduzir testes válidos e confiáveis que providenciem informações que fundamentem o processo de decisões.

Nas análises sensoriais os avaliadores são os instrumentos de medição e, como tais, podem sofrer variações ao longo do tempo, ser variáveis entre si e/ou muito inclinados ao preconceito. Para minimizar estes aspectos, as análises podem ser repetidas, o número de avaliadores deve ser suficiente para que a amostra seja representativa (de 20 a 50) e estes devem seguir as regras de um painel sensorial.

Desta forma, o papel da análise sensorial é prover informação válida e confiável aos departamentos de pesquisa e desenvolvimento, produção e marketing para assim gerenciar as decisões estratégicas do negócio sobre as propriedades sensoriais percebidas dos produtos.

O desenvolvimento do refrigerante será realizado, iniciando-se com uma pesquisa de mercado e através dos dados obtidos estes serão transformados em parâmetros técnicos de produto para que assim possa se iniciar o processo de desenvolvimento.

O processo de desenvolvimento será realizado através de análises sensoriais dos produtos realizados por um grupo de avaliadores treinados tecnicamente para identificar as características de cada parâmetro de produto, uma vez que a análise sensorial possui muitas variáveis que podem influenciar os resultados. Porém, tais variáveis, como por exemplo a temperatura da sala de avaliação sensorial, o tempo de avaliação e até mesmo o humor dos avaliadores não serão levados em conta para o fechamento dos resultados sensoriais.

Desta forma, para o desenvolvimento do refrigerante, o método implicará que as necessidades dos clientes, com relação à boa aceitação sensorial do produto, serão transformadas em parâmetros sensoriais de produto que poderão ser avaliados segundo métodos específicos de

avaliação sensorial. Assim as necessidades dos clientes estarão sendo satisfeitas a partir do momento que os parâmetros de produto se enquadrem no que anteriormente fora definido como meta.

Para Bech (1997) os consumidores consideram a boa qualidade sensorial de um produto como um importante atributo, por isso a “Casa da Qualidade” foi desenvolvida para refletir as dimensões sensoriais.

As metas serão definidas pelo grupo interfuncional de desenvolvimento de produto, que possui conhecimento técnico de desenvolvimento e engenharia de produto, como também do departamento de marketing, que obteve a primeira impressão do consumidor através da pesquisa de mercado. Portanto, a tradução das necessidades dos clientes será realizada por este grupo interdepartamental e o grupo de desenvolvimento de produto será responsável por traduzí-las em parâmetros técnicos de produtos.

A etapa de tradução das necessidades dos clientes, como já dito anteriormente é uma das etapas mais importantes do processo de desenvolvimento de um produto. Um importante elemento do QFD é a “Casa da Qualidade” onde as necessidades dos consumidores são traduzidas em atributos técnicos mensuráveis com o propósito de definir o objetivo para o desenvolvimento do produto, afirma Bech (1997).

O processo de desenvolvimento pode ser resumido através da seguinte figura apresentada por Bech (1997).

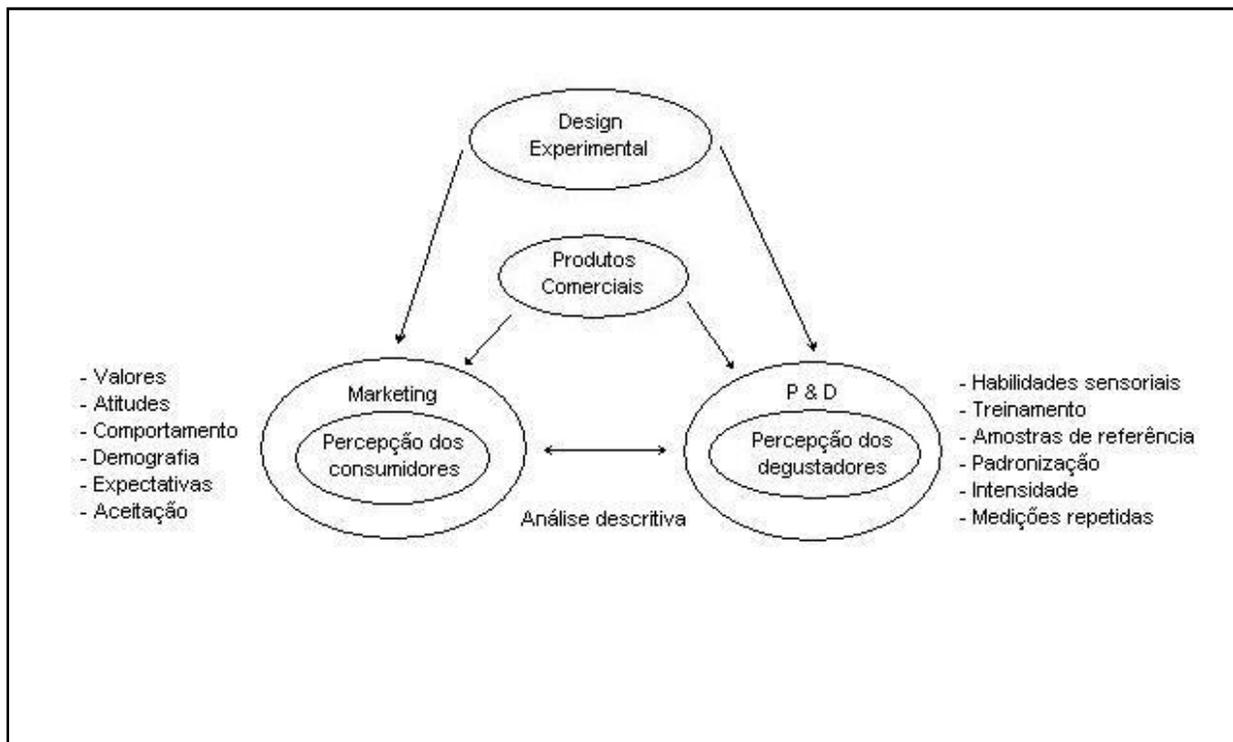


Fig. 4.2 – “Casa da Qualidade” na tradução das necessidades dos clientes.

Como podemos observar pela figura, existe uma relação entre a área de desenvolvimento de produto e a área de marketing. O marketing de uma organização tem como atribuição principal o contato direto com o consumidor final e, sua função é capturar o comportamento do consumidor no que tange a escolha de um determinado produto em detrimento de outro. Com tais informações disponíveis a área técnica de pesquisa e desenvolvimento deverá desenvolver o produto de forma que as expectativas dos consumidores sejam atendidas.

Como mencionado anteriormente o desenvolvimento de produto ocorrerá através dos diversos métodos de avaliações sensoriais, realizados com um grupo de avaliadores tecnicamente treinados. Para Bech (1997) a natureza das respostas dos consumidores com relação às avaliações sensoriais são afetivas, enquanto que a natureza das respostas de um grupo de avaliadores treinados são mais cognitivas, pois eles são treinados a separar respostas de vários atributos e possuem uma melhor memória sensorial, apesar de ainda assim poderem ser influenciados por sistemas afetivos.

Ainda para Bech (1997) os resultados da “casa da qualidade” podem ser usados em um modo orientado de decisão para várias finalidades: especificação de produtos em termos sensoriais, seleção de atributos sensoriais para especificação de qualidade e desenvolvimento de produtos.

Podemos separar o planejamento da qualidade em etapas que segundo CHENG et Al. (1995) podem ser descritas da seguinte maneira:

1. Identificar as necessidades dos clientes;
2. Estabelecer o conceito de produto;
3. Projetar o produto e o processo;
4. Estabelecer os padrões-proposta;
5. Fabricar e testar o teste-piloto;
6. Verificar a satisfação do cliente;
7. Estabelecer a padronização final;
8. Refletir sobre o processo de desenvolvimento;

Todo este processo de desenvolvimento é principalmente alimentado por informações, sendo elas providas pelo mercado ou pela própria organização, possuindo várias retroalimentações, como também decisões de continuidade ou não.

A seguir estas 8 etapas serão avaliadas e posicionadas de acordo com o método do QFD, afim de mostrar o processo de desenvolvimento segundo esta metodologia.

5 Capítulo 5

Método de Pesquisa

Para a definição do método de pesquisa, deve-se avaliar os vários métodos de pesquisa existentes e desta forma selecionar o que melhor se enquadra para a obtenção dos resultados, de acordo com os objetivos traçados para o desenvolvimento do trabalho.

Segundo Vianna (2001) os métodos de pesquisa podem ser classificados da seguinte maneira:

- Pesquisa Bibliográfica – É baseada no levantamento bibliográfico (livros, teses, artigos, revistas científicas, etc.) publicado referente ao assunto em estudo, para poder identificar nos diversos autores aspectos que possam vir esclarecer o problema da pesquisa, analisando-o em suas causas, consequências e correlações sobre o assunto.
- Pesquisa Documental – É baseada na análise de documentos oriundos de diversas fontes e selecionados em função do problema a estudar, das questões a responder e dos objetivos a alcançar com sua investigação.
- Pesquisa Experimental – Neste tipo de pesquisa deve-se manipular as variáveis envolvidas, de maneira pré-estabelecida e controlar seus efeitos para descobrir conexões ou atingir a demonstrabilidade necessária e esperada e suas intercorrelações.

- Estudo de Caso – Esta pesquisa tem como objetivo um estudo detalhado, profundo, e exaustivo de um objeto ou situação, contexto ou indivíduo, uma única fonte de documentos, acontecimentos específicos e outras situações, sempre de forma a permitir o entendimento de sua totalidade.
- Pesquisa-Ação – É o tipo de pesquisa que exige o envolvimento do pesquisador no andamento do trabalho e no direcionamento das ações das pessoas e dos grupos envolvidos. Ao mesmo tempo em que investiga como pesquisador, em interação cooperativa ou participativa com o pessoal envolvido, deve-se propor ações alternativas para a solução do problema estudado e para correção de desvios.
- Pesquisa Participante – Considerando a distinção entre a ciência popular e a ciência dominante, este tipo de pesquisa envolve ação comprometida com a minimização das relações entre dominantes e dominados, opressores e oprimidos, numa sociedade capitalista.

Como o objetivo deste trabalho é de avaliar os impactos da utilização do QFD no processo de desenvolvimento de produtos numa indústria de bebidas, e como a aplicação do QFD foi executada no processo de desenvolvimento do produto com a participação deste autor no processo de implantação, uma vez que este foi o condutor desta aplicação, o método de pesquisa utilizado é a pesquisa-ação.

Vianna (2001) ainda acrescenta que para este tipo de pesquisa não existem passos fixos cujas maiores dificuldades residem na garantia da objetividade, na conquista da confiança das pessoas envolvidas e na construção de inferências e generalizações adequadas. O grande diferencial da pesquisa-ação consiste nessa intervenção que deve resultar não apenas das decisões do pesquisador, mas do grupo envolvido, organizado em comitês, tratando-se, portanto, de um estudo que conduz à ação que deve caracterizar-se como coletiva, integrada, participativa e organizada.

6 Capítulo 6

Aplicação do QFD no Desenvolvimento de Bebidas.

6.1. Introdução

Depois de apresentada a conceituação teórica do método de desdobramento da função qualidade, sua posição dentro da gestão de qualidade, suas vantagens e desvantagens segundo os principais autores de áreas da gestão de qualidade bem como do desenvolvimento de produtos, pretende-se neste capítulo apresentar um modelo de desenvolvimento de um produto alimentício, neste caso bebidas, mais especificamente um refrigerante, visando difundir os preceitos deste método para sua utilização no desenvolvimento de gêneros alimentícios.

O estudo de caso foi realizado em uma conceituada indústria de refrigerante brasileira que por motivos de confidencialidade seu nome será mantido em sigilo. Desta forma, pode-se comparar o processo de desenvolvimento de um produto, de como antes era realizado pela empresa e de como é o desenvolvimento de produtos através da aplicação do QFD.

Ao final poder-se-á fazer um comparativo com relação às vantagens e desvantagens em relação à gestão de desenvolvimento de produtos antes e depois da aplicação do QFD, e eventualmente estabelecer o QFD como a ferramenta padrão de desenvolvimento de produtos nesta empresa.

Basicamente o trabalho de desenvolvimento do produto consiste no planejamento da qualidade deste, fornecendo as características necessárias para a satisfação dos clientes, o desenvolvimento de um produto piloto bem como a verificação da aceitação do consumidor em relação ao produto piloto.

6.2. O Desenvolvimento de Produtos

Neste item será ambientada a empresa bem como o modelo de desenvolvimento de produtos que é empregado.

O desenvolvimento de produtos desta empresa era realizado a partir de uma situação pró-ativa da equipe de desenvolvimento de produtos, identificando as oportunidades de mercado para se desenvolver o produto. Até então não existia percepções dos clientes, no caso consumidores de refrigerantes, para que o desenvolvimento dos produtos fosse realizado.

Desta forma os produtos eram idealizados, desenvolvidos e colocados no mercado para o consumo, sem antes verificar as reais necessidades dos clientes, suas expectativas e percepções do produto a ser desenvolvido.

Este tipo de estratégia pode não ser tão eficiente, pois para que o consumidor aceite o produto imposto a ele no mercado, este produto deverá possuir algum diferencial em relação a seus concorrentes no mercado. Este diferencial pode ser com relação ao tipo de embalagem, visual, sabor, odor, ou preço, dentre outros parâmetros.

O mercado de alimentos evoluiu. Os consumidores de gêneros alimentícios estão mais conscientes de que tipos de produtos estão consumindo e, portanto, buscando cada vez mais produtos cujo custo/benefício satisfaça seus anseios.

Além do custo/benefício dos produtos, o consumidor brasileiro tem adquirido uma cultura mais crítica no momento de compra de um gênero alimentício. Ele está passando por uma mudança cultural pois, por exemplo, passa a ler com mais atenção os rótulos com o objetivo de

identificar suas especificidades, como tipo de ingredientes, naturais ou artificiais, sua informação nutricional a fim de saber quantas calorias o produto contém ou quais os ingredientes benéficos à saúde em sua composição.

Logo uma estratégia de se desenvolver um produto a partir das necessidades e expectativas dos clientes pode ter um resultado mais efetivo para o consumidor uma vez que o produto não terá apenas alguns diferenciais em relação aos produtos concorrentes de mercado e sim seu diferencial será atingir as expectativas dos clientes, o que provavelmente produzirá resultados mais efetivos.

6.3. 1ª Fase – Identificar as necessidades dos clientes

Como vimos anteriormente a base inicial do processo de desenvolvimento de um produto com a utilização do QFD, é verificar quais são os requisitos necessários para um certo produto de acordo com seus clientes.

A identificação destas necessidades pode se originar de diferentes fontes, através de diferentes métodos para a obtenção destas informações, como já foi explicitado anteriormente, porém o objetivo deste trabalho foi o de desenvolver um produto, neste caso um refrigerante, com o objetivo de que este tenha as características desejadas pelo consumidor sendo que este perceba o produto como sendo um produto de 1ª linha podendo competir diretamente com os líderes de mercado.

A partir desta hipótese, como início do trabalho, foi necessário avaliar, segundo a opinião dos consumidores em geral, quais são os requisitos necessários para o desenvolvimento de um refrigerante.

O grupo determinou que a coleta de informações seria principalmente através de questionários, grupos de foco, dados internos da empresa e dados de mercado. Este método de coleta de dados é um método através do qual se obtém dados qualitativos com relação aos

requisitos necessários para o produto, porém a principal fonte de informação é o próprio produto concorrente.

Nesta fase do desenvolvimento, sendo este o ponto inicial, o objetivo é avaliar o comportamento do consumidor quando o assunto tratado é refrigerante. Desta forma, com o objetivo de buscar as características, exigidas as preferências dos consumidores por refrigerantes, realizou-se uma pesquisa qualitativa com consumidores afim de identificar a opinião desses sobre o assunto.

O método utilizado para a realização de tal pesquisa foi o de grupos de foco (*focus group*). Foram entrevistadas 80 pessoas de diferentes idades, sexo e classes sociais com foco em jovens e jovens adultos, definindo assim idades entre 15 e 45 anos. Essas pessoas seriam posteriormente submetidas a uma avaliação sensorial. Os grupos foram divididos da seguinte maneira:

Tabela 6.1: Distribuição de grupos para pesquisa de “focus group”

1° Grupo	Homens	Classe A	15 a 22 anos
2° Grupo	Homens	Classe BC	15 a 22 anos
3° Grupo	Homens	Classe A	23 a 45 anos
4° Grupo	Homens	Classe BC	23 a 45 anos
5° Grupo	Mulheres	Classe A	15 a 22 anos
6° Grupo	Mulheres	Classe BC	15 a 22 anos
7° Grupo	Mulheres	Classe A	23 a 45 anos
8° Grupo	Mulheres	Classe BC	23 a 45 anos

Os resultados do focus group estão descritos abaixo:

A. Refrigerantes

- O refrigerante é definido, lembrado e citado pela marca.
- A marca é sempre lembrada em primeiro.

Os consumidores entrevistados sempre se referem aos refrigerantes pela marca. Isso acontece porque a maioria dos sabores está associada a algumas marcas, em geral as mais tradicionais do mercado, com tempo maior de investimento na sua imagem. No entanto nota-se que alguns sabores remetem às diversas marcas e não somente as tradicionais, o que demonstra maior experimentação e compartilhamento entre as várias marcas de refrigerantes.

B. Sabores que remetem a uma ou duas marcas

Observou-se que os consumidores entrevistados remetem os sabores as suas marcas, citam-nas em primeiro lugar, assim como valorizam as marcas líderes, consideradas *premium*. Como exemplo cita-se o sabor cola, que é sempre associado à Coca-Cola ou Pepsi, assim como o sabor laranja que costumeiramente é associado à Fanta.

C. Sabores que remetem a mais de uma marca.

Observou-se através das discussões que para o sabor guaraná não houve uma associação direta a uma marca. Observa-se diversas marcas citadas. Isto também ocorreu para o sabor limão. Porém pode-se notar que as marcas Guaraná Antarctica e Sprite eram os mais lembrados para os sabores guaraná e limão respectivamente.

Desta forma concluí-se que os sabores guaraná e limão são os sabores que os entrevistados mais compartilham marcas, isto é, compram marcas diferentes, experimentam marcas novas, consideram que são sabores que as marcas concorrentes (não líderes) podem oferecer produtos tão bons ou melhores que as líderes (*premium*). Mas ainda as marcas líderes continuam sendo referência de sabor para estes produtos, sendo que os concorrentes são sempre comparados a essas marcas-referência.

D. Maior compartilhamento e experimentação

Cresce a experimentação de novos sabores e marcas diferentes de refrigerantes. Esse comportamento acontece mais intensamente nas classes BC e com menor intensidade na classe

A, principalmente quando os filhos ainda são pequenos, até cerca de 10 anos de idade. Conforme os filhos entram na adolescência cresce o consumo de refrigerante, mães passam a experimentar marcas diferentes ao mesmo tempo e os adolescentes exigem marcas de sua preferência. Constatou-se uma tendência de que meninas de classe A são muito exigentes, já os meninos das classes ABC e as meninas BC são menos exigentes e com menor rejeição à experimentação e mudança de marca de refrigerante.

Esta maior experimentação tem raiz nos novos sabores lançados pelas marcas líderes (citrus, maçã, morango, etc.) o que colaborou na experimentação de sabores diferentes e também despertou atenção para os sabores de refrigerantes de outras marcas. Outros fatores como preço e novidades em embalagens também influenciam a experimentação.

Através do debate pode-se observar que existe uma maior disponibilidade do consumidor em provar refrigerantes de marcas não líderes, porém ainda há rejeição a algumas marcas devido ao sabor não agradar, pouco ou nenhum investimento em imagem de marca e baixa qualidade no refrigerante (geralmente percebido e avaliado como aguado).

E. Características

Através da pesquisa de grupo os grupos de consumidores foram questionados sobre seus hábitos de consumo de refrigerantes. Dentre estas questões seguem abaixo algumas delas e suas respostas mais frequentes:

O que leva você a comprar um refrigerante ao invés de outra bebida?

Pela praticidade, devido ao bom sabor, devido à refrescância, para matar a sede, pelo preço baixo, por costume, para variar, pela idoneidade do produto, por ser sem álcool.

Que cuidado você tem ao comprar um refrigerante?

Verificar a marca, comprar uma marca de confiança, verificar a data de validade, cuidado com defeitos na embalagem, cuidado com a higiene do produto, pelo sabor, compro o mais gostoso, cuidado com a qualidade do produto, com o preço.

<i>Quais as principais características de um bom refrigerante?</i>
--

Sabor gostoso, qualidade, quantidade de gás, sabor não artificial, componentes não artificiais.

F. Conclusões

Através desta pesquisa qualitativa sobre refrigerantes, pôde-se perceber que o consumidor está mais aberto à experimentação de marcas e sabores novos de refrigerantes do que no passado. Existe ainda uma associação entre sabores e marcas de produtos, principalmente com as marcas líderes de mercado. Notou-se que para os sabores guaraná e limão, não existe uma associação direta do sabor do produto com marcas como acontece com os sabores laranja e cola.

6.4. 2ª Fase – Estabelecer o conceito do produto

Nesta segunda fase do estudo de caso, iremos estabelecer o conceito do produto a ser desenvolvido. O estabelecimento deste conceito será baseado nas informações obtidas pela pesquisa qualitativa de mercado, na experiência dos gestores e nas informações de mercado.

O projeto definido é uma melhoria de produto, no caso, um refrigerante sabor guaraná. As metas do projeto foram definidas pelo corpo diretor da empresa que requisitou um produto de mesmo perfil do nível das marcas consideradas *premium* se baseando no líder de mercado deste sabor. Através desta definição e através das informações obtidas dos consumidores, será estabelecido o conceito de produto.

Nesta fase, os parâmetros considerados necessários e primordiais para a qualidade do produto serão apresentados através da “Casa da Qualidade”. Com os parâmetros estruturados, através de uma discussão de grupo entre o grupo de desenvolvimento de produtos, o grupo irá propor pesos para cada parâmetro, ou seja, de acordo com que considera primordial para atingir a meta desejada.

Desta forma estabelecer-se-á a meta de cada parâmetro de produto o que mostrará ao grupo e à organização qual será a meta a ser alcançada.

Estabelecida a meta, o processo de desenvolvimento do produto começa efetivamente. Através de aplicações de diferentes formulações, o produto será desenvolvido e com a ajuda de diferentes métodos de avaliação sensorial, se desenvolverá um produto de acordo com as metas estabelecidas.

Logo, o produto deverá ter o nível de qualidade de uma marca de primeira linha, com sabor tal, que remetesse o consumidor a pensar num produto de primeira linha, ou “premium”, tendo o produto, as principais características indicadas pelo consumidor.

6.5. 3ª Fase – Projetar o produto e o processo

Nesta fase do estudo de caso, serão desenvolvidos os requisitos primários de qualidade, ou seja, será iniciado o planejamento da qualidade propriamente dito.

6.6.A Qualidade Exigida

Neste item, as equipes de desenvolvimento de produtos e marketing, através dos resultados obtidos da pesquisa de mercado e através da experiência comum neste tipo de produto, ao longo de reuniões e discussões desenvolvem a tabela de qualidade exigida para o produto. A tabela 6.2 é dividida em qualidade primária, secundária e terciária:

Tabela 6.2 - Necessidades primárias, secundárias e terciárias dos clientes.

Necessidades Primárias	Necessidades Secundárias	Necessidades Terciárias
Atributos de Embalagem	Embalagem Externa	Embalagem moderna
		Embalagem atrativa
		Fácil manipulação
		Embalagem exclusiva
	Tampa	Diferente
		Atraente
	Rótulo	Diferente
		Moderno
		Que chame a atenção
	Atributos Sensoriais	Aroma
Perfil natural		
Na medida certa		
Não ter cheiro de remédio		
Sabor		Dulçor na medida certa
		Acidez na medida certa
		Sabor agradável
		Sabor na medida certa
		Suave, não agressivo.
		Não ser aguado
		Residual de sabor agradável
Cor		Aspecto natural
		Natural
		Atraente
Quantidade gás		Na medida certa
		Transmitir refrescância

Estabelecidos os principais requisitos de qualidade para um refrigerante, torna-se necessário então estabelecer qual a importância e satisfação do cliente em relação aos parâmetros de qualidade exigidos.

Para a obtenção dos parâmetros realizou-se um questionário de opinião no qual os consumidores responderam segundo sua opinião pessoal. O questionário se encontra no anexo A.

Através do questionário pode-se avaliar qual a importância e o nível de qualidade exigida bem como qual a satisfação do consumidor em relação ao produto atual de mercado da empresa.

A partir daí, a área técnica de desenvolvimento do produto buscou através de discussões em grupo, estabelecer quais os parâmetros técnicos de produto que estariam diretamente relacionados às qualidades exigidas pelo consumidor. Após consenso entre o grupo chegou-se aos seguintes parâmetros de produto:

Tabela 6.3 - Desdobramento das qualidades exigidas e desdobramento das características da qualidade.

Qualidade Exigida	Parâmetro de Produto
Embalagem moderna	Formato
Embalagem atrativa	Design, cor, material
Embalagem de Fácil manipulação	Formato, peso, dimensão
Embalagem exclusiva	Design
Tampa Diferente	Formato, cor, design
Tampa Atraente	Arte, cor
Rótulo Diferente	Formato, material
Rótulo Moderno	Arte, cor
Rótulo Que chame a atenção	Cor, arte, material
Aroma Agradável	Matéria-prima, formulação da essência
Aroma com Perfil natural	Matéria-prima
Aroma na Na medida certa	Quantidade de essência
Aroma não ter cheiro de remédio	Matéria-prima, formulação da essência
Sabor com Dulçor na medida certa	Quantidade de açúcar
Sabor com Acidez na medida certa	Quantidade de ácido
Sabor agradável	Matéria-prima, formulação do produto
Sabor na medida certa	Quantidade de essência
Sabor suave, não agressivo.	Matéria prima, formulação do produto
Sabor não ser aguado	Corpo, quantidade de açúcar, quantidade de espessante.
Sabor com residual agradável	Formulação da essência, quantidade de açúcar
Cor com Aspecto natural	Matéria prima, formulação do produto
Cor Natural	Matéria prima
Cor Atraente	Formulação do produto
Gás na medida certa	Quantidade de gás
Gás deve transmitir refrescância	Formulação do produto, formulação de essência, quantidade de gás.

Através do *brainstorming* chegou-se nas características de qualidade que remetem às qualidades exigidas pelo consumidor. Desta forma com a tabela de desdobramento das qualidades exigidas bem como com a tabela do desdobramento das características da qualidade é possível reunir as duas tabelas, formando uma terceira tabela bidimensional que é a matriz da qualidade ou “Casa da Qualidade”.

Na matriz da qualidade (figura 6.1), as linhas representarão as qualidades exigidas pelo consumidor e as colunas as características da qualidade para o produto.

NECESSIDADES DOS CLIENTES		PROCESSOS																	
		Importância	Satisfação	Formato	Design	Cor	Material	Peso	Dimensão	Arte	Matéria prima	Formulação da essência	Quantidade de essência	Quantidade de açúcar	Quantidade de ácido	Formulação do produto	Corpo	Quantidade de espessante	Quantidade de gás
Embalagem Externa	Moderna	3,7	2,7																
	Atrativa	3,5	3,2																
	Fácil Manipulação	4,0	3,4																
	Exclusiva	3,5	3,1																
Tampa	Diferente	3,3	3,7																
	Atraente	3,4	3,2																
Rótulo	Diferente	3,8	3,7																
	Moderno	3,3	3,6																
	Que chame atenção	4,1	3,3																
Aroma	Agradável	4,5	3,4																
	Perfil Natural	3,9	3,4																
	Na medida certa	4,0	4,0																
	Não ter cheiro de remédio	4,3	3,5																
Sabor	Dulçor na medida certa	3,7	3,2																
	Acidez na medida certa	3,6	4,4																
	Sabor agradável	4,7	3,3																
	Sabor na medida certa	3,7	4,1																
	Suave, não agressivo	3,7	3,3																
	Não ser aguado	4,5	4,4																
Cor	Residual de sabor agradável	3,9	3,4																
	Aspecto Natural	3,8	4,2																
	Natural	4,2	4,2																
Gás	Atraente	3,8	3,8																
	Na medida certa	3,9	4,0																
	Transmitir refrescância	4,6	3,4																

Figura 6.1: Matriz da Qualidade.

A matriz da qualidade ou casa da qualidade foi apresentada acima já contendo os dados de importância das qualidades exigidas e os dados de satisfação do consumidor em relação ao produto atual. Estes dados foram obtidos a partir da média ponderada das respostas obtidas no questionário contido no Anexo A. Desta forma, prosseguindo com o procedimento de desdobramento da qualidade, inicia-se o planejamento da qualidade propriamente dito.

O grupo técnico responsável pelo desenvolvimento de produtos deverá discutir e encontrar as correlações entre as qualidades exigidas e os parâmetros de produto. Definir-se-á qual a intensidade destas correlações. Através do método proposto por Akao (1988), o qual define as seguintes correlações:

- ⊙ - Correlação forte;
- - Há correlação;
- ▲ - Correlação possível.

Com tais correlações, elaborou-se a matriz da qualidade (figura 6.2) adicionando-se a esta as correlações entre as qualidades exigidas e os parâmetros de produto:

NECESSIDADES DOS CLIENTES		PROCESSOS																	
		Importância	Satisfação	Formato	Design	Cor	Material	Peso	Dimensão	Arte	Matéria prima	Formulação da essência	Quantidade de essência	Quantidade de açúcar	Quantidade de ácido	Formulação do produto	Corpo	Quantidade de espessante	Quantidade de gás
Embalagem Externa	Moderna	3,7	2,7	▲	⊙														
	Atrativa	3,5	3,2	○	⊙	⊙			⊙		○								
	Fácil Manipulação	4,0	3,4	⊙	○			⊙	⊙										
	Exclusiva	3,5	3,1	⊙															
Tampa	Diferente	3,3	3,7	⊙		○				▲									
	Atraente	3,4	3,2	○	⊙	⊙				⊙									
Rótulo	Diferente	3,8	3,7	⊙	○	○	○		○	▲	⊙								
	Moderno	3,3	3,6	○	⊙	▲	▲			⊙									
	Que chame atenção	4,1	3,3	▲		⊙	▲		⊙		▲								
Aroma	Agradável	4,5	3,4								▲	⊙	○	▲		⊙			○
	Perfil Natural	3,9	3,4								⊙	○			○				
	Na medida certa	4,0	4,0									⊙	▲		⊙				○
	Não ter cheiro de remédio	4,3	3,5								⊙	⊙			○				
Sabor	Dulcor na medida certa	3,7	3,2								○	▲	○	⊙	○	⊙	⊙	▲	▲
	Acidez na medida certa	3,6	4,4									○	○	⊙	⊙	▲			▲
	Sabor agradável	4,7	3,3								⊙	⊙	○	⊙	⊙	⊙		▲	○
	Sabor na medida certa	3,7	4,1									⊙	▲	○	⊙	⊙			○
	Suave, não agressivo	3,7	3,3								⊙	⊙	⊙	○	○	○	▲	⊙	○
	Não ser agudo	4,5	4,4									▲	▲	⊙	⊙	○	⊙	⊙	▲
	Residual de sabor agradável	3,9	3,4								⊙	⊙	○	▲	⊙	○			
Cor	Aspecto Natural	3,8	4,2								○					⊙			
	Natural	4,2	4,2								⊙					▲			
	Atraente	3,8	3,8								○					⊙			
Gás	Na medida certa	3,9	4,0													⊙	▲		⊙
	Transmitir refrescância	4,6	3,4								⊙	⊙	▲	⊙	⊙	⊙	⊙		⊙

Figura 6.2 – Correlações entre a qualidade exigida e os parâmetros de produto.

Pode-se perceber pela matriz apresentada, duas pequenas matrizes distintas: uma relacionando os parâmetros de embalagem e outra relacionando os parâmetros de produto. Desta

forma é possível desdobrar esta matriz em dois processos mais específicos, de acordo com a exigência do projeto.

Observa-se também que existem algumas células na matriz que não foram preenchidas, demonstrando assim a não correlação das qualidades exigidas com os parâmetros de produtos para estas células.

A partir daí, pode-se relacionar os símbolos a pesos segundo método proposto por Akao. Desta forma, para o símbolo \wedge , que demonstra uma correlação fraca, será atribuído peso 1, para o símbolo \bigcirc que demonstra correlação média atribuiremos peso 3 e para o símbolo \odot que demonstra correlação forte entre as qualidades exigidas e os itens de produto será atribuído peso 5, conforme demonstrado na figura 6.3.

		PROCESSOS																	
		Importância	Satisfação	Formato	Design	Cor	Material	Peso	Dimensão	Arte	Matéria prima	Formulação da essência	Quantidade de essência	Quantidade de açúcar	Quantidade de ácido	Formulação do produto	Corpo	Quantidade de espessante	Quantidade de gás
NECESSIDADES DOS CLIENTES																			
Embalagem Externa	Moderna	3,7	2,7	1	5														
	Atrativa	3,5	3,2	3	5	5				3									
	Fácil Manipulação	4,0	3,4	5	3			5	5										
	Exclusiva	3,5	3,1	5															
Tampa	Diferente	3,3	3,7	5		3				1									
	Atraente	3,4	3,2	3	5	5				5									
Rótulo	Diferente	3,8	3,7	5	3	3	3		3	1	5								
	Moderno	3,3	3,6	3	5	1	1			5									
	Que chame atenção	4,1	3,3	1		5	1		5	5	1								
Aroma	Agradável	4,5	3,4								1	5	3	1		5			3
	Perfil Natural	3,9	3,4								5	3				3			
	Na medida certa	4,0	4,0									5	1			5			3
	Não ter cheiro de remédio	4,3	3,5								5	5				3			
Sabor	Dulçor na medida certa	3,7	3,2							3	1	3	5	3	5	5	1		
	Acidez na medida certa	3,6	4,4								3	3	5	5	5	1			1
	Sabor agradável	4,7	3,3								5	5	3	5	5	5		1	3
	Sabor na medida certa	3,7	4,1									5	1	3	5	5			3
	Suave, não agressivo	3,7	3,3								5	5	3	3	3	3	1	5	3
	Não ser aguado	4,5	4,4								1	1	5		3	5	5		1
	Residual de sabor agradável	3,9	3,4								5	5	3	1	5	3			
Cor	Aspecto Natural	3,8	4,2								3					5			
	Natural	4,2	4,2								5					1			
	Atraente	3,8	3,8								3					5			
Gás	Na medida certa	3,9	4,0													5	1		5
	Transmitir refrescância	4,6	3,4								5	5	1	5	5	5	5		5

Fig. 6.3 – Correlações entre a qualidade exigida e os parâmetros de produto.

Com a tabela iniciada e com os pesos para cada correlação entre qualidade exigida e característica da qualidade é possível realizar o planejamento da qualidade para o desenvolvimento do produto. Assim a matriz da qualidade toma o formato apresentado na figura 6.4:

PARÂMETROS		Importância	Satisfação	Formato	Design	Cor	Material	Peso	Dimensão	Arte	Matéria prima	Formulação da essência	Quantidade de essência	Quantidade de açúcar	Quantidade de ácido	Formulação do produto	Corpo	Quantidade de espessante	Quantidade de gás	Plan. da Qualidade				
																				Qualidade planejada	Índice de Melhoria			
NECESSIDADES DOS CLIENTES																								
Embalagem Externa	Moderna	3,7	2,7	1	5																3,7	1,4		
	Atrativa	3,5	3,2	3	5	5			5		3											3,5	1,1	
	Fácil Manipulação	4,0	3,4	5	3				5	5													4,0	1,2
Tampa	Exclusiva	3,5	3,1	5																		3,5	1,1	
	Diferente	3,3	3,7	5		3				1													3,7	1,0
Rótulo	Atraente	3,4	3,2	3	5	5				5												3,4	1,1	
	Diferente	3,8	3,7	5	3	3	3		3	1	5												3,8	1,0
	Moderno	3,3	3,6	3	5	1	1			5													3,6	1,0
Aroma	Que chame atenção	4,1	3,3	1		5	1		5	5	1												4,1	1,2
	Agradável	4,5	3,4								1	5	3	1		5				3			4,5	1,3
	Perfil Natural	3,9	3,4								5	3				3							3,9	1,1
	Na medida certa	4,0	4,0										5	1		5				3			4,0	1,0
	Não ter cheiro de remédio	4,3	3,5								5	5				3							4,3	1,2
Sabor	Dulcor na medida certa	3,7	3,2								3	1	3	5	3	5	5	1					3,7	1,2
	Acidez na medida certa	3,6	4,4										3	3	5	5	1			1			4,4	1,0
	Sabor agradável	4,7	3,3								5	5	3	5	5	5		1		3			4,7	1,4
	Sabor na medida certa	3,7	4,1										5	1	3	5				3			4,1	1,0
	Suave, não agressivo	3,7	3,3								5	5	5	3	3	3	1	5	3				3,7	1,1
	Não ser agudo	4,5	4,4									1	1	5		3	5	5	1				4,5	1,0
Cor	Residual de sabor agradável	3,9	3,4								5	5	3	1	5	3							3,9	1,2
	Aspecto Natural	3,8	4,2								3					5							4,2	1,0
	Natural	4,2	4,2								5					1							4,2	1,0
Gás	Atraente	3,8	3,8							3						5							3,8	1,0
	Na medida certa	3,9	4,0													5	1					5	4,0	1,0
	Transmitir refrescância	4,6	3,4								5	5	1	5	5	5	5			5			4,6	1,4
Grau de importância do elem. da qualidade necessária				111	93	79	19	20	69	61	218	148	127	125	117	266	75	49	112					
Grau de importância do elemento da qualidade atual				106	85	75	18	17	61	58	191	119	118	109	104	247	66	45	100					
Índice relativo dos elementos de qualidade				0,95	0,92	0,94	0,97	0,85	0,88	0,95	0,88	0,8	0,92	0,87	0,89	0,93	0,89	0,91	0,89					

Figura 6.4 – Matriz da qualidade e planejamento da qualidade.

Através da matriz da qualidade apresentada acima, podemos observar os índices de melhorias a serem atingidos através da coluna “índice de melhoria” que indica o quanto o desempenho atual do produto para cada qualidade exigida terá que melhorar para se atingir as expectativas do consumidor.

O índice de melhoria é calculado pelo quociente da “qualidade planejada” pelo desempenho atual do produto ou a “satisfação” atual do produto na visão do consumidor. Este valor se for maior que 1, indica que existem necessidades de melhorias para a qualidade exigida analisada.

Os índices da coluna “qualidade planejada” foram especificados de acordo com a importância dada para cada qualidade exigida pelo consumidor, ou seja, assumiu-se para a qualidade planejada os índices de importância que obtiveram valores maiores que a satisfação atual do produto para cada qualidade planejada.

Nas linhas também é apresentado o “grau de importância do elemento da qualidade necessária” que representa o nível exigido para cada elemento da qualidade do produto segundo o consumidor. Também é colocado o “grau de importância do elemento da qualidade atual” que representa o desempenho atual do elemento de qualidade para o produto. Na linha “Índice relativo dos elementos de qualidade” é apresentado um índice, que é o quociente do “grau de importância do elemento de qualidade atual” pelo “grau de importância do elemento de qualidade necessária”. Este índice mostra o quanto o desempenho atual deverá ser melhorado para cada elemento de qualidade ou se o elemento de qualidade atualmente já atende o nível necessário exigido pelo consumidor. Desta forma, se o número deste quociente for menor que 1 significa que existem necessidades de melhorias para os elementos de qualidade e se o número for maior ou igual que a unidade, significa que atualmente o elemento de qualidade já atende a exigência do cliente ou até supera o que é exigido.

O “grau de importância do elemento da qualidade necessária” é calculado pela soma das multiplicações da coluna “importância” pelo peso da coluna de cada elemento da qualidade para cada qualidade exigida pelo consumidor. Já o “grau de importância do elemento de qualidade atual” é calculado pela soma das multiplicações da coluna “satisfação” pelo peso da coluna de elemento da qualidade para cada qualidade exigida pelo consumidor.

6.7.4ª Fase – Estabelecer os padrões – proposta

Nesta etapa será proposto quais os elementos de qualidade que terão que ser melhorados de modo que as qualidades exigidas pelos clientes sejam satisfeitas para posterior produção de um produto teste.

Pelo exposto, podemos visualizar quais as qualidades exigidas pelo consumidor que necessitam maior foco na melhoria de produto, com isso é apresentado na figura 6.5 as necessidades de melhoria nas qualidades exigidas.

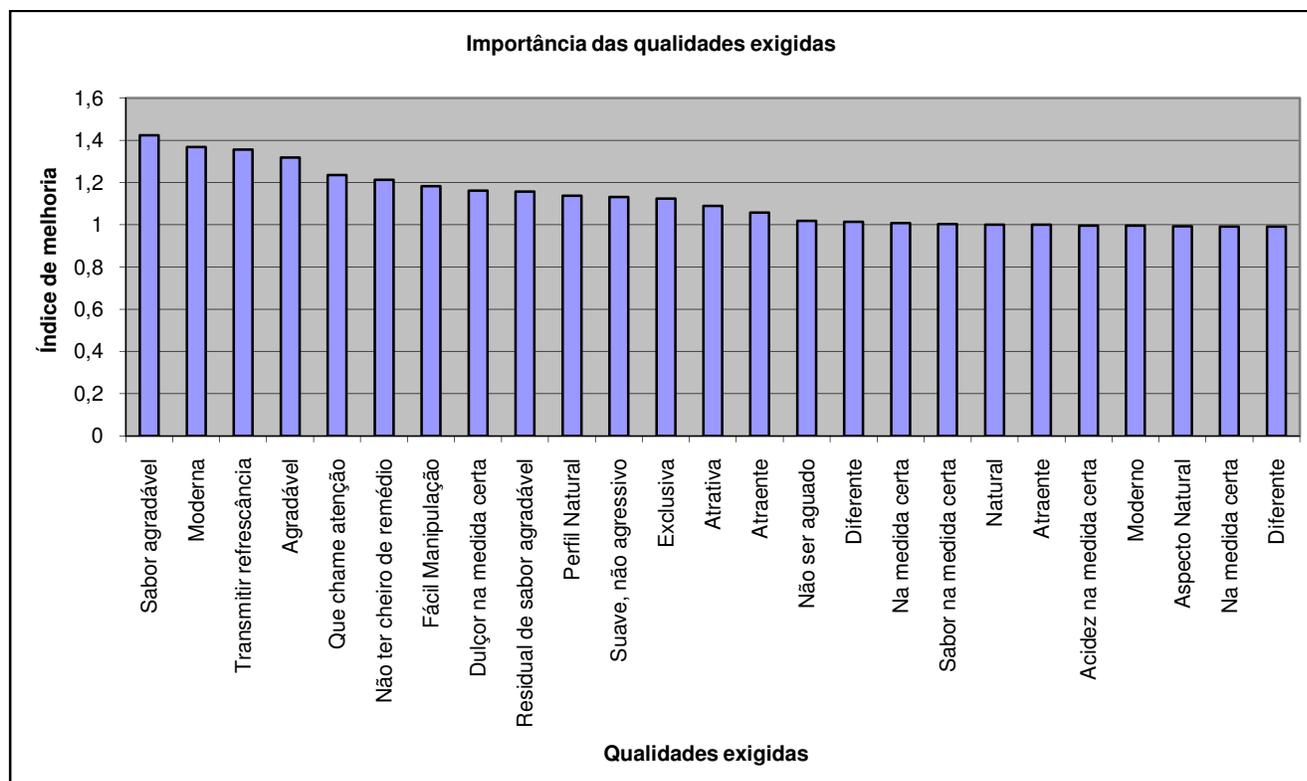


Fig. 6.5 – Gráfico dos índices de melhoria para as qualidades exigidas.

Como pode-se observar pelo gráfico, as qualidades exigidas que necessitam melhorias são:

- 1 – Sabor agradável do produto;
- 2 – Embalagem moderna para o produto;
- 3 – O produto necessita transmitir refrescância;
- 4 – O produto deve ter aroma agradável;
- 5 – O produto deve ter um rótulo que chame a atenção;
- 6 – O produto não deve ter cheiro de remédio;
- 7 – O produto deve ter o dulçor na medida certa;
- 8 – O produto deve ter um residual de sabor agradável;
- 9 – O aroma deve ter um perfil natural;
- 10 - O produto deve ser suave, não agressivo.

Foram apresentadas as 10 qualidades exigidas que necessitam melhoria, como mostrado pelos seus índices.

Diante desta análise é possível, então, priorizar quais são os elementos de qualidade que tem um relacionamento direto e forte com as qualidades exigidas pelo consumidor. Conseqüentemente priorizam-se os esforços nestes quesitos e pode-se atingir resultados muito mais satisfatórios num intervalo menor de tempo para o desenvolvimento.

Na figura 6.6 é apresentado um gráfico mostrando a importância da necessidade de cada elemento de qualidade, como também a o grau de importância atual, ou seja, seu desempenho:

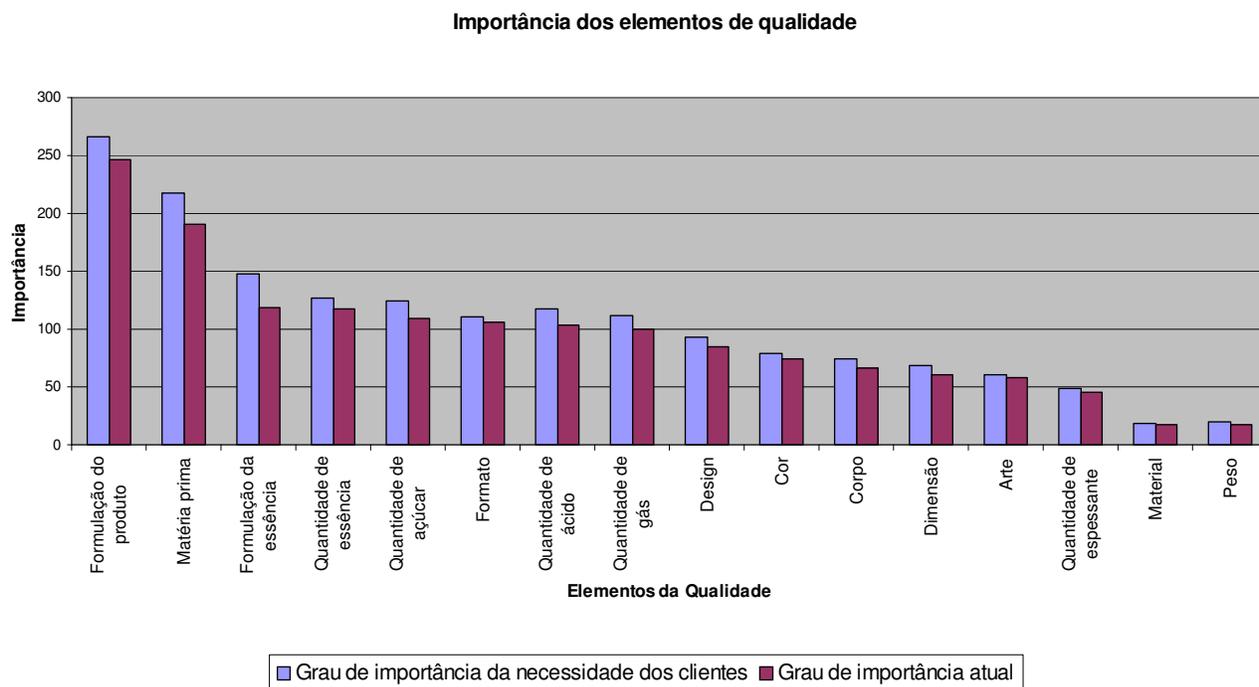


Figura 6.6 – Gráfico da importância da necessidade de cada elemento de qualidade.

Pelo gráfico pode-se observar que existem necessidades a serem atingidas. Para uma melhor visualização de quais são os elementos de qualidade que necessitam maior atenção para o

desenvolvimento do produto é apresentado um gráfico (figura 6.7) com os índices relativos dos elementos de qualidade que nos mostrará qual a necessidade de melhoria de cada elemento.

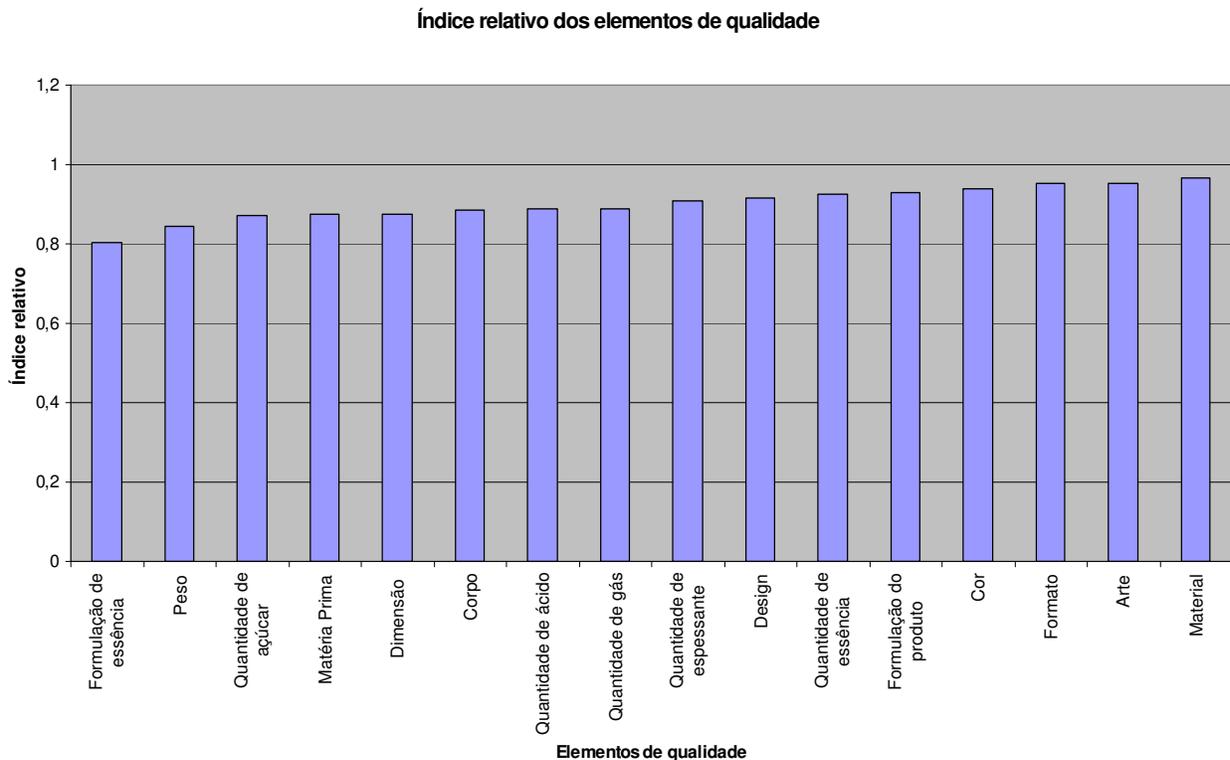


Figura 6.7 – Gráfico dos índices relativos dos elementos de qualidade.

Como podemos observar pelo gráfico acima, todos os quesitos de elementos da qualidade necessitam de melhorias a fim de se atingir as expectativas dos clientes. Desta forma podemos priorizar os de maior necessidade de melhoria, ou seja, os que possuem os menores índices, assim como os que possuem menores necessidades de melhoria. Os 10 principais quesitos que necessitam de melhorias são:

- 1 – Formulação da essência;
- 2 – Peso do produto (relacionado ao manuseio);
- 3 – Quantidade de açúcar;
- 4 – Matéria prima utilizada;
- 5 – Dimensão do produto;
- 6 – Corpo;

- 7 – Quantidade de ácido;
- 8 – Quantidade de gás;
- 9 – Quantidade de espessante;
- 10 – Design da embalagem.

Em posse das seguintes prioridades de elementos da qualidade e das qualidades exigidas pelos clientes podemos perceber que eles se inter-relacionam fortemente. A tabela 6.4 demonstra que concentrando esforços na melhoria dos elementos de qualidade selecionados estaremos na direção de atingirmos de forma mais efetiva as expectativas dos clientes.

Tabela 6.4 – Tabela da Qualidade exigida x Elementos de qualidade.

Qualidades Exigidas	Elementos de Qualidade
1 – Sabor agradável do produto.	1 – Formulação da essência.
2 – Embalagem moderna para o produto.	2 – Peso do produto (relacionado ao manuseio).
3 – O produto necessita transmitir refrescância.	3 – Quantidade de açúcar.
4 – O produto deve ter aroma agradável.	4 – Matéria prima utilizada.
5 – O produto deve ter um rótulo que chame a atenção.	5 – Dimensão do produto.
6 – O produto não deve ter cheiro de remédio.	6 – Corpo.
7 – O produto deve ter o dulçor na medida certa.	7 – Quantidade de ácido.
8 – O produto deve ter um residual de sabor agradável.	8 – Quantidade de gás.
9 – O aroma deve ter um perfil natural.	9 – Quantidade de espessante.
10 - O produto deve ser suave não agressivo.	10 – Design da embalagem.

Através da análise do QFD vê-se que existem necessidades de melhoria tanto no âmbito de embalagem do produto quanto no que tange o sabor do produto. Neste trabalho iremos focar principalmente no sabor do produto, desenvolvê-lo de forma a atingir um nível de satisfação adequado de acordo com as exigências do consumidor.

Pela tabela da figura 4 apresentada acima, vê-se que as qualidades exigidas “sabor agradável do produto”, “o produto deve ter aroma agradável”, “o produto não deve ter cheiro de remédio”, “o produto deve ter um residual de sabor agradável” se relacionam fortemente com os elementos de qualidade “formulação da essência” e “quantidade da essência”.

Já as qualidades exigidas, “o produto não deve ter cheiro de remédio”, “o aroma deve ter um perfil natural” se relacionam fortemente com as matérias primas utilizadas para a formulação da essência.

Para a qualidade exigida, “o produto deve ter o dulçor na medida certa” existe uma forte correlação entre os elementos de qualidade “quantidade de açúcar” e “quantidade de ácido”, pois a sensação de doçura de um produto alimentício é baseada no equilíbrio de açúcar e ácido do mesmo.

O estabelecimento da qualidade planejada foi feito com base no grau de importância e análise do desempenho atual do produto, entretanto é preciso acrescentar o ponto de vista do cliente, para saber se é algo atrativo ou não para este.

Segundo Akao (1996) a qualidade pode ser vista pelo seu aspecto subjetivo como algo que produz satisfação ou insatisfação e pelo seu aspecto objetivo que traz estado de suficiência ou insuficiência. Isto é demonstrado pela figura 6.8.

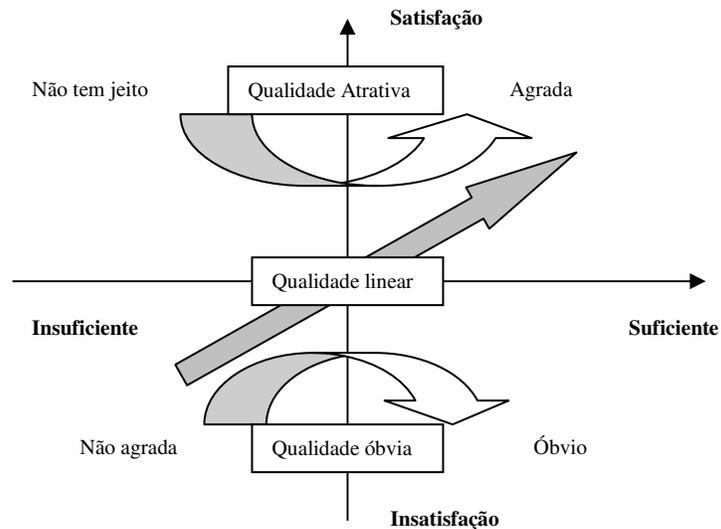


Figura 6.8 – Diagrama de correlação entre situação de suficiência física e sensação de satisfação sentida pelos clientes (Akao, 1996).

Desta forma pode-se classificar os elementos de qualidade da seguinte forma (Akao, 1996):

A) *Elemento de qualidade atrativa*

É o elemento que, quando suficiente, produz satisfação. Pode ser aceito sem grandes problemas mesmo quando é insuficiente como algo que “não tem jeito”.

B) *Elemento de qualidade linear*

É o elemento de qualidade que, quando suficiente, oferece satisfação e quando insuficiente, provoca insatisfação.

C) *Elemento de qualidade óbvia*

É o elemento de qualidade que, quando suficiente, é tido como óbvio, provocando, entretanto, insatisfação quando insuficiente.

Segundo estas definições pode-se classificar os 10 elementos de qualidade selecionados como elementos de qualidade atrativa, linear ou óbvia:

Tabela 6.5 – Tabela de classificação dos elementos de qualidade

Elem. Qualidade Atrativa	Elem. Qualidade Linear	Elem. Qualidade Óbvia
Peso do produto	Formulação de essência	Matéria prima utilizada
Dimensão do produto	Quantidade de açúcar	Corpo
Design da embalagem	Quantidade de ácido	Quantidade de gás
	Quantidade de essência	

Pode-se ver que os elementos de qualidade que dizem respeito à formulação do produto foram classificados segundo qualidade linear, quando se suficientes, ou seja, com formulação equilibrada e de qualidade trarão a satisfação do cliente.

Com esta priorização de elementos de qualidade a serem melhorados é possível realizar melhorias e obter resultados em menor tempo e com a aplicação de menos recursos.

6.8.5ª Fase - Fabricar e testar o teste – piloto

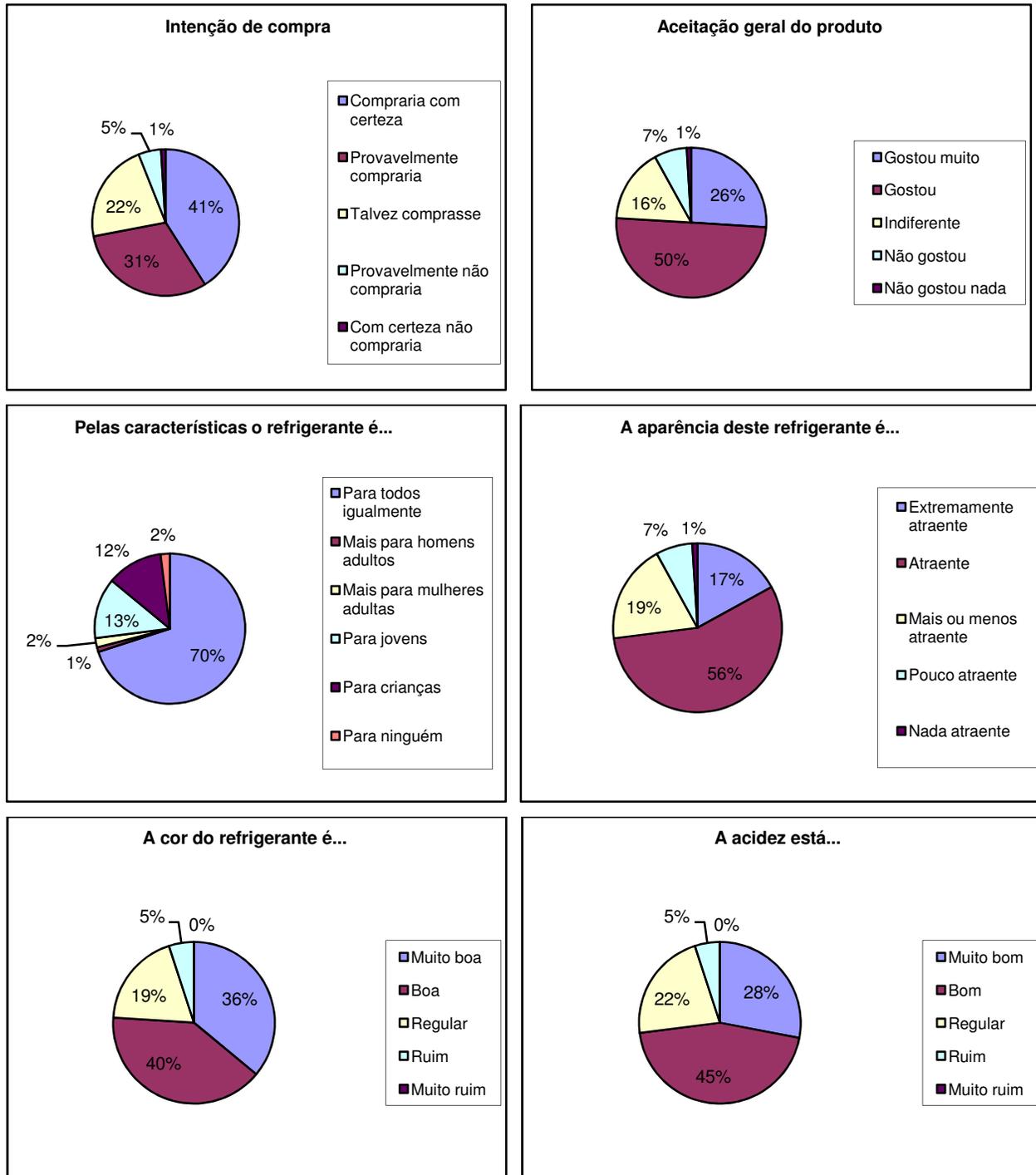
Com base nos resultados obtidos da aplicação do QFD, ou seja, da priorização dos elementos de qualidade e qualidades exigidas necessárias para se atingir a satisfação dos clientes, desenvolveu-se um produto, buscando satisfazer os clientes nos quesitos apresentados.

Após o produto desenvolvido e aprovado através de resultados sensoriais internos da empresa, realizou-se uma pesquisa de mercado qualitativa com uma amostra “piloto” com os consumidores, afim de que se avaliasse a aceitação destes em relação ao novo produto.

6.9. 6ª Fase - Verificar a satisfação do cliente

Esta amostra piloto refere-se à uma pesquisa de mercado qualitativa em que os consumidores após uma avaliação sensorial “cega” do produto desenvolvido responderam ao

questionário que se encontra no anexo 2 de forma a expressar suas opiniões em relação ao produto em cada quesito questionado. Foram entrevistados novamente as 80 pessoas, seguindo os mesmos critérios da primeira avaliação realizada. Abaixo a figura 6.9 mostra os resultados desta pesquisa:



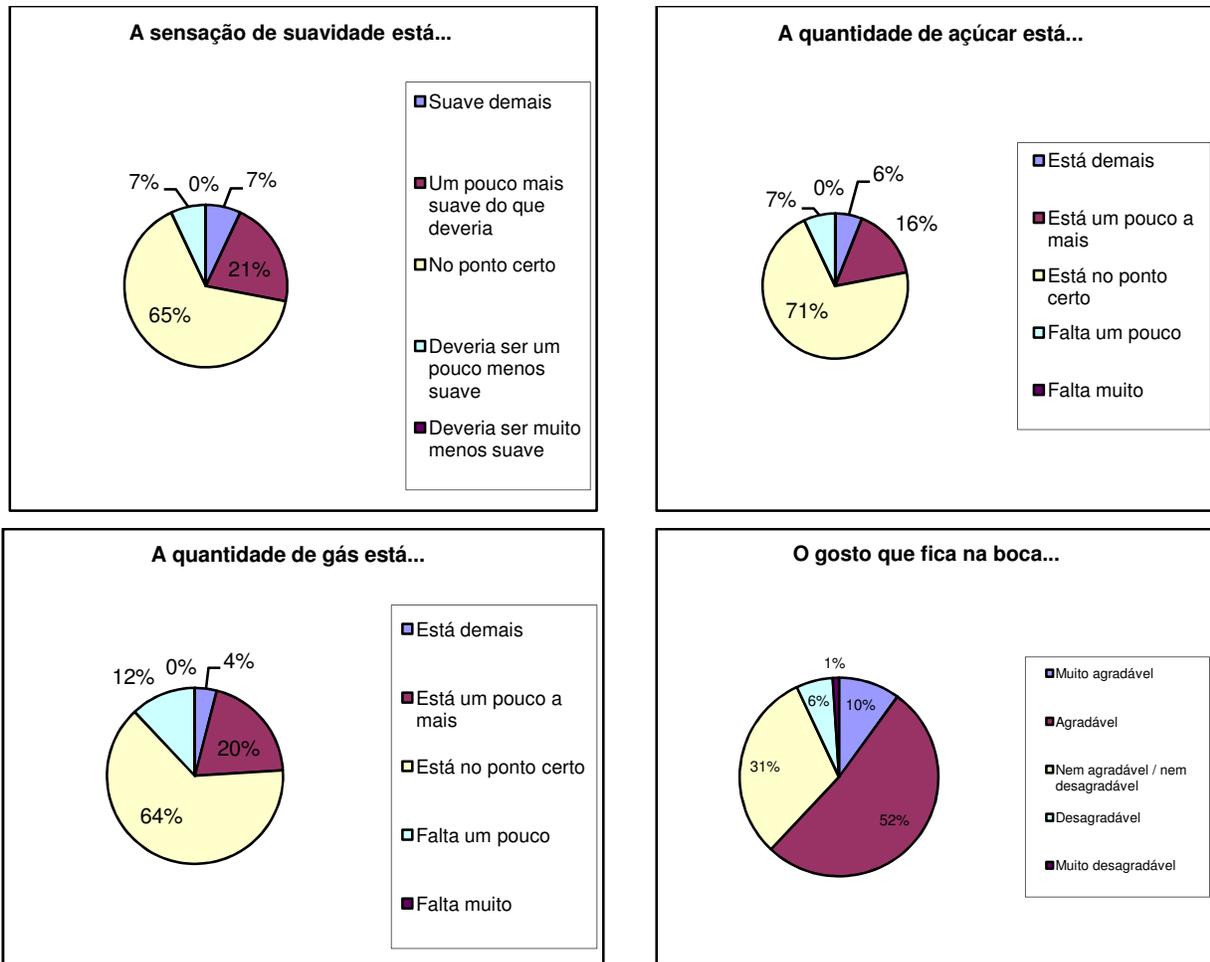


Figura 6.9 – Gráficos de resultados de pesquisa qualitativa

Pelos gráficos dos resultados obtidos, percebe-se que para cada questão indagada ao consumidor, os resultados obtidos são considerados satisfatórios. Segue abaixo uma tabela com o resumo dos resultados de cada quesito:

Tabela 6.6 – Tabela de % dos melhores quesitos pesquisados

Questão	Soma dos 2 melhores quesitos (%)	Quesitos
Intenção de compra	72	Compraria com certeza / provavelmente compraria
Aceitação geral do produto	76	Gostou muito / Gostou
Pelas características o refrigerante é...	83	Para todos igualmente / Para jovens
A aparência deste refrigerante é...	73	Extremamente atraente / Atraente
A cor do refrigerante é...	76	Muito boa / Boa
A acidez está...	73	Muito bom / Bom
A sensação de suavidade está...*	65	No ponto certo
A quantidade de açúcar está...*	71	No ponto certo
A quantidade de gás está...*	64	No ponto certo
O gosto que fica na boca é...	62	Muito agradável / Agradável
É um refrigerante de 1ª linha...	77	Com certeza é de 1ª linha / Poderia ser de 1ª linha

*Na tabela 6.6, para os quesitos “A sensação de suavidade está”, “A quantidade de açúcar está” e “A quantidade gás está” foram considerados somente o quesito médio, pois neste caso o objetivo da avaliação era o ponto médio e qualquer desvio do ponto médio é passível de avaliação para ajustes necessários.

Nestes casos pode-se perceber que em relação à suavidade do produto, apesar da maioria dos consumidores considerarem o produto como tendo suavidade no ponto certo, uma boa parcela (28%) o considerou tendendo a ser mais suave do que poderia ser. O mesmo ocorre com a quantidade de açúcar e com a quantidade de gás, ambos também tendendo ao excesso. Logo estes poderiam ser novos pontos de melhoria com relação ao produto.

Como podemos ver pelos resultados obtidos, no geral o desenvolvimento do produto foi satisfatório possibilitando melhorar o produto de forma a satisfazer as necessidades dos consumidores de acordo com suas expectativas.

Contudo, apesar dos resultados terem-se mostrado satisfatório, não se pode afirmar que esta pesquisa representa o todo da população brasileira, pois para tal, segundo as regras de amostragem estatística, com um nível de 95% de confiança e 5% de margem de erro e

considerando uma homogeneidade entre e a população seria necessária uma pesquisa quantitativa com no mínimo 385 pessoas.

Outra opção seria utilizar este resultado como sendo uma amostra piloto e através da média e do desvio padrão para cada elemento de qualidade, estipula-se uma margem de erro e estima-se o tamanho da amostra necessária para cada elemento de qualidade. Define-se assim o tamanho da amostra como sendo o maior valor obtido.

Capítulo 7

Conclusão

No presente trabalho buscou-se avaliar a aplicação da metodologia QFD no desenvolvimento de bebidas, mais especificamente, no desenvolvimento de um refrigerante. Através da metodologia, sua sistemática de priorizações, de desdobramento dos princípios de qualidade de um produto em elementos padrões para controle da qualidade deste, pôde-se realizar as seguintes observações:

- O QFD através de toda a sua metodologia permitiu ter um contato direto com o consumidor uma vez que para sua aplicação é necessário saber as expectativas destes em relação ao produto a ser desenvolvido. Desta forma, a organização pode obter uma direção precisa para o tipo de produto a ser desenvolvido, diminuindo assim as chances de erro no desenvolvimento do mesmo.
- Através da priorização da importância dos elementos de qualidade que possuem maior impacto na satisfação do cliente, foi possível focar esforços e recursos nestes possibilitando assim a obtenção de resultados mais rápidos e com maior impacto na qualidade do produto, conforme o cliente.
- A utilização desta ferramenta possibilitou uma maior interação inter departamental, entre as áreas de marketing e desenvolvimento de produtos da

organização, facilitando a comunicação de necessidades e objetivos comuns entre os departamentos.

- Com a utilização da matriz QFD foi possível reunir todas as informações de projeto do produto e necessidades dos clientes, centralizando e facilitando o acesso às informações e possibilitando a criação de um banco de dados para desenvolvimentos futuros.
- A metodologia QFD mostrou-se uma ferramenta que desmistifica as opiniões dos consumidores proporcionando à organização a possibilidade de tomar ações baseadas em informações precisas e confiáveis, tornando-se uma ferramenta importante no processo de tomada de decisões.

Como conclusão, podemos citar como vantagem a utilização de um modelo de gestão orientado para o consumidor, propiciando informações estratégicas para a tomada de decisão. Tal modelo é realizado de forma estruturada proporcionando o levantamento de informações para o desenvolvimento de forma coerente e com a ferramenta do QFD estas informações são traduzidas para o projeto do produto.

Sua aplicação foi importante, pois além das vantagens apresentadas houve também uma mudança de cultura na organização. Esta mudança de cultura ocorreu de forma que anteriormente a decisão não era tomada com base no consumidor. Com a utilização do QFD as informações são obtidas dos consumidores e a decisão também é tomada com base na opinião destes.

É importante citar que ao se iniciar a utilização da ferramenta, houve dificuldade das equipes em se entender o funcionamento desta, necessitando assim treinamento das equipes para integrar a cultura da utilização da ferramenta dentro da organização. Porém com treinamento e conhecimento teórico do QFD as dificuldades foram superadas permitindo sua utilização.

Diante do desenvolvimento apresentado sugere-se também a realização de uma pesquisa por entrevista a fim de verificar a satisfação do consumidor com relação ao produto teste

desenvolvido possibilitando-se desta forma, verificar a evolução do índice de satisfação do cliente para cada qualidade exigida apresentada.

Sugere-se que sejam realizadas regularmente pesquisas qualitativas e quantitativas, também para os principais produtos concorrentes, com o objetivo de poder compará-los com a nova situação de forma a atuar em deficiências que por ventura o produto possa ter e também nos quesitos que estão com melhores índices para que possam ser utilizados como argumentos de venda.

Também é sugerido que a análise quantitativa seja realizada através de um levantamento estatístico da amostra, afim de que esta represente com fidelidade uma população, ou parte desta, que se deseja estudar.

Aconselha-se a realizar o método QFD para o processo após o desenvolvimento, ou seja, utilizar a ferramenta para transpor a produção deste novo produto para o processo sendo possível verificar quais são os cuidados e as necessidades do processo de produção, uma vez que, a partir do desenvolvimento, pode-se se observar a abrangência desta ferramenta como identificadora de deficiências.

Referências Bibliográficas

AKAO, Y., Introdução ao Desdobramento da Qualidade. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

BECH A. C., HANSEN M., WIENBERG L., Application of house of quality in translation of consumer needs into sensory attributes measurable by descriptive sensory analysis. Food Quality and Preference v. 8, pp. 329-348, 1997.

BENNER M., LINNEMANN A. R., JONGEN W.M.F., FOLSTAR P., Quality function deployment (QFD) – can it be used to develop food products?. Food Quality and Preference v.14, pp. 327-339, 2003

BERGQUIST K., ABEYSEKERA J., Quality Function Deployment (QFD) – A means for developing usable products. International Journal of Industrial Ergonomics v.18, pp. 269 – 275, 1996.

BODE, J., FUNG, R., Cost Engineering with quality function deployment. Computers ind. Engineering vol. 35, Nos 3-4, pp. 587-590, 1998.

BOGAN C. E., ENGLISH M. J., Benchmarking aplicações práticas e melhoria contínua. Makron Books, São Paulo, 1997.

CAMPOS, V. F., TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês). Belo Horizonte, pp. 1-9, 1999.

CHAN, L. K., WU M. L., Quality function deployment: a literature review. *European Journal of Operational Research* 143, pp. 463-497, 2002

CHENG L. C., et al, QFD Planejamento da qualidade. Fundação Christiano Ottoni. Belo Horizonte, 1995.

CARNEVALLI, J. A., et AL, Aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos: Levantamento sobre seu uso e perspectivas para pesquisas futuras. *Gestão & Produção*, vol.11, n. 1, pp. 33-49, 2004.

COSTA, M. M. M., Implantação da metodologia QFD em uma agência bancária. Campinas: Faculdade de Engenharia Mecânica, Unicamp, 1999, dissertação de mestrado.

COSTA, A. I. A., DEKKER, M., JONGEN, W.M.F., Quality function deployment in the food industry: a review. *Trends in food Science & Technology*, v. 11, pp. 306-314, 2001.

DEMING, W. E., Saia da Crise. São Paulo: Futura, 2003.

FEIGENBAUM A. V., Controle da Qualidade Total. Makron Books. São Paulo, 1994.

GHAHRAMANI, B., HOUSHYAR A., Benchmarking the application of quality function deployment in rapid prototyping. *Journal of Materials Processing Technology* v. 61, pp. 201-206, 1996.

GOVERS, C. P. M., What and how about quality function deployment (QFD). *International Journal of Production Economics* v. 46-47, pp. 575-585, 1996.

JURAN J. M., A Qualidade desde o projeto. Thomson pioneira. São Paulo, 1992.

JURAN, J.M. Juran Planejando para a Qualidade. São Paulo: Pioneira, 1995.

KAPLAN, R. S., Kaplan e Norton na prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

KARNES C. L., SRIDHARAN S. V., KANET J.J. Measuring quality from the consumer's perspective: A methodology and its application. International Journal of Production Economics v. 39, pp. 215-225, 1995.

MARCOS S. K., JORGE J. T., Desenvolvimento de tomate de mesa, com o uso do método QFD (Desdobramento da Função Qualidade), comercializado em um supermercado. Horticultura Brasileira vol. 20, n° 3, pp. 490-496, Brasília, 2002.

MEILGAARD M., CIVILLE G. V., CARR B. T., Sensory evaluation techniques, 3rd edition, CRC Press, 1999.

FERREIRA A. B. de H., Dicionário Aurélio Básico da Língua Portuguesa, Editora Nova Fronteira, 1995.

OAKLAND, John S. Gerenciamento da Qualidade Total. São Paulo: Nobel, 1994.

OHFUJI, T., ONO, M., AKAO, Y., Métodos de Desdobramento da Qualidade. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1997.

VIANNA, I. O. A., Metodologia do trabalho científico – Um enfoque didático da produção científica. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda – E.P.U., 2001.

Anexo A

QUESTIONÁRIO

SEXO: () M () F

IDADE: _____ anos

Responda as perguntas a seguir utilizando as seguintes escalas de importância e satisfação apresentadas abaixo para expressar sua opinião:

Importância	Satisfação
1 – Nenhuma importância	1 – Insatisfeito
2 – Pouca importância	2 – Pouco satisfeito
3 – Média Importância	3 – Média Satisfação
4 – Bastante Importante	4 – Bastante satisfeito
5 – MUITÍSSIMO importante	5 – MUITÍSSIMO satisfeito

Com relação ao assunto refrigerantes, qual a sua opinião de importância e satisfação aos seguintes quesitos abaixo:

Questões	Importância	Satisfação
1 – Embalagem moderna		
2 – Embalagem atrativa		
3 – Embalagem de fácil manipulação		
4 – Embalagem exclusiva (modelo, formato)		
5 – Tampa diferenciada (modelo)		

6 – Tampa atraente (cor, desenho)		
7 – Rótulo diferente		
8 – Rótulo moderno		
9 – Rótulo que chame a atenção		
10 – Aroma agradável		
11 – Aroma com perfil natural		
12 – Aroma na quantidade certa		
13 – Não ter cheiro de remédio		
14 – Doçura na medida certa		
15 – Acidez na medida certa		
16 – Sabor agradável		
17 – Sabor na quantidade certa		
18 – Ser suave e não agressivo		
19 – Não ser aguado		
20 – Ter residual de sabor agradável		
21 – Ter um aspecto natural		
22 – Ter uma cor natural		
23 – Ter uma cor atraente		
24 – Ter gás na quantidade certa		
25 – Transmitir refrescância		

Anexo B

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL

SEXO: () M () F

IDADE: _____ anos

Deguste a amostra e a seguir responda as seguintes questões de acordo com a sua opinião, expressando-a de acordo com cada escala apresentada:

Questão 1: Com relação à intensão de compra deste produto você...

- () Compraria com certeza
- () Provavelmente compraria
- () Talvez comprasse
- () Provavelmente não compraria
- () Com certeza não compraria

Questão 2: Em relação ao produto apresentado, qual a sua opinião sobre ele:

- () Gostou muito
- () Gostou
- () Indiferente
- () Não gostou
- () Não gostou nada

Questão 3: Na sua opinião, este refrigerante é:

- Para todos igualmente
- Mais para homens adultos
- Mais para mulheres adultas
- Para jovens
- Para crianças
- Para ninguém

Questão 4: Na sua opinião a aparência deste refrigerante é:

- Extremamente atraente
- Atraente
- Mais ou menos atraente
- Pouco atraente
- Nada atraente

Questão 5: Na sua opinião a cor do refrigerante está:

- Muito boa
- Boa
- Regular
- Ruim
- Muito ruim

Questão 6: Na sua opinião a acidez do produto está:

- Muito boa
- Boa
- Regular
- Ruim
- Muito ruim

Questão 7: Expresse a sua opinião quanto a suavidade do produto de acordo com a escala abaixo:

- Está suave demais
- Está um pouco mais suave do que deveria

- Está no ponto certo
- Deveria ser um pouco menos suave
- Deveria ser muito menos suave

Questão 8: Na sua opinião a quantidade de açúcar está:

- Está demais
- Está um pouco a mais
- Está no ponto certo
- Falta um pouco
- Falta muito

Questão 9: Na sua opinião, a quantidade de gás está:

- Está demais
- Está um pouco a mais
- Está no ponto certo
- Falta um pouco
- Falta muito

Questão 10: Na sua opinião o gosto que fica na boca é:

- Muito agradável
- Agradável
- Nem agradável / Nem desagradável
- Desagradável
- Muito desagradável

Questão 11: Na sua opinião este é um refrigerante de 1ª linha?

- Com certeza é de 1ª linha
- Poderia ser uma marca de 1ª linha
- Com certeza não é uma marca de 1ª linha