

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

**O EMPREGO DO DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE –QFD- COMO
FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE VEÍCULOS DESTINADOS AO
TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS**

Hercules Luiz Forner

Porto Alegre, 2003

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA**

**O EMPREGO DO DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE –QFD- COMO
FERRAMENTA PARA O DESENVOLVIMENTO DE VEÍCULOS DESTINADOS AO
TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS**

Hercules Luiz Forner

Orientador: Professor Dr. Flavio Sanson Fogliatto

Banca Examinadora:

Prof. Dra. Carla Schwengber Ten Caten

Prof. Dr. Cesar Antonio Leal

Prof. Dr. Jose Luis Duarte Ribeiro

**Trabalho de Conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia
apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia –
modalidade Profissionalizante**

Porto Alegre, 2003

Esta dissertação foi analisada e julgada adequada para a obtenção do título de mestre em ENGENHARIA e aprovada em sua forma final pelo orientador e pelo coordenador do Mestrado Profissionalizante em Engenharia, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Flavio Sanson Fogliatto

Dr. Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Orientador

Prof^a. Helena Beatriz Cybis

Coordenadora do Mestrado Profissionalizante em
Engenharia

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Carla Schwengber Ten Caten
PPGEP/UFRGS

Prof. Dr. Cesar Antonio Leal
NUCLEAR/UFRGS

Prof. Dr. Jose Luis Duarte Ribeiro
PPGEP/UFRGS

Para Soraya El Sahie

“Todos os dias Deus nos dá um momento em que é possível mudar tudo que nos deixa infelizes. O instante mágico é o momento em que um “sim” ou um “não” pode mudar toda a nossa existência.”

Paulo Coelho

SUMÁRIO

Capítulo 1 - Introdução.....	01
1.1 Definição do problema.....	02
1.2 Objetivo geral.....	04
1.3 Limitações da dissertação.....	04
1.4 Metodologia da dissertação.....	05
1.5 Estrutura da dissertação.....	08
Capítulo 2 - Definição de pesquisa de <i>marketing</i>	09
2.1 Etapas de uma pesquisa de <i>marketing</i>	11
2.2 Tipos de pesquisa.....	16
2.3 Tipos de dados.....	19
2.4 Elaboração de questionários.....	20
2.5 Planejamento de amostragem e tamanho de amostra.....	24
2.6 Análise de dados.....	32
2.7 Apresentação dos resultados.....	33
2.8 Erros no projeto de pesquisa.....	34
2.9 Pesquisa qualitativa.....	35
2.9.1 Entrevistas de profundidade.....	38
2.9.2 Grupos de foco.....	40
Capítulo 3 - Qualidade enfocada aos clientes.....	43
3.1 Fundamentos do Desdobramento da Função Qualidade – QFD.....	46
3.2 Operacionalização do QFD.....	49
3.3 Princípios do QFD.....	50

3.4 Modelo conceitual para o desdobramento da qualidade, tecnologia, confiabilidade e custo.....	51
3.5 Modelo conceitual e QFD para produto.....	52
3.6 Matrizes do QFD – Matriz da Qualidade.....	56
Capítulo 4 - Sistemática para a realização do estudo de caso.....	63
Capítulo 5 - Estudo de caso: descrição do mercado.....	66
5.1 Etapas da pesquisa de <i>marketing</i>	67
5.2 Resultados da pesquisa de <i>marketing</i>	72
5.3 Construção das matrizes do QFD.....	78
5.4 Planejamento das características e dos recursos.....	86
Capítulo 6 - Conclusões.....	89
6.1 Sugestões para trabalhos futuros.....	93
Referências bibliográficas.....	95
Anexos.....	98
Anexo 1 - Questionário da pesquisa de <i>marketing</i>	
Anexo 2 – Diagrama de afinidades dos itens de qualidade exigidos	
Anexo 3 – Árvore da qualidade demandada	
Anexo 4 – Priorização da Qualidade Demandada	
Anexo 5 – Priorização da características de qualidade	
Anexo 6 – Priorização dos componentes do produto	
Anexo 7 – Priorização das características dos componentes do produto	
Anexo 8 – Priorização das reclamações relatadas pelos clientes	
Anexo 9 – Priorização dos processos	

- Anexo 10 – Priorização dos parâmetros dos processos
- Anexo 11 – Priorização dos itens de recursos humanos
- Anexo 12 – Priorização dos itens de infra-estrutura
- Anexo 13 – Priorização dos custos dos processos
- Anexo 14 – Matriz da qualidade
- Anexo 15 – Matriz do produto
- Anexo 16 – Matriz das características dos componentes do produto
- Anexo 17 – Matriz de garantia do produto
- Anexo 18 – Matriz dos processos
- Anexo 19 – Matriz dos parâmetros dos processos
- Anexo 20 – Matriz dos recursos humanos e de infra-estrutura
- Anexo 21 – Matriz dos custos dos processos
- Anexo 22 – Planejamento das Características de Qualidade
- Anexo 23 – Planejamento dos Componentes do Produto
- Anexo 24 – Planejamento dos Processos
- Anexo 25 – Planejamento dos Recursos Humanos
- Anexo 26 – Planejamento dos Recursos de Infra-estrutura

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Erros no projeto de pesquisa. Fonte: AAKER (2001, p 103).....	35
Figura 3.1 – Ciclo de obtenção do produto. Fonte: BUSS & CUNHA (2001, p. 4).....	45
Figura 3.2 - Modelo conceitual de QFD para produto. Fonte: RIBEIRO <i>et al.</i> (2000, p.36)....	55
Figura 3.3 – Representação esquemática da matriz da qualidade. Fonte: RIBEIRO <i>et al.</i> (2000, p. 37).....	56
Figura 3.4 – Representação esquemática da matriz de garantia do produto.....	59
Figura 4.1 – Modelo conceitual de QFD para produto utilizado no estudo de caso.....	65
Figura 5.1 – Distribuição de vendas dos modelos Superior em Colombia. Fonte: Superpolo...	67
Figura 5.2 – Comparativo de produção de carrocerias de ônibus entre Brasil e Colombia. Fonte: Marcopolo (Brasil), Superpolo (Colombia).....	67

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Classificação de pesquisas de mercado. Fonte: MALHOTRA (2001, p.46).....	11
Tabela 2.2 – A pesquisa de mercado para a identificação de oportunidades. Fonte: POLIGNANO & DRUMOND (2001, p. 4).....	12
Tabela 2.3 – Relação entre abordagens de pesquisa de <i>marketing</i>	13
Tabela 2.4 – Comparação entre tipos de pesquisa. Fonte: adaptação de MALHOTRA (2001, p.107).....	19
Tabela 2.5 – Relação entre o método de coleta de dados e o tipo de pesquisa. Fonte: AAKER (2001, p.99).....	20
Tabela 2.6 – Processo de elaboração de um questionário. Fonte: AAKER (2001, p.319).....	22
Tabela 2.7 – Organização de um questionário típico. Fonte: AAKER (2001, p.331).....	24
Tabela 2.8 – Comparação entre métodos de amostragem probabilística. Fonte: Adaptação de AAKER (2001, p.389).....	26
Tabela 2.9 – Tamanhos de amostras para estudos de pesquisa. Fonte: MALHOTRA (2001, p.304).....	28
Tabela 2.10 – Número de questionários por agrupamento. Fonte: RIBEIRO <i>et al.</i> (2000, p. 15).....	32
Tabela 2.11 – Formato genérico de um relatório de pesquisa. Fonte: AAKER (2001, p.638).	34
Tabela 2.12 – Comparação entre grupos de foco e entrevistas de profundidade. Fonte: Adaptado de <i>Advertising Research Foundation (1985)</i> , <i>apud</i> AAKER (2001, p.213).....	42
Tabela 3.1 – Etapas para o desenvolvimento de novos produtos. Fonte: AKAO (1996, p.176).....	47
Tabela 3.2 – Roteiro para a construção da Tabela de Desdobramento da Qualidade Demandada. Fonte: CHENG <i>et al.</i> (1995, p.7).....	57

Tabela 3.3 – Símbolos e valores para relação e conversão dos elementos das tabelas da matriz da qualidade. Fonte: adaptação de CHENG <i>et al.</i> (1995, p.105).....	58
Tabela 3.4 – Cálculo das priorizações dos itens das tabelas das matrizes do QFD.....	61
Tabela 3.5 – Critérios e escala de pontuação para os aspectos de avaliação das características das matrizes do QFD. Fonte: adaptação de RIBEIRO <i>et al.</i> (2000).....	62
Tabela 5.1 – Questões e hipóteses formuladas para a pesquisa.....	69
Tabela 5.2 – Tamanho da amostra para os grupos de foco.....	72
Tabela 5.3 – Tamanho da amostra para as entrevistas em profundidade.....	72
Tabela 5.4 – Priorização dos itens de qualidade demandada.....	80
Tabela 5.5 – Priorização dos itens das características de qualidade.....	80
Tabela 5.6 – Priorização dos componentes do produto.....	81
Tabela 5.7 – Priorização das características dos componentes do produto.....	82
Tabela 5.8 – Priorização das não-conformidades de produto.....	83
Tabela 5.9 – Priorização dos processos de fabricação e montagem.....	83
Tabela 5.10 – Priorização dos parâmetros dos processos.....	84
Tabela 5.11 – Priorização dos recursos humanos.....	85
Tabela 5.12 – Priorização dos recursos de infra-estrutura.....	85
Tabela 5.13 – Priorização dos processos em relação ao seu custo de operação.....	86

RESUMO

Essa dissertação apresenta a aplicação em um estudo de caso, da metodologia *Quality Function Deployment* – QFD – Desdobramento da Função Qualidade, para o desenvolvimento e planejamento da qualidade de veículos destinados ao transporte coletivo de passageiros. Para identificar as necessidades dos clientes, realizou-se uma Pesquisa de *Marketing*, do tipo qualitativa, com questionário de perguntas abertas, utilizando-se entrevistas em profundidade e grupos focados. O desdobramento das qualidades demandadas pelos clientes, foi realizado utilizando-se um modelo conceitual para produto, através de oito matrizes, sendo a primeira, a matriz da qualidade, e a última, a matriz dos custos relativos aos processos de montagem. Através das conversões e considerações sobre importâncias, dificuldades de atuação, tempo necessário para adequações, custos para melhorias e outros critérios, foram identificados os itens a serem priorizados quanto ao planejamento da qualidade. A partir dessas priorizações foram estabelecidos planos de melhoria da qualidade para as características de qualidade, componentes do produto, processos de montagem, recursos humanos e recursos de infraestrutura, definidos nas matrizes de QFD.

ABSTRACT

This thesis presents an application of the Quality Function Deployment - QFD – methodology in a case study for the development and planning of the quality of vehicles which are used for passenger public transportation. To identify the clients' needs, a marketing poll has been carried out, it was of a qualitative kind, including an open-answered questionnaire, using detailed interviews and focal groups. The full account of the qualities demanded by the clients was done using a concept model for product, through eight matrices, being the first one the matrix of quality and the last one the matrix of assembling process costs. The items to be prioritized according to quality planning have been identified through the conversions and considerations about the importance, performance difficulties, time needed for adaptation, cost of improvements and other criteria. Quality improvement plans have been established from these prioritizations for the characteristics product components, assembling processes, human resources and infrastructure resources, defined by QFD matrices.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

Atualmente, diversas organizações procuram encontrar o ponto de equilíbrio entre as características reais produzidas e apresentadas em seus produtos, com as características de qualidade esperadas ou demandadas pelos clientes. A capacidade dessas organizações em determinar o exato ponto de equilíbrio entre características reais e características demandadas, pode ser o principal fator que diferencia produtos de sucesso, dos demais produtos. A dificuldade de encontrar esse ponto de equilíbrio, faz com que cada vez mais empresas, investiguem seu mercado e seus clientes em particular. O objetivo é identificar as necessidades específicas de cada um, fabricando produtos customizados e quando possível, generalizando o mesmo para atingir o mercado de forma global.

O sucesso de um produto, independentemente das suas características, por exemplo, tamanho, cor, tipo de uso, abrangência, valor agregado, está diretamente relacionado com a experiência vivida pelo cliente com esse produto. Tal experiência pode ser vivenciada de várias formas: de forma prática e direta, de forma consciente, de maneira subjetiva, através de evidências objetivas de uso pessoal ou por informações de terceiros. Logo, torna-se evidente que o sucesso de um produto não depende exclusivamente da vontade própria dos engenheiros que o projetam, do trabalho das pessoas de *marketing*, dos vendedores que estão em permanente contato com o mercado, ou da alta administração da empresa: depende, sim, da satisfação do cliente final em relação às características reais apresentadas no produto.

Segundo CAMPOS (1992), a qualidade pode ser definida como sendo o atendimento perfeito, confiável, acessível, seguro e no tempo em que o cliente esperava. Todos esses aspectos aparecem em uma primeira análise, como sendo de conhecimento comum, porém, executá-los simultaneamente é um dos desafios que uma organização deve enfrentar. A superação desse desafio não depende apenas de critérios técnicos, mas também de evidências subjetivas, apoiadas nas várias formas de opinião demandadas pelos clientes.

Deve-se levar em consideração, também, que o conceito de qualidade proveniente do cliente ou mercado varia constantemente. Logo, na maioria das ocasiões torna-se difícil criar e desenvolver um produto que esteja sempre acompanhando a evolução do pensamento desses clientes.

Portanto, a investigação permanente de mercado relacionando as necessidades dos clientes, expressas como gostos pessoais e intransferíveis, é de vital importância para a sobrevivência e conseqüente competitividade das empresas. Nesse sentido cresce a importância de manter a qualidade dos produtos segundo as evidências objetivas relacionadas à resposta do mercado. Como manter essa relação viva e atualizada?

Uma das respostas possíveis é ouvir o cliente e traduzir sua linguagem em características que possam ser transformadas em produto, atendendo de forma integral o que o cliente esperava receber de forma concreta quando adquirir o produto. Para esses fins, uma ferramenta como o QFD – *Quality Function Deployment* – Desdobramento da Função Qualidade, pode ser utilizada, pois está voltada para a visão universal do cliente, traduzida em um projeto de produto.

Existe a necessidade de incorporar permanentemente qualidade ao produto desde sua concepção teórica, passando pelas diversas fases de desenvolvimento até o momento em que o mercado comece a descartá-lo. Isto só é possível consultando permanentemente o cliente de forma organizada e com a utilização de técnicas e ferramentas que possibilitem transformar desejos em realidade.

1.1) DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

A prospecção e a conquista de novos mercados tem-se tornado vital para a maioria das organizações que pretendem sobreviver em um ambiente cada vez mais globalizado e sem fronteiras econômicas. Entretanto, a adaptação à essas novas fronteiras requerem uma avaliação da situação em si, um conhecimento aprofundado do ambiente mercadológico em que a organização vai atuar.

Vários aspectos são importantes nessa avaliação do mercado. De forma geral para um fabricante de bens de consumo pode-se utilizar os seguintes aspectos de avaliação (AAKER, 2001):

- Ambiente de mercado: onde é importante analisar as tendências tecnológicas, econômicas, políticas e sociais;
- Características de mercado: tamanho, segmentação, concorrentes, canais de distribuição; e

- Comportamento do consumidor: basicamente todos os aspectos relacionados a compra do produto pelos clientes.

O conhecimento de todos esses aspectos são o ponto de partida para o desenvolvimento de um produto que possa se enquadrar em seu mercado-alvo, assim identificado. Os dois primeiros aspectos, relacionados ao mercado propriamente dito, geralmente estão disponíveis através de estatísticas e normalizações existentes em organismos oficiais, como câmaras de comércio e institutos técnicos de normalização. A associação com outra empresa já atuante no mercado pode também facilitar a satisfação dos aspectos técnicos e econômicos. Como veremos mais adiante nesse trabalho, essas são fontes de dados secundários. O último aspecto, relacionado as expectativas e desejos do cliente na hora da compra, é o mais importante, já que dele depende o sucesso ou fracasso de qualquer produto oferecido ao mercado.

Com essa visão, torna-se claro que, além de oferecer produtos com qualidade e que gerem ganhos financeiros para a empresa, é preciso oferecer produtos que atendam e preferencialmente superem as exigências do cliente satisfazendo-o em seus aspectos gerais e específicos.

Basear a qualidade de um produto nas expectativas e exigências do cliente, pode não ser uma tarefa trivial, já que, cada cliente tem necessidades particulares e verá o produto de forma diferente se comparado a outro cliente. Sendo assim é necessário perceber a qualidade do ponto de vista do cliente e transferi-la para o produto produzido e comercializado (SLACK *et al.*, 1999).

Um novo produto deve ser adequado e desenvolvido segundo as exigências técnicas e necessidades inerentes aos clientes. Para tanto, as seguintes questões devem ser respondidas para executar o projeto do produto:

- Que preço o cliente está disposto a pagar por um novo produto?
- Que características de conforto espera o cliente?
- Que características de segurança espera o cliente?

- Que concepção de desenho externo e interno deve ter o novo produto para cativar o cliente?
- Que aspectos de forma geral ou específica fazem com que o cliente opte pelo novo produto?

A resposta à essas questões passa evidentemente por uma análise do comportamento do consumidor, enfocando o produto na visão do cliente, satisfazendo suas necessidades de forma rápida e eficaz, a fim de obter um produto final que seja benéfico tanto para a empresa quanto para o consumidor (AAKER, 2001).

1.2) OBJETIVO GERAL

Esse trabalho tem como objetivo geral a aplicação de uma metodologia para desenvolvimento de veículos para o transporte coletivo de passageiros, do tipo urbano ou intermunicipal, baseada no Desdobramento da Função Qualidade – QFD, gerando assim, produtos com características de qualidade, desenvolvidas a partir de exigências específicas dos clientes, contribuindo para o bem estar dos mesmos, quando da utilização dos veículos e na melhoria constante da competitividade da organização no mercado global.

Os objetivos específicos dessa dissertação são:

- Uma revisão da literatura sobre pesquisa de *marketing* e sobre a aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos.
- Aplicar a metodologia de QFD para o desenvolvimento de um novo produto, como será demonstrado no estudo de caso.
- Ilustrar o desenvolvimento de uma pesquisa de *marketing*, para identificação de características de qualidade esperadas pelos clientes, relativamente a um produto industrial, como será demonstrado no estudo de caso.

1.3) LIMITAÇÕES DA DISSERTAÇÃO

Esse trabalho, propõe uma metodologia para o desenvolvimento ou adequação de produtos já existentes para um novo mercado consumidor, onde os parâmetros de consumo são, em sua grande maioria desconhecidos. A empresa abordada no estudo de caso estava

oferecendo produtos adequados à mercados culturalmente distintos, onde os aspectos relacionados ao comportamento do consumidor diferiam em grande parte dos consumidores existentes no novo mercado. A partir dessa constatação, surgiu a necessidade de realizar o desenvolvimento de um produto adequado as exigências locais, considerando o histórico de tecnologia já desenvolvido para esses produtos. O planejamento da qualidade apresentado nessa dissertação, considerou esses fatos, bem como o resultado da pesquisa de mercado.

O trabalho trata especificamente de produtos desenvolvidos para o setor de transporte público privado, respectivamente no que diz respeito ao instrumento principal de transporte: ônibus.

O trabalho não visa uma mudança organizacional da empresa abordada no estudo de caso, no que diz respeito ao desenvolvimento de produto. Trata apenas de demonstrar metodologias e ferramentas mais adequadas para esse fim.

O trabalho não demonstra o desenvolvimento de todos os componentes ou subconjuntos utilizados para a montagem e produção global do produto ônibus, já que muitos desses componentes estão corroborados pelo uso em vários mercados e, portanto, não foram objeto de desenvolvimento. Tais componentes foram considerados no projeto como itens comprovadamente funcionais.

Esse trabalho oferece uma revisão bibliográfica sobre pesquisa de *marketing*, porém não apresenta uma revisão sobre *marketing*. Na revisão sobre pesquisa de *marketing*, as técnicas estatísticas não são aprofundadas. No estudo relacionado ao QFD, a versão a ser utilizada para a demonstração do modelo conceitual e definição das matrizes está baseada no modelo apresentado por AKAO (1996).

1.4) METODOLOGIA DA DISSERTAÇÃO

Antes de definir a metodologia utilizada nessa dissertação, apresentam-se algumas definições do que é uma investigação científica. Segundo o *Webster's International Dictionary apud TAMAYO* (2002, p.38), a investigação “*é uma indagação ou exame cuidadoso ou crítico na busca de realizações ou princípios; uma cuidadosa pesquisa para verificar algo*”.

Já, EGG *apud* TAMAYO (2002, p.38), define investigação como sendo “*um procedimento reflexivo, sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novas realizações ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento humano*”. Seguindo a mesma linha de raciocínio, GALICIA *apud* TAMAYO (2002, p.38), apresenta a seguinte definição: “*... a investigação pode ser definida como uma série de métodos para resolver problemas cujas soluções necessitam ser obtidas através de uma série de operações lógicas, tomando como ponto de partida dados objetivos.*”

As definições sobre investigação científica apresentadas acima, apresentam-na como um processo sistemático que, para tanto, deve possuir procedimentos, apresentar os resultados e chegar a conclusões sobre o problema da investigação. O simples levantamento de dados e sua tabulação não representam uma investigação, somente fazem parte dela. A investigação tem razão de ser através de seus procedimentos e resultados obtidos. Uma investigação deve ser objetiva, ou seja, deve eliminar as preferências e sentimentos pessoais do investigador, procurado unicamente dados que confirmem suas hipóteses (TAMAYO, 2002).

Uma investigação divide-se de duas formas, uma forma pura e outra aplicada. A **investigação pura** se apoia em algum contexto teórico e tem por objetivo desenvolver uma nova teoria, através do descobrimento de novos princípios. Por sua vez, a **investigação aplicada** tem como objetivo comparar a teoria com a prática. É a aplicação do que foi investigado teoricamente, na resolução e análise de problemas concretos (TAMAYO, 2002).

Pode-se subdividir a investigação aplicada, em três tipos básicos: investigação histórica, descritiva e experimental. Uma **investigação histórica** é uma análise crítica da verdade que sustenta os acontecimentos do passado. A **investigação descritiva** compreende a descrição, registro, análise e interpretação dos fatos ou fenômenos atuais, com o objetivo de verificar como funciona o presente. Alguns tipos de investigação descritiva são as pesquisas de mercado, os estudos de caso, estudos causais e estudos de correlação. Uma **investigação experimental** existe quando ocorre a manipulação experimental controlada de uma variável, com o objetivo de determinar a causa de algum acontecimento em particular (TAMAYO, 2002).

Considerando as definições das formas e tipos de uma investigação, entende-se que a metodologia para o desenvolvimento dessa dissertação deve ser de forma aplicada e do tipo descritiva, pois essa metodologia corrobora o objetivo principal apresentado na Seção 1.2. A

aplicação de uma metodologia teórica para a resolução de um problema, que nesse caso é o desenvolvimento de um veículo para o transporte coletivo de passageiros, do tipo urbano ou intermunicipal, contempla a definição dada para uma investigação aplicada.

A metodologia descritiva utilizada para essa dissertação tem os seguintes passos:

- Descrição do problema:
 - Consiste em posicionar o problema de pesquisa, analisando a provável situação do mercado com a determinação de hipóteses plausíveis que, quando respondidas, possam determinar as características do mercado e comportamentos do consumidor.
- Revisão bibliográfica em relação a pesquisa de *marketing*:
 - Consiste em uma verificação da definição e objetivos de uma pesquisa de *marketing*, definindo principalmente todas as etapas necessárias para a aplicação prática de uma pesquisa; a definição das etapas de uma pesquisa e o seu cumprimento são fundamentais para que os resultados da pesquisa da mesma dêem subsídio para a tomada de decisão do contratante da pesquisa.
- Revisão bibliográfica em relação ao Desdobramento da Função Qualidade-QFD:
 - Posicionar a qualidade do produto com o foco no cliente é fundamental para definir o Desdobramento da Função Qualidade – QFD; consiste, também, em determinar as etapas para a operacionalização do QFD, com o objetivo de construir o modelo conceitual para desenvolvimento de produtos que mais se adapte às necessidades da empresa e desejos do cliente.
- Estudo de caso, com a aplicação de uma pesquisa de *marketing* e da técnica QFD:
 - O estudo de caso apresentado refere-se a empresa Superpolo; uma empresa montadora de carrocerias para ônibus localizada em Bogota na Colômbia, a qual atua nos países da região do Pacto Andino e América Central; a pesquisa de *marketing* foi realizada a nível nacional, com o objetivo principal

de estabelecer o comportamento do cliente comprador de carrocerias para ônibus; o QFD foi utilizado para o desenvolvimento de novos ônibus para atender ao mercado colombiano.

- Conclusões sobre a aplicação da pesquisa de *marketing* e do QFD:
 - Consiste em relatar as principais conclusões encontradas com a análise e registro do estudo de caso comparativamente à revisão bibliográfica realizada com os assuntos já descritos.
- Elaboração de recomendações futuras, em função das conclusões obtidas:
 - Consiste em recomendar ações pertinentes ao estudo de caso apresentado que seriam relevantes para a realização de novos trabalhos da mesma natureza, e que não foram colocadas em prática neste trabalho.

1.5) ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esse trabalho está dividido em seis Capítulos, com os conteúdos descritos na seqüência.

O presente Capítulo apresenta a introdução, define o problema que gerou esse trabalho, trata dos objetivos do tema, das limitações dessa dissertação e da metodologia utilizada para a construção da mesma.

O Capítulo 2 trata da revisão bibliográfica sobre pesquisa de *marketing*.

O Capítulo 3 trata da *revisão* bibliográfica sobre qualidade enfocada aos clientes e sobre os fundamentos do QFD para produto.

O Capítulo 4 apresenta a metodologia utilizada para a apresentação do estudo de caso.

O Capítulo 5 apresenta o estudo de caso Superpolo, com o resultado da pesquisa de mercado e a aplicação do QFD para o desenvolvimento do produto ônibus.

O Capítulo 6 traz as conclusões do trabalho e aponta possíveis tópicos para pesquisa futura sobre os assuntos abordados nessa dissertação.

CAPÍTULO 2

DEFINIÇÃO DE PESQUISA DE *MARKETING*

A definição formal para pesquisa de *marketing* dada pela AMA - *American Marketing Association* apud AAKER (2001, p.27) é: “*A pesquisa de marketing é a função que liga o consumidor, o cliente e o público ao profissional de marketing por meio da informação – usada para identificar e definir as oportunidades e os problemas de marketing, gerar, aperfeiçoar e avaliar as ações de marketing, monitorar o desempenho de marketing e facilitar o entendimento de marketing como um processo. A pesquisa de marketing especifica as informações necessárias para o atendimento desses aspectos, define o método para a coleta das informações, gerencia e implementa o processo de coleta, analisa e comunica as respostas e suas implicações.*”

Por outro lado, MALHOTRA (2001), define pesquisa de *marketing* como sendo a identificação, coleta, análise e disseminação de informações de forma sistemática e objetiva, onde seu uso visa melhorar a tomada de decisões relacionadas a identificação e solução de problemas em *marketing*.

Já MATTAR (1999), diz que pesquisa de *marketing* é a investigação sistemática, controlada, empírica e crítica de dados, com o objetivo de descobrir e/ou descrever fatos e/ou de verificar a existência de relações presumidas entre fatos referentes ao *marketing* de bens, serviços e idéias, e ao *marketing* como área de conhecimento da administração. Essa definição é uma crítica apresentada à definição formal da AMA, pois em seu entendimento a pesquisa de *marketing* deveria utilizar-se da pesquisa científica, já que a definição da AMA não considera que a pesquisa deve ser controlada, empírica e crítica.

“*A pesquisa científica é uma investigação sistemática, controlada, empírica e crítica de proposições hipotéticas sobre as relações presumidas entre fenômenos naturais*” (KERLINGER, 1973 apud MATTAR, 1999).

Apesar de ligeiramente distintas, as definições acima enfatizam que a pesquisa de *marketing* é sistemática, ou seja, é um processo onde todas as etapas devem ser organizadas com um planejamento antecipado e sistematizado. Esse processo procura fornecer evidências claras e precisas, que reflitam a verdade da situação que está sendo pesquisada, para que os profissionais que analisarem os resultados, tenham subsídios para a tomada de decisões.

Desse ponto de vista é que AAKER (2001), define pesquisa de *marketing* como sendo a entrada de informação para a tomada de decisões, e não simplesmente a avaliação de decisões que já foram tomadas.

A tomada de decisões em uma organização sem informações precisas e principalmente consisas sobre seus clientes e seus mercados, pode ser um fator considerável para que a organização e seus produtos não sejam bem sucedidos no mercado, já que, os clientes sempre absorvem produtos que, de alguma forma, previsível ou imprevisível, tenham características atraentes, sejam elas, de qualquer forma e natureza. Portanto a entrada de informações sobre o mercado e seus clientes é um dos pontos fundamentais para que os profissionais de todos as áreas da empresa possam decidir os caminhos da mesma.

É importante, para um maior entendimento de como as informações externas são importantes, apresentar uma definição de *marketing*. Segundo AAKER (2001), *marketing* é um processo de planejamento e execução da concepção, promoção e distribuição de idéias e produtos, com a finalidade de interagir com o meio consumidor, satisfazendo os objetivos individuais e organizacionais. A partir dessa definição, pode-se afirmar que a pesquisa de *marketing* tem também o objetivo de corroborar o planejamento executado em *marketing* com as necessidades reais do mercado consumidor, através da descrição dos fatos apresentados nos resultados da pesquisa.

KOTLER (1998, p.27) afirma que, “*marketing é um processo social e gerencial pelo qual indivíduos e grupos obtêm o que necessitam e desejam através da criação, oferta e troca de produtos de valor com outros.*” Segundo o autor, essa definição baseia-se em três conceitos diferentes: necessidades, desejos e demandas. É importante definir cada um desses aspectos, pois geralmente existem confusões entre esses termos, que podem levar a uma tomada de decisões imprecisa e algumas vezes incorreta.

As necessidades são fundamentais para a sobrevivência humana, já desejos são sentimentos específicos, pelos quais uma pessoa satisfaz suas necessidades básicas. Porém, demandas são desejos por determinados produtos, respaldados pelo poder de compra. Os desejos se tornam demandas quando o consumidor está habilitado e disposto a comprar o produto que é oferecido para a venda. Logo, é indispensável que as empresas descubram qual é a demanda exigida pelo mercado, transformando necessidades básicas em desejos, e desejos em compra efetiva por parte do cliente. Por esse ponto de vista vê-se a importância

fundamental da pesquisa de *marketing*, que possibilita encontrar, com uma certa precisão, as características de qualidade e quantidade demandadas pelos clientes.

A definição de pesquisa de *marketing* descrita por MALHOTRA (2001), separa dois termos importantes e diferenciados: identificação e solução de problemas. A partir desses termos classificam-se as pesquisas em pesquisa de identificação de problemas e pesquisa para solução de problemas. A Tabela 2.1 mostra a classificação das pesquisas, nesse sentido, e as diferentes questões tratadas por cada classificação.

Tabela 2.1 – Classificação de pesquisas de mercado. Fonte: MALHOTRA (2001, p.46)

CLASSIFICAÇÃO DE PESQUISAS DE <i>MARKETING</i>	
Pesquisa para identificação de problemas	Pesquisa para solução de problemas
Pesquisa de potencial de mercado	Pesquisa de segmentação
Pesquisa de participação de mercado	Pesquisa de produto
Pesquisa de imagem	Pesquisa de preços
Pesquisa de características de mercado	Pesquisa de promoção
Pesquisa de previsão	Pesquisa de distribuição
Pesquisa de tendências dos negócios	

A pesquisa para identificação de problemas é utilizada para identificar fatos que provavelmente irão aparecer com o passar do tempo, fatos estes que, não estando aparentes no momento, trazem conseqüências ou problemas futuros. Assim pode-se afirmar que, depois de identificado o problema, muito provavelmente deve-se realizar uma pesquisa para a solução dos problemas identificados. Como exemplo pode-se descrever a necessidade de avaliar o potencial de mercado para a compra de ônibus. Identificado o mercado consumidor para esse tipo de produto, é bastante aconselhável a realização de uma pesquisa de mercado de produto, para identificar as características que os ônibus devem possuir para que esse mercado possa ser comprador efetivo do produto, já que supostamente o potencial do mercado estava definido pela pesquisa anterior. A Tabela 2.2 resume a metodologia necessária para identificar as oportunidades ou problemas de mercado.

2.1) ETAPAS DE UMA PESQUISA DE *MARKETING*

Na Seção anterior, definimos pesquisa de *marketing* como sendo a soma de etapas em um processo sistematizado, onde em cada etapa, deve-se definir tarefas a serem executadas para finalizar a pesquisa. Esse processo sistematizado deve assegurar que todos os aspectos do projeto sejam consistentes entre si.

Tabela 2.2 – A pesquisa de mercado para a identificação de oportunidades. Fonte: POLIGNANO & DRUMOND (2001, p. 4)

Fase	Dados necessários	Técnicas de análise	Resultados obtidos
Geração e seleção de idéias	Pesquisa qualitativa com consumidores (entrevistas individuais ou grupos de foco), <i>brainstorming</i> , dados do serviço de atendimento ao consumidor (SAC)	Análise Descritiva	Necessidades, hábitos, atitudes, valores e percepções dos consumidores
	Pesquisa quantitativa com consumidores para avaliação dos atributos dos produtos, preferência ou similaridade entre produtos	Análise Fatorial Escalonamento Multidimensional (MDS) Análise de Correspondência	Mapa de percepção dos produtos Vetor de Preferência Segmentação do mercado Lacunas no mercado
	Dados dos concorrentes (preço, praça, promoção e produto)	Análise Descritiva	Visualização de estratégias dos concorrentes

Apesar de essas etapas serem apresentadas geralmente em uma ordem hierárquica, as mesmas interagem entre si e, muitas vezes, decisões já tomadas são revistas em função de resultados encontrados em etapas posteriores (MATTAR, 1999).

As etapas necessárias para a elaboração da pesquisa de *marketing* diferem entre os autores pesquisados, conforme apresentado na Tabela 2.3. A referida tabela também demonstra a relação entre as várias etapas. Analisando as etapas previstas por MATTAR (1999), AAKER (2001) e MALHOTRA (2001), observa-se que o início de qualquer pesquisa deve ser dado pela definição do propósito ou problema da pesquisa.

Definição do problema da pesquisa: essa etapa é considerada a mais importante, pois somente com a identificação clara do problema torna-se possível a condução adequada do projeto de pesquisa. Diagnosticar de forma errada o problema da pesquisa, pode fazer com que todos os esforços executados sejam inúteis, já que podem gerar resultados distantes do problema que a organização está vivendo. Definições inadequadas do problema são as maiores razões de fracasso em projetos de pesquisa de *marketing*, segundo MALHOTRA (2001).

De forma geral a definição do problema de *marketing* deve permitir que se possa obter todas as informações necessárias para a decisão gerencial e orientar o prosseguimento do projeto. Pode-se cometer dois tipos de erros na definição do problema. O primeiro surge

quando define-se o mesmo de forma muito ampla, o que impede diretrizes claras para as etapas seguintes. O outro erro é exatamente o oposto do primeiro, ou seja, quando define-se o problema de forma muito restrita, restringindo a atuação da pesquisa, fazendo com que os pesquisadores não dêem a devida atenção à fatos importantes ou óbvios (MALHOTRA, 2001).

Tabela 2.3 – Relação entre abordagens de pesquisa de *marketing*

(MATTAR, 1999)	(AAKER, 2001)	(MALHOTRA, 2001)
1)Reconhecimento e formulação do problema de pesquisa	1) Propósito da pesquisa	1)Definição do problema
2)Planejamento da pesquisa	2) Objetivo da pesquisa 3) Valor estimado da informação obtida com a pesquisa 4) Tipos de pesquisa 5) Táticas de pesquisa	2)Elaboração de uma abordagem do problema 3)Concepção da pesquisa
	6) Análise de valor <i>versus</i> custo e tempo envolvidos	
3)Execução da pesquisa	7) Coleta e análise de dados	4)Trabalho de campo ou coleta de dados 5)Preparação e análise dos dados
4)Comunicação dos resultados	8) Conclusões e recomendações	6)Preparação e apresentação do relatório

Segundo SAMARA & BARROS (2002), a eficiência da definição do problema de pesquisa depende de algumas perguntas básicas: (i) por que a pesquisa deve ser realizada?; (ii) que decisões devem ser tomadas a partir dos resultados da pesquisa?; (iii) que possíveis respostas serão obtidas para os problemas definidos?

Essas perguntas demonstram que uma pesquisa é eficiente, quando a mesma está associada a uma decisão, ou seja, se a pesquisa não tiver um efeito sobre a tomada de decisão do contratante, todos os esforços podem ser em vão. Logo, deve-se estar sempre alerta para o fato de que talvez, não existam alternativas de decisão, ou que o resultado apresentado não

influa na tomada de decisão. Em tais circunstâncias, o valor da pesquisa será nulo e a mesma não deveria ser realizada. Quando existe uma decisão a ser tomada, que dependa dos resultados da pesquisa, é importante que a mesma seja identificada claramente, para que a pesquisa tenha seu ponto de partida exato, com a formulação clara do problema a pesquisar, para atingir exatamente a dúvida que está gerada na organização solicitante (AAKER, 2001).

A segunda etapa em que os autores convergem, ainda que de forma parcial, é no **planejamento da pesquisa**. Essa etapa consiste basicamente na determinação dos objetivos da pesquisa, acompanhados de outros elementos importantes, apresentados mais adiante. Os objetivos determinados devem ser claros e específicos, definindo as informações necessárias para encontrar as respostas para o problema da pesquisa. Segundo MATTAR (1999), além do objetivo estar conectado ao problema definido, deve-se levar em consideração os seguintes aspectos: (i) o tempo disponível para a pesquisa; (ii) os recursos disponíveis: físicos, humanos, financeiros e tecnológicos; (iii) a acessibilidade aos detentores dos dados; (iv) a disponibilidade de meios de captação dos dados.

Esses aspectos permitem ao pesquisador estudar a viabilidade do objetivo determinado. Tratam-se de parâmetros reais, onde a falha de qualquer desses, não permite concluir o restante das etapas do projeto.

Nesse ponto do planejamento SAMARA & BARROS (2002) advertem para a seguinte pergunta que deve ser realizada para a definição dos objetivos da pesquisa: Que informações são necessárias para solucionar o problema da pesquisa? A pergunta refere-se basicamente a que o pesquisador deve definir parâmetros específicos em relação ao público alvo ou ao mercado consumidor, detalhando os pontos chaves para responder a pergunta e poder encontrar as respostas para o problema da pesquisa.

A partir desse ponto, é fundamental definir as questões de pesquisa e formular as hipóteses (MATTAR, 1999;AAKER, 2001). As questões de pesquisa são indagações de larga amplitude, onde suas respostas exigirão a definição de perguntas bastante específicas que vão compor o instrumento de coleta de dados. Cada uma dessas perguntas deve ser relevante em relação à solução do problema da pesquisa: caso contrário, devem ser descartadas. O papel do objetivo é fornecer um guia para o projeto. Logo, quanto mais específica for a questão, mais prático será o guia do projeto (AAKER, 2001). Pode-se ainda afirmar que as questões de pesquisa são afirmações detalhadas dos componentes específicos do problema da pesquisa.

As hipóteses devem ser formuladas no sentido de que especulem ou avaliem quais respostas à questão da pesquisa são prováveis ou realmente possíveis. A hipótese também pode ser definida como uma proposta não corroborada, que diz respeito a um fenômeno de interesse comum dentro do problema. Geralmente as hipóteses são mais importantes que a própria questão da pesquisa, pois são declarações das relações entre variáveis, ao invés de simples perguntas para as quais deve-se encontrar respostas. Enquanto as questões são interrogativas, as hipóteses são afirmativas e podem ser testadas empiricamente (MALHOTRA, 2001).

O planejamento da pesquisa envolve, também, outras etapas de estudo e análise, que fundamentalmente são (MALHOTRA, 2001):

- Determinação das variáveis da pesquisa, ou seja, definição dos tipos de dados necessários à pesquisa, por exemplo, variáveis como idade, sexo, cores, tamanho e escolaridade.
- Determinar as fontes de dados: fontes primárias ou fontes secundários.
- Conceber a metodologia da pesquisa, isto é, definir o tipo de pesquisa a ser utilizado.
- Definição dos instrumentos para a coleta de dados, ou seja, conceber um questionário ou formulário de entrevista para a coleta dos dados, que possa traduzir as respostas às questões formuladas e que possa ser processado de alguma forma ordenada e compreensível.
- Especificar a população-alvo, o procedimento de amostragem e o tamanho da amostra.
- Definir um plano de análise dos dados: de que forma os mesmos serão processados e analisados. Essa etapa permite prever que recursos humanos ou materiais serão necessários.

Segundo AAKER (2001), nesse ponto do planejamento da pesquisa deve-se analisar o **custo-benefício** para determinar se a pesquisa deve ser realizada de acordo com o planejamento já executado. Como até esse ponto os gastos realizados com a pesquisa são

baixos, é de bom senso analisar os investimentos necessários com mais precisão. Um dos itens a ser considerado nessa análise é o tempo necessário para a finalização da pesquisa. Pode ser que a tomada de decisão tardia afete profundamente o resultado da organização e, portanto, a pesquisa terá pouco ou nenhum efeito sobre a solução do problema. A análise deve chegar a conclusão se a pesquisa deve continuar dessa forma ou mesmo se deve ser cancelada.

A etapa seguinte de uma pesquisa de *marketing* é o trabalho de campo ou a **execução da pesquisa**, onde procede-se efetivamente com a sua realização. Todo o planejamento executado na fase anterior, é posto em prática nessa etapa.

O pesquisador deve certificar-se de que a equipe de pesquisa esteja treinada e conheça profundamente os objetivos e questões da pesquisa, e que saibam utilizar o instrumento de coleta de dados corretamente. O cronograma da pesquisa deve ser seguido dentro do possível para satisfazer decisões em que o tempo de espera pode custar caro para a organização.

Essa etapa inclui também, a preparação e análise dos dados coletados. O processamento dos dados deve editar, codificar, transcrever e verificar os dados obtidos, não necessariamente nessa ordem. Por fim, a análise e interpretação dos dados relaciona os mesmos e as informações resultantes, com os objetivos e problema da pesquisa, a fim de formular conclusões que auxiliem na solução do problema e na tomada de decisão.

A última etapa de uma pesquisa de *marketing* compreende a **apresentação dos resultados**. O documento de apresentação dos resultados deve citar todas as etapas anteriores, ou seja, deve demonstrar como foram definidos o problema, os objetivos, as questões formuladas, as hipóteses, o planejamento de coleta de dados, tamanho da amostra, variáveis, enfim, todos os aspectos envolvidos na definição do problema, no planejamento e na execução da pesquisa. Os resultados devem ser apresentados de forma objetiva e imparcial.

2.2) TIPOS DE PESQUISA

A definição do tipo de pesquisa é uma parte fundamental do processo de planejamento da pesquisa, já que é a partir dessa escolha que o pesquisador determina como as informações serão obtidas. Diferentes tipos de pesquisa implicam em diferentes formas de coleta e análise de dados. As pesquisas, basicamente podem ser classificadas em três grandes grupos (AAKER, 2001):

1. Pesquisa Exploratória
2. Pesquisa Descritiva
3. Pesquisa Causal

A **pesquisa exploratória**, como o nome indica, tem como objetivo principal explorar um problema, a fim de prover um maior número de informações sobre o assunto. Esse tipo de pesquisa é útil quando se tem uma visão muito limitada do problema de pesquisa. Raramente envolve questionários complexos, grandes amostras ou plano de amostragem por probabilidade. A pesquisa exploratória ainda pode ser utilizada para auxiliar no desenvolvimento das questões da pesquisa importantes para o objetivo traçado, ajudar na definição de variáveis, clarificar conceitos e na criação e desenvolvimento de hipóteses explicativas para fatos que ocorrerem durante uma pesquisa causal (MALHOTRA, 2001).

A **pesquisa descritiva** é uma das pesquisas mais utilizadas em *marketing*, pois tem por objetivo principal descrever instantaneamente aspectos do ambiente da pesquisa. A pesquisa descritiva é pré-planejada e estruturada, se baseia em grandes amostras, e requer uma especificação clara do método da pesquisa. Segundo SAMARA & BARROS (2002), a pesquisa descritiva responde as seguintes questões relacionadas com o consumidor:

- Quem compra? Define o consumidor segundo diferentes critérios.
- O que? Determina produtos e/ou serviços necessários e analisa possíveis marcas associadas aos produtos.
- Quanto? Determina a quantidade consumida.
- Como? Como o consumidor utiliza os produtos e/ou serviços.
- Onde? Em que locais específicos o consumidor efetua a compra.
- Quando? Em que épocas o consumidor costuma comprar mais ou menos.
- Por que? Que razões fazem o consumidor comprar o produto e/ou serviço.

Quando é necessário demonstrar a causa e efeito entre variáveis, deve-se utilizar a **pesquisa causal**, provando que não existem outros fatores de interferência entre uma variável

e a outra que possam ser responsáveis por essa relação, a não ser aquele que for detectado durante a pesquisa (AAKER, 2001).

A pesquisa descritiva pode determinar o grau de associação entre variáveis, não sendo, porém, apropriada para examinar relações causais. Uma pesquisa causal, é aquela em que as variáveis independentes são relativamente controladas para que, de certa forma, não afetem as variáveis dependentes. O efeito dessa manipulação é medido para poder-se inferir sobre o ambiente examinado (MALHOTRA, 2001).

Segundo OROZCO (1999), as pesquisas podem ser divididas em dois grupos principais: a pesquisa quantitativa e a pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa trata de aprofundar o conhecimento de uma pesquisa de *marketing* na busca de conceitos e comportamentos naturais e a pesquisa quantitativa tem o objetivo de estimar o valor de algum parâmetro populacional.

A **pesquisa qualitativa** envolve a pesquisa exploratória, com o objetivo de criar uma base orientadora, expondo as situações e problemas do mercado, que permitem chegar à uma resposta conclusiva do assunto, ou quando se busca o conhecimento conceitual que define o comportamento dos mercados. Esse tipo de pesquisa demanda amostras pequenas, porém suficientes para investigar os atributos genéricos. Esse tipo de investigação será analisado com mais profundidade na Seção 2.9.

A **pesquisa quantitativa** envolve as pesquisas descritiva e causal, com o principal objetivo de medir uma estatística e inferir no resultado para encontrar algum parâmetro populacional que suporte, através do resultado da pesquisa, a tomada de decisão. Esse tipo de pesquisa requer geralmente um grande número de amostras. Nesses casos não se trata de indagar o comportamento específico do mercado, mas sim determinar a influência de cada variável em termos absolutos ou relativos (OROZCO, 1999).

A Tabela 2.4 traz um resumo das definições apresentadas e dos aspectos mais importantes de cada tipo de pesquisa.

Tabela 2.4 – Comparação entre tipos de pesquisa. Fonte: Adaptação de MALHOTRA (2001, p.107)

	Exploratória	Descritiva	Causal
Objetivo	Descoberta de idéias e dados	Descreve características ou funções do mercado	Determina relações de causa e efeito
Características	Flexível e versátil Com frequência é o início da pesquisa	Marcada pela formulação prévia de hipóteses específicas Estudo pré-planejado e estruturado	Manipulação de uma ou mais variáveis independentes Controle de outras variáveis indiretas
Métodos	Entrevistas com especialistas Entrevistas piloto Dados secundários	Dados secundários Entrevistas Painéis Dados de observação e outros dados	Experimentos
Forma	Qualitativa	Quantitativa	Quantitativa

2.3) TIPOS DE DADOS

Em uma pesquisa de *marketing* os dados podem ser classificados em dados primários ou dados secundários.

Dados primários são informações específicas relacionadas ao problema da pesquisa, geradas pela coleta de dados, ou seja, quer dizer que especificamente para o assunto que está sendo abordado, não existem arquivos de dados correspondentes. As principais fontes de dados primários são as pessoas abordadas pela pesquisa. Geralmente os dados primários são dos seguintes tipos: características demográficas, sociais ou econômicas e de estilo de vida, atitudes e opiniões, conscientização e conhecimento, motivações, comportamento passado e/ou presente e intenções. A coleta de dados primários pode ser realizada através da comunicação verbal ou escrita ou através da observação, que consiste no registro de comportamentos e ações e não envolve questionamentos (MATTAR, 1999).

Dados secundários são aqueles que já estão disponíveis, pois foram coletados com outro objetivo, geralmente alheio ao problema atual. Tais dados constituem a fonte mais econômica e fácil de ser adquirida, logo, devem ser a primeira fonte de dados que o pesquisador procura. A quantidade de dados secundários é relativamente abundante e deve-se procurar selecionar os mais relevantes. De qualquer forma, é improvável que as fontes de dados secundários sejam suficientes para atingir os objetivos globais da pesquisa de

marketing. Os dados secundários podem ser obtidos através de fontes internas ou externas. As fontes internas são aquelas geradas na própria organização, como por exemplo, dados sobre vendas, compras e custos, sobre avaliação dos distribuidores, avaliação de fornecedores ou de consumidores diretos. São as fontes de dados mais baratas que existem e de fácil acesso.

As fontes externas de dados secundários, são as instituições governamentais a nível federal, estadual ou municipal, associações comerciais, periódicos, jornais, livros, relatórios anuais, *Internet*, auditorias, serviços de multimídia, dados de censo e dados estatísticos não governamentais.

Vários métodos podem ser empregados para a coleta dos dados, sendo que, de acordo com a finalidade, alguns são mais apropriados que outros. Diferentes métodos prestam-se a diferentes objetivos; tais métodos podem ser utilizados simultaneamente ou em seqüência, de tal forma que os resultados oriundos da utilização de um método possam ser utilizados em outro. A Tabela 2.5 posiciona o método de coleta de dados em relação ao tipo de pesquisa.

Tabela 2.5 – Relação entre o método de coleta de dados e o tipo de pesquisa. Fonte: AAKER (2001, p.99)

Método de coleta de dados	Tipo de pesquisa		
	Exploratória	Descritiva	Causal
Fontes secundárias			
Sistema de informação	a	b	
Bancos de dados de outras empresas	a	b	
Agências de serviços de informação	a	b	b
Fontes primárias			
Pesquisa qualitativa	a	b	
Levantamentos	b	a	b
Experimentos		b	a
a = método muito adequado	b = método razoavelmente adequado		

2.4) ELABORAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS

O instrumento de coleta de dados mais utilizado em pesquisa de *marketing* é o questionário. MALHOTRA (2001, p.274), define questionário como sendo uma “*técnica estruturada para coleta de dados, que consiste de uma série de perguntas – escritas ou verbais – que um entrevistado deve responder*”.

Apesar de não existir um procedimento definitivo para a construção de um bom questionário, existem certos parâmetros ou processos relativamente definidos para que se possa chegar a um instrumento de coleta de dados que atinja seus objetivos. Segundo MATTAR (1999), um questionário é formado por cinco partes principais:

1. Dados de identificação: compreendem a identificação do questionário, propriamente dito e também do entrevistado e pesquisador.
2. Solicitação para cooperação: são as informações sobre a empresa patrocinadora, a empresa executora da pesquisa, o objetivo da pesquisa, promessa de anonimato e tempo que durará a entrevista.
3. Instruções para a sua utilização: compreende todas as informações para o correto preenchimento do questionário, como um manual para as perguntas e respostas.
4. Listas de perguntas e formas de registrar as respostas: tais elementos representam a maior parte do instrumento de coleta de dados.
5. Dados para classificar o entrevistado: geralmente utilizados para a classificação socioeconômica do entrevistado, que pode estar no final do questionário ou no início, a fim de antecipar se o mesmo se enquadra ou não na pesquisa.

Em primeiro lugar um questionário tem por objetivo, traduzir a informação desejada em um conjunto de perguntas específicas, que os entrevistados possam responder. Em segundo lugar, o mesmo deve motivar e incentivar o entrevistado a se deixar envolver pelo assunto da pesquisa, cooperando e completando a mesma. Deve-se elaborar um questionário que reduza o cansaço e o tédio do entrevistado. Em terceiro lugar, um questionário deve sempre minimizar o erro na resposta, o qual pode ser definido quando o entrevistado dá respostas imprecisas ou quando as respostas são registradas de forma incorreta (MALHOTRA, 2001).

Existem várias formas de elaboração de questionários. AAKER (2001), apresenta um processo estruturado de como elaborar um questionário através de etapas lógicas de

construção, visando sempre os objetivos da pesquisa de *marketing*. A Tabela 2.6 fornece um esquema desse processo.

Tabela 2.6 – Processo de elaboração de um questionário. Fonte: AAKER (2001, p.319)

1. PLANEJAR O QUE VAI SER MENSURADO
<ul style="list-style-type: none">• Evidenciar os objetivos da pesquisa• Definir o assunto da pesquisa em seu questionário• Obter informações adicionais sobre o assunto da pesquisa a partir de fontes de dados secundários e pesquisa exploratória• Determinar o que vai ser perguntado sobre o assunto da pesquisa
2. DAR FORMA AO QUESTIONÁRIO
<ul style="list-style-type: none">• Para cada assunto, determinar o conteúdo de cada pergunta• Decidir sobre o formato de cada pergunta
3. TEXTO DAS PERGUNTAS
<ul style="list-style-type: none">• Determinar como as questões serão redigidas• Avaliar cada uma das questões em termos de sua facilidade de compreensão, conhecimentos e habilidades exigidos, e disposição/inclinação dos respondentes-alvo
4. DECISÕES SOBRE SEQÜENCIAMENTO E APARÊNCIA
<ul style="list-style-type: none">• Dispor as questões em uma ordem adequada• Agrupar todas as questões de cada subtópico para obter um único questionário
5. PRÉ-TESTE E CORREÇÃO DE PROBLEMAS
<ul style="list-style-type: none">• Ler o questionário inteiro para verificar se faz sentido e se consegue mensurar o que está previsto para ser mensurado• Verificar possíveis erros no questionário<ul style="list-style-type: none">• Fazer o pré-teste no questionário• Corrigir os problemas

Uma parte importante no processo de estruturação dos questionários é a definição das perguntas, já que são elas a apresentação principal do conteúdo dos mesmos. Um modelo utilizado pode ser através de **perguntas abertas (não estruturadas)**. Esse tipo de pergunta tem a vantagem de prover uma grande quantidade de respostas possíveis para uma mesma pergunta e são úteis para a introdução de uma enquête ou de um tópico, perguntando, por exemplo, “como você se sente a respeito de algum assunto?”. Pode também ser usada para medir a importância de um assunto para o entrevistado (AAKER, 2001).

As perguntas abertas tem como desvantagem o problema da variabilidade na clareza e profundidade da resposta, que depende do quanto o respondente está envolvido com a pergunta e da capacidade do entrevistador em registrar as respostas rapidamente. Esse tipo de

pergunta também consome muito tempo, tanto na resposta como na tabulação dos dados. As perguntas abertas são recomendadas para pesquisas exploratórias.

Tendo em mente essas desvantagens das perguntas abertas, é aconselhável que se utilize **perguntas fechadas (estruturadas)** em pesquisas de larga escala. Utilizando-se perguntas fechadas, obriga-se ao entrevistado que escolha respostas dentro de um rol predeterminado de opções. As perguntas fechadas podem ser do tipo dicotômica, de múltipla escolha ou escalonada (AAKER, 2001).

As perguntas tipo dicotômicas são aquelas que apresentam apenas duas opções de resposta – sim ou não. São fáceis e rápidas para responder e apresentam poucas possibilidades de erro. Nas perguntas de escolha múltipla, o entrevistado tem a opção de escolha entre várias respostas. Na elaboração de perguntas, deve-se ter cuidado com o número de alternativas apresentadas e a posição das perguntas no texto. O número de alternativas deve ser o suficiente para enquadrar todas as possibilidades de respostas relativas ao assunto abordado e as respostas devem estar dispostas no texto de forma a não sugerir que sejam respondidas sempre as primeiras em detrimento das últimas; por isto, é importante alternar a seqüência da apresentação das opções de resposta. Nas perguntas em forma de escala, o entrevistado é convidado a responder qual ponto da escala apresentada, melhor corresponde a sua opinião do assunto que está sendo abordado (MATTAR, 1999).

A redação de um questionário deve levar em consideração que o texto deve ser claro, objetivo e direto, onde de alguma forma apropriada a linguagem utilizada seja familiar ou de conhecimento do entrevistado. As perguntas devem possuir um tamanho adequado para que o entrevistado entenda o que está sendo formulado e ao mesmo tempo não perca a seqüência lógica da pergunta devido ao emprego de termos difíceis e devido ao tamanho prolongado da mesma (AAKER, 2001).

A organização de um questionário é parte importante na confecção do mesmo, principalmente no que diz respeito a seqüência das perguntas. Essa ordem deve ser definida a fim de evitar uma tendência natural de que algumas perguntas influenciem as respostas das subsequentes. Algumas considerações básicas para que isto seja evitado são: *(i)* comece o questionário com uma pergunta simples e não ameaçadora; *(ii)* o questionário deve fluir lógica e suavemente de um tópico ao outro; *(iii)* na maioria dos casos, é melhor começar com perguntas amplas e seguir com perguntas mais específicas; *(iv)* as perguntas sobre temas

delicadas não devem ser colocadas no início do questionário (AAKER, 2001). A Tabela 2.7 mostra essa seqüência lógica e dá exemplos de perguntas para cada etapa do questionário.

Tabela 2.7 – Organização de um questionário típico. Fonte: AAKER (2001, p.331)

Seqüência	Tipo	Função	Exemplo
Perguntas iniciais	Abrangentes e genéricas	Quebrar o gelo e criar empatia com o respondente	Você tem um videocassete?
Próximas poucas perguntas	Simple e diretas	Assegurar ao respondente que a enquete é muito simples e fácil de responder	Em quais marcas de videocassete você pensou quando comprou seu aparelho?
Perguntas posteriores a um terço do questionário	Perguntas específicas	Mais relacionadas aos objetivos da pesquisa para conduzir o respondente à área de interesse do estudo	Quais as características que você leva em conta na hora de comprar um videocassete?
Parte principal do questionário	Perguntas específicas; algumas podem ser difíceis e complexas	Obter a maioria das informações almeçadas pela pesquisa	Classifique a importância para você das seguintes características de um videocassete:
Últimas perguntas	Perguntas pessoais que podem ser encaradas pelo respondente como delicadas	Obter informações demográficas e classificatórias sobre o respondente	Qual é o seu nível formal de escolaridade?

Antes de colocar em prática definitivamente o questionário, é recomendado que se realize um **pré-teste**, que tem como objetivo garantir que o questionário atinja as expectativas supostas para concretizar as informações necessárias. Nesse caso um bom teste é aquele em que o próprio pesquisador responde o questionário, estando aberto à críticas e disposto à corrigir os problemas do mesmo.

2.5) PLANEJAMENTO DE AMOSTRAGEM E TAMANHO DA AMOSTRA

O projeto de uma pesquisa de *marketing* tem como objetivo principal, obter informações sobre características, comportamentos e/ou atitudes de uma população. **População** pode ser definida como sendo a quantidade total de indivíduos ou elementos que compartilham as mesmas características em relação ao problema da pesquisa de *marketing*.

Uma **amostra** é constituída de uma parte dos elementos da população, selecionados para a análise das características. Portanto, a **amostragem** é o processo de coletar amostras de uma população. O objetivo principal é que a coleta de dados de alguns indivíduos da população e sua análise possa dar ao pesquisador importantes informações a respeito de toda a população, através de características estatísticas, efetuando inferências sobre a mesma (MATTAR, 1999). A amostragem é apropriada quando o tamanho da população é muito grande e conseqüentemente o custo e o tempo de um censo (ou seja, uma pesquisa que aborda todos os indivíduos da população) forem consideráveis.

Segundo MATTAR (1999), o processo de amostragem está baseado em duas premissas. A primeira é que haja similaridade ou homogeneidade entre os indivíduos da população, de tal forma que poucos elementos tenham a representatividade do todo. A segunda é a de que a discrepância entre os valores das variáveis da população, ou seja, seus parâmetros, e os valores obtidos na amostra, seja mínima, desde que a amostra tenha sido determinada corretamente. As variações nesses valores não comprometerão o resultado, já que as medidas das amostras serão próximas às medidas da população. O processo de planejamento da amostragem pode ser apresentado através dos seguintes passos:

Identificação da população de pesquisa:

A **população-alvo** é o conjunto de elementos dos quais se deseja informações em uma pesquisa de *marketing*. Na definição da população é importante conhecer o mercado que está sendo analisado, de forma que a população possa ser reprodutível e conveniente para realizar a amostra (AAKER, 2001).

Determinação da estrutura amostral:

A **estrutura da amostra** geralmente é uma lista dos elementos da população usada para obter a amostra. Essas listas podem conter, por exemplo, grupos de assinantes de revistas especializadas, assinantes telefônicos ou grupos pertencentes a entidades esportivas, empresas de cartões de crédito ou vendas pelo correio, ou ainda a lista de clientes específicos da organização.

Definição do procedimento de amostragem:

As **técnicas de amostragem** possíveis de serem utilizadas dividem-se em probabilísticas e não-probabilísticas.

A **amostragem probabilística** é aquela em que todos os elementos da população tem uma probabilidade diferente de zero, de serem selecionados para compor a amostra. Isso garante que a amostra será formada de elementos selecionados de forma objetiva de maneira aleatória e não segundo a vontade do pesquisador ou mesmo do entrevistado (MATTAR, 1999). Dentro do processo de amostragem probabilística, algumas técnicas podem ser utilizadas: um resumo das principais características destas técnicas é apresentado na Tabela 2.8 (AAKER, 2001;MALHOTRA, 2001).

A **amostragem não-probabilística** não utiliza a seleção aleatória na escolha dos elementos da população, ou seja, essa seleção depende da vontade ou julgamento do pesquisador ou do entrevistado. Nesse tipo de amostragem não existe uma probabilidade diferente de zero de que um elemento da população venha fazer parte da amostra (MATTAR, 1999). A amostragem não-probabilística é tecnicamente inferior à amostragem probabilística, tendo sua utilização restrita a situações onde os impedimentos prático-financeiros não permitem a adoção da amostragem probabilística.

Tabela 2.8 – Comparação entre métodos de amostragem probabilística. Fonte: adaptação de AAKER (2001, p.389)

Amostragem estratificada	Amostragem por conglomerado	Amostragem aleatória simples	Amostragem sistemática
Homogeneidade dentro do grupo	Homogeneidade entre os grupos	Cada elemento da população tem a mesma probabilidade de pertencer a amostra	Expansão sistemática da amostra
Homogeneidade entre os grupos	Homogeneidade dentro do grupo	Qualquer conjunto de n elementos pode ser a amostra	<i>I-ésimo</i> elemento calculado de acordo com a fórmula: $i = N/n$
Todos os grupo são incluídos	Seleção aleatória dos grupos	Equivale a uma loteria	Os elementos subseqüentes selecionados serão sempre múltiplos de i .
Eficiência amostral melhorada pelo aumento da acuracidade a uma taxa maior que o aumento de custos	Eficiência amostral melhorada pela redução dos custos a uma taxa menor que a redução da acuracidade		

Os principais métodos de amostragem não-probabilísticos são (AAKER, 2001;MALHOTRA, 2001).

- A **amostragem por julgamento ou intencional**, onde o julgamento do pesquisador é utilizado na composição das amostras. Esse método é útil, por exemplo, quando o tamanho da amostra for muito pequeno, ou quando se necessita uma amostra deliberadamente tendenciosa.
- A **amostragem seqüencial (ou do tipo “bola de neve”)**, onde um grupo inicial de elementos é identificado de forma aleatória e pesquisado, e na seqüência solicitado a identificar outros elementos que pertencem a mesma população para serem abordados, e assim por diante. Essa seqüência de identificação de elementos pode ser realizada quantas vezes o pesquisador julgar necessário, criando o efeito “bola de neve”. O método permite estimar características raras dentro da população.
- Na **amostragem por conveniência**, os elementos são selecionados, como o próprio nome indica pela conveniência do pesquisador. É um método simples e barato, porém de amostragem menos confiável, utilizado para conseguir informações sobre algum assunto de interesse específico, como por exemplo, entrevistar pessoas em supermercados e coletar opiniões sobre algum produto da estante.
- A **amostragem por quotas** pode ser encarada como uma amostragem por julgamento em duas etapas distintas. Em uma primeira etapa, define-se quotas de controle ou características relevantes dos elementos da população e determina-se a distribuição dessas características na população-alvo. A segunda etapa consiste em selecionar os elementos da amostra com base no julgamento do pesquisador. Esse método é sempre baseado em dados demográficos como sexo, idade ou localização geográfica.

Determinação do tamanho da amostra :

Definir o tamanho da amostra envolve considerações de ordem quantitativas e qualitativas. Dentre os fatores qualitativos, o principal está relacionado ao tipo de pesquisa que se está conduzindo. Por exemplo, em pesquisas do tipo qualitativo o tamanho da amostra

é geralmente pequeno, porém, em pesquisas descritivas deve-se ter uma amostra relativamente grande. Como pode-se observar, o tamanho da amostra está diretamente relacionado aos objetivos da pesquisa e a confiabilidade desejada para os resultados.

A importância da decisão: a necessidade de obter maiores informações sobre o assunto é diretamente proporcional à importância da decisão que deve ser tomada com o resultado da pesquisa, logo, nesse caso exige-se um maior número de amostras, porém a cada aumento do tamanho da amostra, cresce também o custo para obter a informação.

Outro aspecto que influencia no tamanho da amostra é a natureza da análise. Quando se necessita executar análises complexas ou os dados necessitam ser analisados em seus mínimos detalhes, o número de amostras deve ser aumentado. Em qualquer pesquisa de *marketing* deve-se levar em consideração os custos e recursos envolvidos, como a disponibilidade de pessoal qualificado. Obviamente o aumento do tamanho da amostra gera maior custo. A Tabela 2.9 dá uma idéia do tamanho de amostra utilizado em pesquisas de mercado.

Tabela 2.9 – Tamanhos de amostras para estudos de pesquisa. Fonte: MALHOTRA (2001, p.304)

Tipo de estudo	Tamanho mínimo	Tamanho médio
Identificação do problema	500	1000-2500
Resolução de problema	200	300-500
Testes de produtos	200	300-500
Estudos de mercado	200	300-500
Propaganda por TV/rádio/imprensa	150	200-300
Auditagem de mercado	10 lojas	10-20 lojas
Grupos focados	6 grupos	10-15 grupos

A determinação do tamanho da amostra por técnicas estatísticas, considerando uma amostragem aleatória simples, é relativamente fácil de ser conduzida, utilizando-se equações de cálculo estatístico. Entretanto, na pesquisa de *marketing*, é importante considerar que a determinação do tamanho da amostra pode depender de alguns fatores não considerados nas equações. Por exemplo, número excessivo de grupos e subgrupos (estratos) dentro de uma população pode inviabilizar a amostragem em termos de custos. Assim, é importante analisar se a estratificação da população em grupos pode ter influência significativa sobre o comportamento das variáveis a serem mensuradas na pesquisa. Em outras palavras, deve-se

analisar a variabilidade da população: se todos os indivíduos da população tiverem opinião similar sobre o assunto, então uma amostra individual, não estratificada pode ser suficiente (AAKER, 2001).

A amostra é a forma encontrada para conseguir representar o universo ou a população-alvo, logo deve ser representativa em relação a essa população. Então a informação obtida da amostra deve ser suficiente para a totalidade dos elementos, e isto implica que devemos atuar de forma sistemática para obter as amostras e também aplicar certas leis estatísticas. Esses aspetos são referentes a qualquer tipo de amostra, de qualquer tamanho e qualquer que seja sua utilização. Isto significa afirmar que se retirarmos uma amostra qualquer de tamanho 100, por exemplo, devemos ter certeza de que os resultados são os mesmos que se coletássemos outra amostra de tamanho 100, com elementos distintos. As conclusões que chega-se são as mesmas, podendo variar apenas as matizes das respostas, porem nenhuma tomada de decisão diferente (AEDEMO, 1996).

A seguir apresenta-se três métodos distintos para o cálculo e determinação do tamanho da amostra.

Segundo MALHOTRA (2001), pode-se determinar o tamanho da amostra seguindo os seguintes passos:

- Especificar o nível de precisão desejável, por exemplo: +/- 5 mm
- Especificar o nível de confiança (**D**) desejável, por exemplo: 95% ou 90%.
- Determinar o valor **Z** associado ao nível de confiança, através de uma tabela de probabilidade de distribuição normal.
- Determinar o desvio-padrão populacional (σ). Esse valor pode ser conhecido através de fontes secundárias, ou através de um estudo-piloto, ou estimado com base no julgamento do pesquisador.
- Determinar o tamanho da amostra através da equação do erro padrão da média. Pela equação apresentada, observa-se que quanto maior for o grau de precisão exigido no estudo, maior será o tamanho da amostra, pois isto implica em um nível de confiança maior e um aumento do valor de **Z**. Da

mesma forma, quanto maior for a variabilidade da população, maior será também o tamanho da amostra, já que o valor da variância aumentará. Por outro lado, quanto menor o nível de precisão exigido, menor será o tamanho da amostra:

$$n = (\sigma^2 Z^2) / D^2 \quad (1)$$

O método do grau permitido, assim designado por AEDEMO (1996), especifica que o tamanho da amostra não depende basicamente do tamanho da população e sim de fatores extras que veremos a seguir. Segundo essa análise o tamanho da amostra depende do **grau de homogeneidade** dos elementos dentro da população, ou seja, se o objetivo da pesquisa for relativamente simples e as opiniões estão distribuídas de forma muito equilibrada em toda a população, pode-se permitir um tamanho de amostra pequeno. Considerando que o grau de homogeneidade seja desconhecido, podemos representar estatisticamente que $p=q=50$, o que significa afirmar que a probabilidade de um fenômeno qualquer “**p**” acontecer é igual a probabilidade do fenômeno qualquer “**q**”. É bom esclarecer que qualquer outra probabilidade, nos gera tamanhos de amostra menores, o que deve ser considerado no momento de definir os valores de cálculo. Logo, o tamanho da amostra para uma população finita, pode ser encontrado seguindo-se os passos:

- Especificar o erro amostral (**e**) desejável, por exemplo: +/- 5 mm
- Especificar o nível de confiança desejável, por exemplo: 95% ou 90%.
- Determinar o valor **Z** associado ao nível de confiança, através da tabela de probabilidade da distribuição normal.
- Estimar o tamanho total da população (**N**). Pode-se utilizar dados de fontes secundárias.
- Determinar o grau de homogeneidade da população, estimando a probabilidade do fenômeno **p** e o seu complemento **q**.
- Determinar o tamanho da amostra pela equação a seguir. Observa-se que o tamanho da amostra se reduz quando o erro amostral aumenta, ou seja, uma maior precisão de acerto, implica em um aumento do tamanho da amostra.

$$n = (Z^2 pq) N / (e^2 N + Z^2 pq - 1) \quad (2)$$

RIBEIRO *et al.* (2000), propõem uma sistemática para o dimensionamento do tamanho da amostra, implementada através dos seguintes passos:

- Definição das variáveis de estratificação, que podem ser, por exemplo, idade, sexo, classe social e região.
- Definição da quantidade de classes para cada variável de estratificação, por exemplo, para a idade, as classes poderiam ser de jovens e adultos.
- Calcular o número total de extratos, dado pelo produto do número de classes de cada variável.
- Calcular o número máximo de agrupamentos, que é o produto do número de classes das duas variáveis de maior quantidade de classes.
- Determinar o número de questionários por agrupamento através da seguinte equação:

$$n = (Z_{\alpha/2})^2 (CV)^2 (ER)^2 \quad (3)$$

onde $Z_{\alpha/2}$ é o valor encontrado na tabela de probabilidade da distribuição normal padronizada, associado ao nível de confiança estipulado. O coeficiente de variação, CV , é uma estimativa do coeficiente de variação da população, sendo inversamente relacionado ao grau de homogeneidade entre as classes determinadas, e ER refere-se ao erro relativo admissível, em termos de desvio do valor real do parâmetro a ser estimado na pesquisa.

A Tabela 2.10 traz exemplos de aplicação da equação anterior para diferentes combinações de parâmetros de entrada na equação.

Execução da amostragem.

A execução do processo de amostragem é a última etapa do planejamento da amostragem. É quando o pesquisador efetua na prática todas as etapas anteriores coletando os dados a serem investigados na etapa seguinte da pesquisa.

Tabela 2.10 – Número de questionários por agrupamento. Fonte: RIBEIRO *et al.* (2000, p. 15)

	ER	Nível de signif. elevado $\alpha = 0,01; z_{\alpha/2} = 2,575$			Nível de signif.moderado $\alpha = 0,05; z_{\alpha/2} = 1,960$			Nível de signif. baixo $\alpha = 0,10; z_{\alpha/2} = 1,645$		
		Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto
CV		2,5%	5%	10%	2,5%	5%	10%	2,5%	5%	10%
Baixo	5%	26,5	6,6	1,7	15,4	3,8	1,0	10,8	2,7	0,7
Moderado	10%	106,1	26,5	6,6	61,5	15,4	3,8	43,3	10,8	2,7
Alto	20%	424,4	106,1	26,5	245,9	61,5	15,4	173,2	43,3	10,8

2.6) ANÁLISE DE DADOS

Após o processo de coleta de dados, existe a necessidade de alinhar os dados coletados em um formato apropriado para sua análise. A qualidade dos resultados e de sua apresentação depende dos cuidados que o pesquisador tiver nessa preparação dos dados. Um processo de preparação de dados compreende, tipicamente, as seguintes etapas (MALHOTRA, 2001):

- **Verificação e edição dos questionários:** consiste em verificar se os questionários estão corretamente preenchidos e completos. Nesta etapa, deve-se identificar a necessidade de uma coleta suplementar de dados. Um subresultado do processo de edição é a qualificação do entrevistador, em função da apresentação do questionário e da qualidade da coleta dos dados.
- **Codificar:** consiste em criar códigos para perguntas e respostas, de forma a simplificar o tratamento quantitativo dos dados.
- **Transcrever:** consiste em transferir os dados codificados na etapa anterior para uma planilha eletrônica.
- **Depurar os dados:** consiste na verificação da consistência das respostas e disposição das respostas não respondidas. A **verificação da consistência** separa dados fora do padrão, que não apresentam uma lógica de resposta ou apresentam valores extremos. As **respostas faltantes** podem ser descartadas, inferidas subjetivamente, ou substituídas por um valor neutro, como a média do grupo.

- **Ajustar os dados estatisticamente:** o processo de ajuste estatístico é formado por três etapas diferentes. A primeira consiste na **ponderação**, ou uma atribuição de pesos distintos para cada classe de resposta, com o fim de comparar sua importância. A segunda etapa consiste na **reespecificação de variáveis**, que transforma dados para criar novas variáveis ou modifica variáveis existentes através de agrupamento. A terceira etapa é a **transformação de escala**, a qual envolve a manipulação dos valores da escala, a fim de poder comparar com outras escalas, caso isto seja necessário.
- **Definir uma estratégia de análise de dados:** consiste em tabular os dados, ou seja, agrupar os casos idênticos em cada uma das categorias de dados definidas, mapear a distribuição da frequência de respostas para cada pergunta do questionário. Em seguida calculam-se as estatísticas sumárias da amostra (média, variância, desvio-padrão). No caso de questionários com múltiplas perguntas pode-se ter interesse em analisar também o grau de dependência entre variáveis (perguntas). Em suma as informações desejadas da pesquisa norteiam a escolha dos métodos estatísticos a serem utilizados na análise dos dados (MATTAR, 1998).

2.7) APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A apresentação dos resultados através de um relatório final ou relatório da pesquisa deve ser eficiente e deve ser relevante em relação ao motivo principal que levou à realização da pesquisa.

Um relatório final deve ser completo, preciso, objetivo, claro e conciso. Deve possuir todas as informações necessárias para que os leitores possam tomar as decisões pertinentes para a solução do problema da pesquisa. Deve-se ter cuidados na redação do mesmo, como a revisão gramatical, construção das frases e revisão dos valores escritos. A objetividade é um ponto importante para ganhar rapidamente o interesse dos leitores. Um relatório é claro quando se apresenta de uma forma lógica com uma redação precisa nas expressões. A ausência de clareza dificulta a identificação das informações contidas no relatório. O relatório deve também ser conciso, ou seja, deve ser selecionado o conteúdo de importância em detrimento de fatos que não são fundamentais para atingir os objetivos da pesquisa (MATTAR, 1998).

Não existe um padrão formado para a apresentação de um relatório, que possa atender a todas as situações das pesquisas de *marketing*. Uma formatação genérica pode ser a apresentada na Tabela 2.11.

Tabela 2.11 – Formato genérico de um relatório de pesquisa. Fonte: AAKER (2001, p.638)

I. Página de rosto	Título do estudo, data, nome dos pesquisadores e da empresa e autores
II. Resumo executivo	Objetivos e metas da pesquisa, descobertas, conclusões e recomendações
III. Índice	Detalhes das seções e subseções com o número de páginas
IV. Introdução	Definir os objetivos e questões da pesquisa e uma visão geral da organização do relatório
V. Metodologia	Metodologia utilizada na realização do estudo
VI. Resultados	Descrever as descobertas em detalhes; devem ser indicadas as implicações práticas dos resultados para a gestão da empresa
VII. Limitações	Indicar as limitações e os problemas que tenham surgido durante a coleta de dados, a amostragem ou o processo da pesquisa
VIII. Conclusões	Apresentar as conclusões e descrever recomendações para novas estratégias
IX. Apêndices	Conter todos os detalhes técnicos do estudo, questionário, dados, amostragem, planos e outros

2.8) ERROS NO PROJETO DE PESQUISA

A qualidade do projeto de pesquisa pode ser prejudicada por uma série de fontes potenciais de erros. Para executar um bom projeto de pesquisa é necessário controlar todas essas fontes de erros (AAKER, 2001). A Figura 2.1 apresenta uma visão dos erros mais comuns que se pode cometer em um projeto de pesquisa.

Erro amostral ou estatístico é a diferença entre a medida encontrada em uma amostra e a medida real que apenas pode ser encontrada com o total da população. **Erros não-amostrais** incluem todos os demais erros possíveis em um projeto de pesquisa. A seguir apresenta-se alguns destes erros não-amostrais.

Os **erros de projeto** são os erros induzidos pelo pesquisador, que podem ser de seleção, quando uma amostra obtida por um método não-probabilístico não é representativa da população. Quando define-se uma população inadequada para o estudo, está-se incorrendo em um **erro de especificação da população**, fato parecido ocorre quando se determina uma amostra de uma listagem de uma população errada ou incompleta.

O **erro de substituição da informação** ocorre quando há diferença entre a informação necessária e aquela obtida pela pesquisa, da mesma forma, se ocorrer uma variação entre a medida esperada e a medida coletada, tem-se um **erro de medida**. Os **erros de resposta** ocorrem quando o respondente, intencionalmente ou não, responde de forma incorreta, em função da sua incapacidade em compreender a questão, ou interpretação errada da mesma. Já os **erros de não-resposta** são o oposto do anterior, ocorrendo quando por falta de contato ou por intenção, o entrevistado não responde as questões.

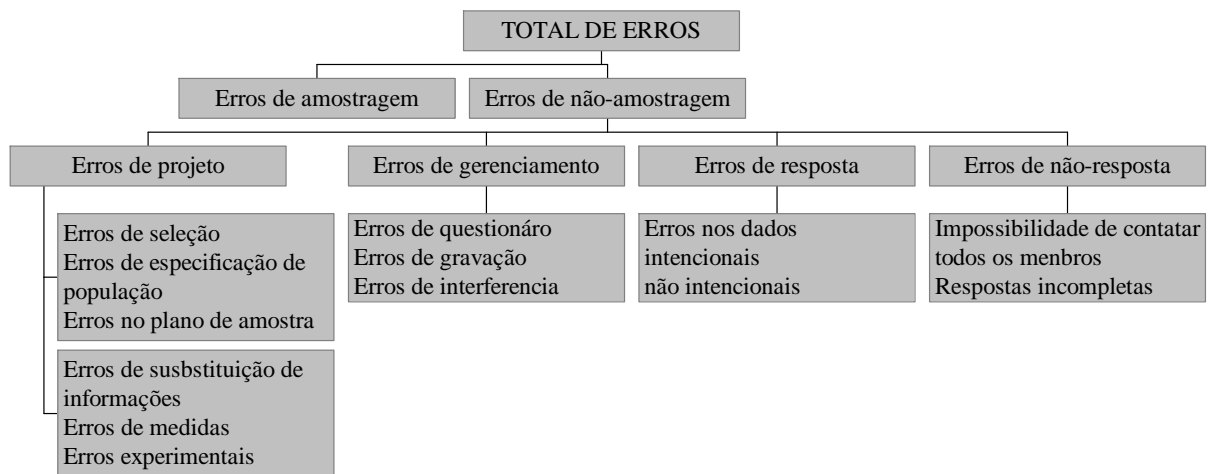


Figura 2.1 – Erros no projeto de pesquisa. Fonte: AAKER (2001, p.103)

2.9) PESQUISA QUALITATIVA

Como mencionamos na Seção 2.2, a pesquisa qualitativa trata de aprofundar o conhecimento de uma pesquisa de *marketing* na busca de conceitos e comportamentos naturais. Em uma pesquisa de *marketing*, uma investigação qualitativa tem dois objetivos fundamentais: a exploração da natureza de um processo para melhorar os critérios de decisão e a orientação para as decisões (OROZCO, 1999).

O objetivo de uma pesquisa qualitativa é verificar o que o cliente está pensando. Desta forma, a pesquisa é realizada para identificar as suas expectativas e auxiliar o pesquisador na compreensão das dúvidas e da complexidade das atividades dos clientes (AAKER, 2001).

Segundo AAKER (2001), existem várias razões para o uso de uma pesquisa qualitativa. Dados qualitativos são coletados para identificar com maior clareza fatos que são medidos e observados de forma indireta, como sentimentos, pensamentos ou comportamentos.

A pesquisa qualitativa também pode ser utilizada para esclarecer aspectos que não estejam muito claros em relação ao problema da pesquisa, ou nas situações em que perguntas diretas podem ser vistas como invasoras da privacidade do entrevistado. Nesses casos é aconselhável o uso do método qualitativo, pois utiliza perguntas do tipo abertas, as quais não colocam o entrevistado em situações embaraçosas.

A pesquisa qualitativa normalmente utiliza pequenas amostras selecionadas de forma individual e sem exigência de validade estatística. Utiliza a experiência, sensibilidade e a técnica dos investigadores, para captar a visão dos consumidores que interagem com os produtos ou serviços pesquisados. A pesquisa qualitativa responde perguntas como “*o que?*”, “*porque?*” ou “*como?*”, porém não deve ter por objetivo responder a pergunta “*quantos?*”. Em uma investigação qualitativa pode-se utilizar uma grande variedade de técnicas para a coleta de dados, permitindo também que os entrevistados possam expressar seus desejos e necessidades de forma espontânea, possibilitando assim, revelar os anseios específicos que em outros tipos de pesquisa não seriam evidenciados, em função de uma metodologia mais fechada que não permita a espontaneidade de respostas (GORDON, 1988).

A pesquisa qualitativa, geralmente, examina atitudes e comportamentos do consumidor, com relação a uma categoria de produto ou serviço, com o objetivo de entender a relação do consumidor com a marca do produto ou serviço. Esses estudos podem ser utilizados quando (GORDON, 1988): (i) a informação requerida é sobre a natureza do mercado e seus elementos, com o objetivo de encontrar oportunidades para o desenvolvimento de um novo produto; (ii) deseja-se entender as atitudes que levaram o consumidor trocar de produto; (iii) se necessita informação do comportamento do consumidor perante um novo produto ou novo mercado; (iv) são necessárias informações sobre um mercado consumidor desconhecido pela empresa solicitante, com o objetivo de desenvolver um novo produto para esse mercado.

Os principais motivos pelos quais tem-se limitado o uso da pesquisa qualitativa são (AAKER, 2001): a quantidade de dados necessários, a complexidade da análise desses dados, o nível de detalhamento dos registros dos dados e a quantidade de trabalho escritural necessário para compilar todos os resultados.

A pesquisa qualitativa pode ser utilizada juntamente com métodos quantitativos, a fim de fortalecer o planejamento da pesquisa. As vantagens da utilização simultânea segundo MORGAN (1988) *apud* OLIVEIRA & FREITAS (1998), podem ser:

- Se o método qualitativo preceder o método quantitativo, isso pode auxiliar o pesquisador a aprender o vocabulário e descobrir o pensamento da população-alvo, além de fornecer indícios de possíveis problemas que possam ocorrer na fase quantitativa.
- Os dois métodos são empregados ao mesmo tempo quando o objetivo é a utilização de dois ou mais métodos diferentes para uma mesma questão de pesquisa.
- Utiliza-se um método qualitativo após um método quantitativo, com o objetivo de explorar ou esclarecer questões que tenham aparecido na análise dos resultados do método quantitativo.

A qualidade das respostas, em uma pesquisa qualitativa, está diretamente ligada à qualidade das perguntas. As mesmas devem parecer espontâneas para os entrevistados, apesar de serem elaboradas cuidadosamente com o objetivo de atingir os objetivos da pesquisa. Segundo KRUEGER (1994) *apud* OLIVEIRA & FREITAS (1998), as perguntas para uma pesquisa qualitativa podem seguir o seguinte roteiro:

- Perguntas abertas: primeira rodada de perguntas, que permitem respostas rápidas e identificação de aspectos comuns aos entrevistados;
- Perguntas introdutórias: introduzem o tópico geral da discussão e fornecem aos entrevistados a oportunidade de pensar sobre aspectos do passado;
- Perguntas-chave: são as perguntas que direcionam o estudo, sendo entre duas e cinco questões;
- Perguntas finais: fecham a discussão, levando em conta tudo que já foi discutido, permitindo aos entrevistados considerar todos os aspectos partilhados na discussão;

- Perguntas resumo: o moderador deve fazer um resumo das questões-chave e perguntar se “esse é um resumo adequado?”; e
- Pergunta final: questão padronizada perguntada ao final, “*nós esquecemos de algo?*” ou “*vocês tem algum conselho para nós?*”.

Segundo MALHOTRA (2001), a pesquisa qualitativa pode ser classificada em abordagem direta ou abordagem indireta, dependendo se o verdadeiro objetivo do projeto for divulgado ou não aos entrevistados. Nessa revisão, estuda-se as abordagens diretas, que são aquelas em que o objetivo real da pesquisa de *marketing* são revelados aos entrevistados. Essa abordagem é dividida em entrevistas de profundidade e grupos de foco.

2.9.1) Entrevistas em profundidade

Segundo MALHOTRA (2001, p.163), “*entrevista de profundidade é uma entrevista não-estruturada, direta, pessoal, em que um único respondente é testado por um entrevistador altamente treinado, para descobrir motivações, crenças, atitudes e sensações subjacentes sobre um tópico*”.

OROZCO(1999, p.64) apresenta uma definição alternativa para entrevista de profundidade: “*uma entrevista pessoal não-estruturada e aberta, orientada por especialistas que tratam de dar o máximo grau de liberdade ao entrevistado para contestar um questionário profundo, com aspectos de interesse delimitados*”.

As duas definições acima apresentam características idênticas ao designarem uma entrevista de profundidade como sendo não-estruturada, ou seja, apresentando graus de liberdade tanto nas perguntas como nas respostas, de forma a poder ser alterada de acordo com as respostas e direcionamentos do entrevistado. O pesquisador pode alternar e mesmo criar perguntas que não estavam programadas, durante o decorrer da entrevista. É uma abordagem que tem importância fundamental para a obtenção de problemas ocultos (MALHOTRA, 2001).

A entrevista de profundidade pode ser subdividida em duas formas distintas (AAKER, 2001;OROZCO, 1999):

- **Entrevista semi-estruturada ou enfocada:** é aquela em que o entrevistador procura cobrir assuntos previamente definidos, com o objetivo de desvendar

causas de um problema específico. Destina-se a executivos, técnicos especialistas e líderes intelectuais.

- **Entrevista direta ou aberta:** é aquela em que tanto o entrevistador tem total liberdade de conduta, como o entrevistado tem total liberdade de resposta.

Atualmente estão sendo utilizadas basicamente três técnicas para a entrevista de profundidade, que estão apresentadas a seguir (AAKER, 2001;MALHOTRA, 2001):

- Na linha de **encadeamento ou progressão** os questionamentos progridem das características do produto que está sendo investigado para as características do usuário, o que permite descobrir os diferentes significados atribuídos a um produto.
- No **questionamento de problema oculto** o foco da entrevista está em questões íntimas, pessoais, e não em questões compartilhadas pela maioria da população.
- Na **análise simbólica** a entrevista procura desvendar o significado simbólico de objetos comparativamente com os seus opostos. Os opostos podem ser a não-utilização de um produto ou aspectos de um não-produto imaginário.

Uma entrevista de profundidade tem a desvantagem de ser um processo caro devido ao tempo que demanda e à necessidade de um entrevistador especializado. Como a amostra é pequena, não permite inferências estatísticas. As conclusões concentram-se na interpretação do entrevistador; portanto pode-se ter uma versão equivocada dos fatos e pelo desejo de descobrir novos fatos, afirmações já descritas são reemitidas, distorcendo o sentido da investigação (OROZCO, 1999).

As entrevistas de profundidade podem ser empregadas em situações de sondagem detalhada do entrevistado, ou para a discussão de tópicos confidenciais, delicados ou embaraçosos, ou em situações onde existam sólidas regras sociais e o entrevistado pode ser influenciado pelas respostas do grupo. Também são apropriadas em casos onde se deseje uma compreensão detalhada de um comportamento não padronizado, ou quando da entrevista com concorrentes que não desejam revelar a informação em grupo, ou, ainda, em situações onde a

experiência do consumo de um produto é naturalmente sensorial, influenciando estados de espírito e emoções (MALHOTRA, 2001).

2.9.2) Grupos de foco

O grupo de foco é uma entrevista realizada com um pequeno grupo de entrevistados, por um moderador treinado, de uma forma não-estruturada e natural. O objetivo principal dos grupos focados é obter uma visão aprofundada do problema da pesquisa, reunindo pessoas que pertencem à população-alvo. A grande importância dessa técnica está nos resultados inesperados que são conseguidos através do estímulo que se consegue pela discussão em grupo (MALHOTRA, 2001).

Segundo AAKER (2001), os fatores-chave para o sucesso de um grupo de foco são o planejamento da agenda, o recrutamento dos participantes, a eficiência do moderador e a interpretação dos resultados.

O **planejamento da agenda**, começa pela interpretação e conhecimento do objetivo da pesquisa, o qual deve ser desmembrado em questões específicas, as quais uma vez respondidas dão as informações que o investigador gostaria de obter. Em outros termos, as perguntas devem ser direcionadas para que as respostas complementem o objetivo da pesquisa, por exemplo: se o objetivo da pesquisa é encontrar o perfil básico de um novo produto para consumo, uma pergunta como “*que características deve ter o produto X?*” seria adequada.

No **recrutamento dos participantes** deve-se levar em consideração tanto a similaridade, como o contraste entre os elementos do grupo. O grupo deve reunir características homogêneas, tendo alguma relação com os assuntos abordados. O tamanho recomendado para o grupo é entre 8 e 12 participantes. É desejável que os elementos do grupo sejam da mesma classe social e que estejam em estágios idênticos de vida (OROZCO, 1999).

Essa técnica requer um **moderador** capacitado que estimule a liberdade de expressão e conduza eficazmente a seção de grupo. O moderador deve ser flexível, observador, criar empatia com os entrevistados e demonstrar firmeza nas perguntas e direcionamento da entrevista.

A **análise e interpretação dos resultados** é complexa devido a disparidade de respostas e comentários feitos pelos elementos do grupo. A interpretação dos resultados deve ser realizada tendo-se em conta as hipóteses a serem testadas posteriormente, capturando toda a gama de observações sobre cada tópico analisado pelo grupo.

Segundo EDMUNDS (1999), deve-se utilizar grupos de foco quando deseja-se avaliar o conceito de um novo produto, quando é necessário avaliar o impacto de um anúncio de propaganda ou de uma nova campanha publicitária, quando deseja-se avaliar as necessidades de clientes em relação a algum tipo de produto ou quando é necessário analisar o comportamento de clientes em um novo mercado.

Essa mesma técnica não é recomendável nos casos onde as opiniões dos consumidores não serão utilizadas para alterar ou melhorar o produto, quando o propósito da pesquisa for obter respostas quantitativas, quando deseja-se estudar problemas íntimos ou sensíveis aos sentimentos de cada elemento do grupo e, finalmente quando for necessário obter informações conclusivas para uma tomada de decisão. A Tabela 2.12 apresenta uma análise comparativa entre grupos de foco e entrevistas de profundidade.

Uma investigação com grupos de foco produz maior quantidade de informações do que respostas individuais. Durante a realização de um grupo de foco, a medida que aumenta o nível de interesse e expectativa sobre o tema, os participantes desejam expressar cada vez mais suas opiniões sobre o assunto. Devido a homogeneidade do grupo, os participantes se sentem seguros em expressar suas opiniões e como não se utilizam perguntas específicas, estimula-se a espontaneidade de respostas (MALHOTRA, 2001).

Os resultados dos grupos de foco não podem ser utilizados como conclusivos e sim como de caráter exploratórios. Os resultados dos grupos de foco podem ser julgados de modo incorreto, pois são suscetíveis às inclinações do cliente e do investigador. É difícil moderar os grupos e a qualidade dos resultados depende da habilidade do moderador. A natureza não-estruturada das respostas torna a análise e interpretação relativamente confusas e como os resultados dos grupos de foco não são representativos da população, em função do tamanho da amostra, não devem ser a base para a tomada de decisões definitiva.

Tabela 2.12 – Comparação entre grupos de foco e entrevistas de profundidade. Fonte:
Adaptado de *Advertising Research Foundation (1985)*, apud AAKER (2001, p.213)

	Grupos de foco	Entrevistas de profundidade
Interações do grupo	Presentes. Isto pode estimular novas idéias no grupo	Não existe. O estímulo para novas idéias deve partir do investigador
Pressão do grupo/dos pares	A pressão e o estímulo do grupo podem esclarecer e desafiar as novas idéias	As idéias do participante não são desafiadas
Competição dos respondentes	Os respondentes competem entre si pela chance de se manifestar. Existe menos tempo para se obter detalhes em profundidade	O participante expressa-se em um ambiente não competitivo. Há mais tempo para obter informações detalhadas
Influência	As respostas podem ser contaminadas pelas opiniões de outras pessoas do grupo	Não existe a possibilidade de influência
Delicadeza do tema	Se o tema é delicado, os participantes podem se sentir constrangidos em falar na frente dos outros	Se o tema é delicado o respondente pode se sentir mais a vontade para falar
Fadiga do entrevistador	Um único entrevistador pode conduzir várias sessões de grupo sem se cansar ou desmotivar	A fadiga e a desmotivação do entrevistador podem ser problemas quando o número de entrevistas é grande
Quantidade de informação	Uma quantidade relativamente grande de informação pode ser obtida em curto espaço de tempo e com baixos custos	Uma quantidade relativamente grande de informação pode ser obtida, mas leva tempo para coletar e analisar os resultados, com custos maiores
Estímulo	O volume de material motivacional que pode ser usado é um tanto limitado	Uma grande quantidade de material motivacional pode ser utilizada
Agenda	Pode ser difícil agendar uma seção com mais de 8 participantes	São facilmente agendadas

CAPÍTULO 3

QUALIDADE ENFOCADA AOS CLIENTES

As empresas estão cada dia mais comprometidas com as necessidades dos clientes e em muitos casos, buscando excedê-las. Entretanto algumas organizações, estão iniciando o processo de acercamento com o cliente e aprendendo que atender as expectativas do mesmo é essencial para a sua sobrevivência. Segundo EVANS (2000), os principais objetivos das empresas são: (i) satisfazer a seus clientes; (ii) conseguir maior satisfação do cliente, que seus concorrentes; (iii) conservar os clientes por longo tempo; (iv) aumentar sua participação no mercado.

Para alcançar esses objetivos, as empresas devem entregar a seus clientes produtos com valor agregado sempre crescente. Clientes não adquirem produtos somente por preço; eles comparam o conjunto de produtos e serviços oferecidos por uma empresa com os benefícios oferecidos pela concorrência. Os produtos vendidos devem estar acompanhados de valores que incluem o produto físico e dimensões qualitativas percebidas pelo cliente: serviços especiais antes da venda, entrega rápida, pós-venda ágil e atuante, garantias e apoio técnico. Se a concorrência oferecer o mesmo pacote de benefícios físicos e qualitativos de igual valor, a preços menores, certamente os clientes vão optar pela concorrência. Porém, preços menores significam custos menores e reduzir custos significa melhorar a qualidade do produto e processo (EVANS, 2000).

“Qualidade é o conjunto de características de um produto que satisfaz as necessidades dos clientes, e conseqüentemente, fazendo satisfatório o produto.” (JURAN, 1993, v.1, p.2.1). Essa definição de qualidade vem de encontro com a necessidade de que as organizações façam com que os clientes estejam plenamente satisfeitos e ao mesmo tempo confirmando a qualidade do produto em si.

Quem são os clientes? Segundo JAMES (1997), clientes são todos os indivíduos que podem agir sobre um processo qualquer, afetando as características de qualidade do produto final ou serviço, resultantes desse processo. O problema dessa definição está em determinar com clareza as necessidades dos clientes em cada etapa do processo de criação, desenvolvimento, produção e entrega do produto ao cliente, para que o resultado dessas ações sejam o menos traumáticas para o processo.

“*Consegue-se a satisfação dos clientes, quando os produtos e serviços cumprem ou excedem as expectativas dos mesmos*”. Essa é a definição de qualidade utilizada por EVANS (2000, p.174). O enfoque nos clientes não é simplesmente um aspecto voltado para a qualidade, mas também é um bom negócio, pois clientes satisfeitos compram mais e são leais ao produto que compram e utilizam com satisfação.

As necessidades e expectativas reais do cliente são definidas como sendo a **qualidade esperada**, ou seja, a qualidade que o cliente desejaria encontrar no produto. A **qualidade real** é o resultado do processo de produção e é o que o cliente realmente recebe como resultado da sua compra. A **qualidade percebida** é a qualidade que será considerada pelo cliente e que de forma geral pode ser diferente da qualidade real. A qualidade percebida é o tipo de qualidade que as organizações devem analisar e considerar em seus planejamentos de qualidade (EVANS, 2000).

Qualidade percebida = qualidade real – qualidade esperada

Portanto, quanto maior for a diferença positiva, entre a qualidade real do produto entregue ao cliente e a qualidade esperada pelo mesmo, maior será a qualidade percebida pelo cliente e conseqüentemente maior será a sua satisfação.

Segundo EVANS (2000), empresas de sucesso em diferentes ramos de negócio, executam as seguintes práticas de mercado em relação aos clientes :

- Compreendem as expectativas dos clientes tanto a curto como a longo prazo e utilizam processos sistemáticos para coletar e recoletar suas necessidades e administrar essas informações;
- Compreendem as relações entre o que diz o cliente e os processos de projeto, produção e entrega, assegurando que todos os requisitos fundamentais estejam sendo cumpridos;
- Comprometem-se com os clientes, promovendo a confiança em seus produtos e lealdade;
- Possuem processos efetivos em relação as dúvidas dos clientes, como garantias, assistência técnica, linhas de atendimento direto para reclamações e soluções rápidas para os problemas; e

- Medem a satisfação do cliente, comparam esses índices com a concorrência e utilizam esses valores para analisar e melhorar a qualidade dos processos internos.

O planejamento e execução de projetos que tenham sucesso, transformam necessidades e desejos do cliente em requisitos de produto, que originam o conceito do produto, o qual leva em consideração os atributos qualitativos definidos pelo cliente (BUSS & CUNHA, 2001). A Figura 3.1 representa sinteticamente o ciclo de desenvolvimento do produto, a partir da análise das necessidades e desejos do cliente.

A qualidade também pode ser vista através de um aspecto subjetivo, que produz insatisfação ou satisfação e através de um aspecto objetivo, que produz a sensação de suficiente ou insuficiente. A partir dessa bilateralidade da qualidade, os elementos da qualidade podem ser assim classificados (AKAO, 1996):

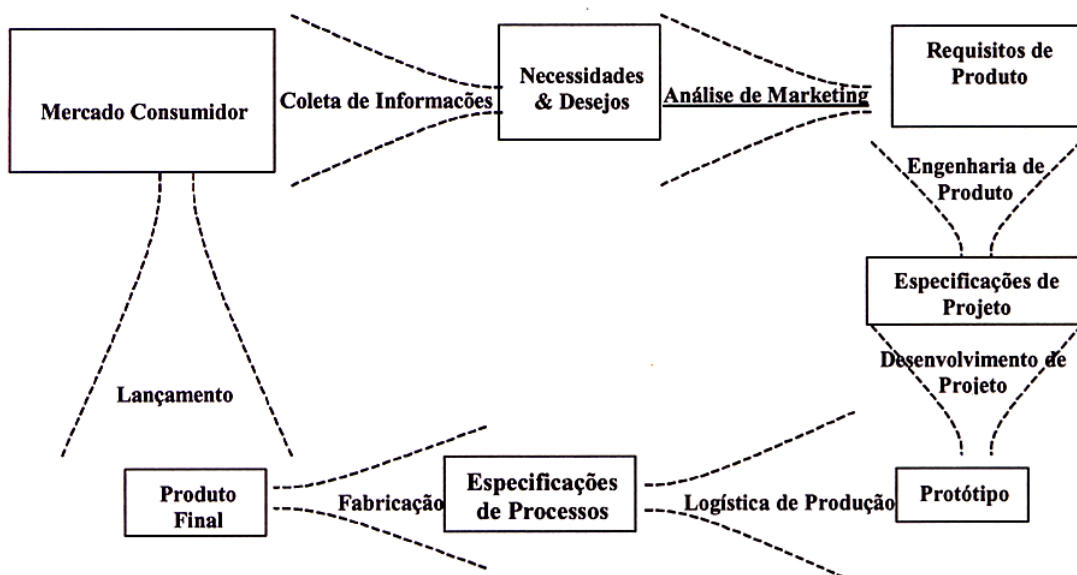


Figura 3.1 – Ciclo de obtenção do produto. Fonte: BUSS & CUNHA (2001, p. 4)

- Qualidade reversa: são os elementos que apesar de oferecidos de forma suficientes, podem provocar insatisfação e por algumas vezes, podem provocar satisfação, mesmo estando insuficientes.
- Qualidade atrativa: são elementos de qualidade que, apesar de serem insuficientes, são aceitos pelo cliente que acredita tratar-se do limite do que pode ser oferecido pelo fabricante do produto.

- Qualidade linear: são os elementos que, quando suficientes, provocam satisfação ao cliente, porém, quando insuficientes, provocam insatisfação.
- Qualidade óbvia: são os elementos que, quando suficientes, são considerados como óbvios pelo cliente, porém, quando insuficientes, provocam insatisfação.
- Qualidade indiferente: são os elementos que independentemente de serem suficientes ou insuficientes, não provocam satisfação e tampouco insatisfação.

3.1) FUNDAMENTOS DO DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE – QFD

Na década de 1960, as indústrias japonesas passaram por um período de rápido crescimento. Nessa época as renovações de modelos de produtos, começaram a ser constantes, exigindo a necessidade de implementar um sistema de atividades voltadas para a garantia da qualidade desde a concepção do projeto até o estágio de entrega ao cliente. De 1966 até o ano de 1972, tentativas foram realizadas para estabelecer o desdobramento da qualidade. Foi então que em 1972, o próprio Yogi Akao, divulga um trabalho intitulado de “Desenvolvimento de Novos Produtos e Garantia da Qualidade”, e com o subtítulo “Sistema de Desdobramento da Qualidade” (*Shinseihin Kaihatsu to Hinshitsu Hoshō – Hinshitsu Tenkai no Shisutemu*). Esse trabalho apresentava uma abordagem de dezessete etapas para o desenvolvimento de novos produtos, como mostra a Tabela 3.1. Essas etapas contemplam toda a base do QFD atualmente conhecido. Em 1973, Shigeru Mizumo, divulga a matriz da qualidade, elaborada pelo Estaleiro Kobe de Mitsubishi Heavy Industry, (AKAO, 1996).

Segundo CHENG *et al.* (1995), o processo de QFD pode ser resumido simplificarmente em quatro etapas descritas a seguir:

1. Definir a finalidade do produto: ou seja, identificar quais necessidades e desejos o produto deve satisfazer.
2. Identificação das características do produto: que características, materiais e tecnologias são necessárias.
3. Identificação dos processos: qual é o fluxograma de processo e como as características podem ser agregadas.

4. Plano tentativo de fabricação: se funcionar será adotado como padrão.

Tabela 3.1 – Etapas para o desenvolvimento de novos produtos. Fonte: AKAO (1996, p.176)

ETAPAS
Estabelecimento da Qualidade Planejada e Projetada
(1) Escolha do produto
(2) Identificação da qualidade exigida
(3) Análise comparativa dos produtos dos concorrentes
(4) Determinação dos argumentos de venda
(5) Determinação da qualidade planejada
(6) Estabelecimento da qualidade planejada
(7) Avaliação para se decidir o desenvolvimento
Desdobramento detalhado das metas de qualidade do projeto
(8) Desdobramento em cada elemento – quadro sinóptico de características da qualidade
(9) Estudo da qualidade durante o processo de fabricação experimental
(10) Avaliação da qualidade do protótipo
Desdobramento em pontos de controle do processo
(11) Quadro sinóptico de itens importantes de qualidade
(12) Desdobramento em diagrama do processo de controle
(13) Desdobramento em serviço externo e fábricas contratadas
Análise de fatores e garantia da qualidade
(14) Análise das reclamações internas e externas à empresa
(15) Análise intensa dos fatores
(16) Controles especiais no que se refere à segurança pública e confiabilidade
(17) <i>Feedback</i> para mudança de modelo ou desenvolvimento seguinte

O QFD foi desenvolvido para oferecer um caminho seguro para garantir a qualidade no desenvolvimento de novos produtos, ou seja, “...se trata de um método que tem por fim estabelecer a qualidade do projeto, capaz de obter a satisfação do cliente, e efetuar o desdobramento das metas do referido projeto e dos pontos prioritários, em termos de garantia da qualidade, até o estágio de produção” (AKAO, 1996, p.20).

Segundo CHENG *et al.* (1995, p.24), “QFD é uma forma de comunicar sistematicamente informação relacionada com a qualidade e de explicitar ordenadamente trabalho relacionado com a obtenção da qualidade; tem como objetivo alcançar o enfoque da garantia da qualidade durante o desenvolvimento do produto e é subdividido em Desdobramento da Qualidade –QD- e Desdobramento da Função Qualidade no sentido restrito – QFDr”.

O QFD pode ser definido como um conjunto de quadros elaborados para traduzir a qualidade esperada pelo cliente, em características de produto e essas em características de fabricação, de modo que a “voz do cliente” seja desdobrada em todas as áreas da organização.

Para traduzir a “voz do cliente”, é necessário escutar o cliente para que o mesmo nos transmita suas expectativas e necessidades em relação ao assunto que está sendo tratado, através de técnicas específicas, como uma pesquisa de *marketing* (GARVIN *apud* ZAIRI & YOUSSEF, 1995).

O QFD é um método para o desenvolvimento de um projeto qualquer, utilizado para garantir a qualidade do produto de acordo com as necessidades do cliente, nas diversas etapas da produção, através do desdobramento destes desejos em características, atividades e controles, utilizando os recursos necessários para tanto. É uma ferramenta de qualidade que define os meios para traduzir as exigências dos clientes em exigências técnicas apropriadas para cada fase do desenvolvimento do produto e processo. A tradução das exigências dos clientes é operacionalizada através do uso de matrizes relacionadas entre si. O uso do QFD representa uma mudança do controle da qualidade de processo, para um controle da qualidade de desenvolvimento do produto ou serviço. Esse aspecto de mudança na forma de administrar a qualidade do produto, vai de encontro com o controle de qualidade total, o qual enfatiza a importância de gerenciar as necessidades das pessoas de dentro e de fora da organização e estabelecer padrões para atender a essas necessidades (ZAIRI & YOUSSEF, 1995; RIBEIRO *et al.*, 2000).

Pela definição dada por CHENG *et al.* (1995), o QFD possui duas partes distintas: o QD e o QFDr. O **Desdobramento da Qualidade – QD** – tem por objetivo desdobrar a qualidade de forma sistematizada, partindo das exigências dos clientes, passando pelas características da qualidade do produto até a especificação de valores para os parâmetros de controle de processo.

O **Desdobramento da Função Qualidade restrito – QFDr** – é o desdobramento das funções do trabalho ou do conjunto de procedimentos gerenciais e técnicos utilizados no decorrer de todas as atividades da organização. Significa que uma atividade, considerada de primeiro nível, deve ser desdobrada em níveis subseqüentes, até atingir a base de verificação original do objetivo proposto (CHENG *et al.*, 1995).

Apesar das diferentes definições dadas para o QD e o QFDr, a utilização desses como sinônimos, não deve trazer problemas de ordem prática. Para os propósitos desta dissertação somente o QFD será abordado.

No cenário mundial, o QFD tem sido utilizado para desenvolver uma grande variedade de produtos e serviços, destacando-se seu uso no setor automotivo. As montadoras de veículos automotores, General Motors, Ford e Chrysler, iniciaram o uso do QFD para resolver problemas de reclamações de clientes, porém, atualmente estão utilizando esse método para o desenvolvimento de novos produtos. A General Motors (EUA) enfrentou dificuldades durante a introdução do QFD devido ao tamanho das matrizes e problemas com a interpretação dos requisitos dos clientes. Dessa forma a referida empresa desenvolveu um método alternativo chamado *Streamlined QFD Process*, que analisa os requisitos dos clientes e as características de qualidade desdobradas a partir desses, de forma que, somente os mais importantes sejam utilizados para o desenvolvimento das matrizes (CARNEVALLI *et al.*, 2001).

No Brasil, a metodologia do QFD somente começou a ser divulgada na década de 90, sendo que sua utilização é recente em todo o país. Exemplos de aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos industriais podem ser encontrados na FIAT, AGRALE e Volkswagen do Brasil (CARNEVALLI *et al.*, 2001).

Dentre os principais benefícios da utilização do QFD pode-se citar: redução do tempo de desenvolvimento do produto, redução das reclamações de clientes, desenvolvimento das habilidades de planejamento, trabalho em equipes, registro do *know-how* da empresa. A construção de matrizes gera uma melhor compreensão das relações necessárias entre as características de qualidade e os parâmetros de processo (MIGUEL, 2001; PAIVA & CHENG, 2001).

3.2) OPERACIONALIZAÇÃO DO QFD

A operacionalização do QFD pode ser dividida em três partes distintas: objetivos para o produto, desdobramentos sucessivos e sistema de padrões.

A operacionalização inicia pela **determinação dos objetivos do produto**, que podem estar alinhados com o planejamento estratégico das organizações. Os objetivos podem ser agrupados em relação à melhoria da qualidade, quanto à novas tecnologias, quanto à redução nos custos ou quanto ao aumento da confiabilidade (CHENG *et al.*, 1995).

Uma vez definidos os objetivos, o trabalho é realizar os **desdobramentos sucessivos** das características envolvidas. Para operacionalizar esses desdobramentos, utiliza-se tabelas,

matrizes e modelos conceituais. As **tabelas** desempenham um papel importante na operacionalização do QFD, pois são o detalhamento das características demandadas, características do produto, características do processo e características dos recursos necessários. A **matriz** é constituída de duas tabelas quaisquer. O propósito principal da matriz é demonstrar visualmente as relações existentes entre as duas tabelas (CHENG *et al.*, 1995).

O **modelo conceitual** é o conjunto de matrizes e tabelas, que representa o caminho que o desenvolvimento do projeto deve percorrer. Um modelo conceitual completo é composto pelas quatro dimensões do desdobramento da qualidade: qualidade, tecnologia, custos e confiabilidade. Os objetivos definem se as quatro dimensões estarão presentes ou não num determinado desenvolvimento.

A última etapa de operacionalização do QFD consiste em definir um **sistema de padrões**, que é o meio pelo qual, as informações resultantes das matrizes e tabelas chegam às áreas de toda a organização. Podem ser definidos padrões de produto, de processo, de inspeção e de procedimentos operacionais (CHENG *et al.*, 1995).

3.3) PRINCÍPIOS DO QFD

O primeiro princípio do QFD trata da subdivisão e unificação, os quais podem ser vistos como processos de análise e síntese. Consistem em primeiramente analisar as contribuições demandadas e após sintetizá-las, unindo-as e classificando-as.

O segundo princípio é da pluralização e visibilidade. Pluralização no sentido de que as matrizes são vistas sob perspectivas distintas e pode ser vista também em relação aos vários setores que participam do desenvolvimento do produto. Todos os aspectos e características determinadas, devem ser visualizados por todas as pessoas da equipe de trabalho, com o intuito de que cada pessoa possa auditar todas as opiniões geradas.

O terceiro princípio consiste na totalização e parcelamento, ou seja, durante todo o processo de desenvolvimento é necessário ter a visão do todo, porém, sem perder de vista as partes mais importantes (CHENG *et al.*, 1995).

3.4) MODELO CONCEITUAL PARA O DESDOBRAMENTO DA QUALIDADE, TECNOLOGIA, CONFIABILIDADE E CUSTO

Partindo da definição e construção da matriz da qualidade, a qual transforma a qualidade esperada pelo cliente em características de produto, deve-se detalhar todas as etapas de desenvolvimento que restam para completar o ciclo do projeto. Isso implica em detalhar cada componente do produto, definir seu processo de fabricação e os recursos necessários para atingir o resultado final. Nesse detalhamento, além da qualidade exigida pelo cliente, deve-se levar em consideração a tecnologia disponível, a confiabilidade exigida e os custos envolvidos (CHENG *et al.*, 1995).

O detalhamento de todos esses aspectos é facilitado através da construção de um modelo conceitual, que é um conjunto de tabelas e matrizes em seqüência, que permitem visualizar as relações existentes entre os diversos componentes do projeto, com a qualidade demandada pelo cliente.

A construção de um modelo conceitual deve seguir um raciocínio lógico, com uma seqüência de fatos que conduzam à construção do produto em si, como por exemplo, definindo quais componentes o produto deve possuir para desempenhar as qualidades projetadas, que processos devem ser utilizados para a fabricação desses componentes, que recursos materiais são necessários e que recursos humanos devem manejar esses processos e materiais, e por fim, que custos estão envolvidos nos processos associados aos recursos materiais e humanos.

De acordo com essas premissas, CHENG *et al.* (1995) sugere que para se construir um modelo conceitual para o QFD, deve-se definir os objetivos para o desenvolvimento do produto e classificar esses objetivos em qualidade, tecnologia, custo e confiabilidade. Em seguida, deve-se identificar as tabelas necessárias para cumprir os objetivos, analisar todo o processo de fabricação do produto para definir o que desdobrar.

O **desdobramento da qualidade** tem como resultado a construção das matrizes que relacionam a qualidade demandada com as características do produto, com os processos, recursos necessários e custos envolvidos (CHENG *et al.*, 1995).

O **desdobramento da tecnologia** consiste em verificar se a qualidade projetada, com suas características e componentes pode ser alcançada com a tecnologia existente. Deve-se comparar as especificações atuais de cada característica ou de cada componente, o que

representa a capacidade atual de fabricação, com os valores planejados. As relações existentes entre os componentes e o processo de fabricação mostram a necessidade ou não de novas tecnologias, através da relação dos elementos das tabelas comparadas (AKAO, 1996).

No **desdobramento do custo**, analisa-se se todos os aspectos de qualidade e tecnologia agregados ao produto terão um efeito, controlado ou não controlado sobre o custo final do produto. É importante verificar se todos esses aspectos afetaram o custo do produto para além de parâmetros aceitáveis (AKAO, 1996). A comparação entre o custo necessário para a produção do produto com o custo esperado, pode levar a empresa à trabalhar para reduzir o custo verificado (CHENG *et al.*, 1995).

O **desdobramento da confiabilidade** consiste em definir “*a probabilidade e a habilidade de um item qualquer desempenhar uma função exigida, durante um determinado período de tempo, sob condições específicas*” (CHENG *et al.*, 1995, p.154). Essa etapa tem por objetivo prevenir a ocorrência de falhas no produto ainda na etapa de desenvolvimento do mesmo. As técnicas que podem auxiliar na detecção de falhas são a Análise de Árvore de Falhas – FTA (*Failure tree analysis*) – ou a Análise do Modo e Efeito de Falha – FMEA (*Failure modes and effects analysis*).

3.5) MODELO CONCEITUAL DE QFD PARA PRODUTO

O modelo conceitual para o desdobramento da função qualidade para produto, utilizado nessa dissertação está baseado no modelo conceitual definido por RIBEIRO *et al.* (2000), o qual está apresentado na Figura 3.2. Esse modelo conceitual compreende as matrizes definidas a seguir, com suas respectivas etapas de construção:

- Matriz da qualidade
 - Identificação dos clientes
 - Realização da pesquisa de mercado
 - Montagem da tabela do desdobramento da qualidade demandada
 - Definição da importância dos itens da qualidade demandada (ID_i)
 - Avaliação estratégica dos itens da qualidade demandada (E_i)
 - Avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada (M_i)
 - Priorização da qualidade demandada (ID_i^*)
 - Estratificação do desdobramento das características de qualidade

- Relação e conversão da qualidade demandada com as características da qualidade (DQ_{ij})
- Especificações atuais das características de qualidade
- Definição da importância das características de qualidade (IQ_j)
- Avaliação da dificuldade de atuação sobre as características de qualidade (D_j)
- Avaliação competitiva das características de qualidade (B_j)
- Priorização das características de qualidade (IQ_j^*)
- Matriz do produto ou dos componentes do produto
 - Desdobramento do produto em seus componentes
 - Relação e conversão das características de qualidade com os componentes do produto (CD_{ij})
 - Definição da importância dos componentes (IC_i)
 - Avaliação da dificuldade de implantação (F_i) e tempo para implantação das melhorias nos componentes (T_i)
 - Priorização dos componentes (IC_i^*)
- Matriz das características dos componentes do produto
 - Desdobramento dos componentes do produto em suas características
 - Relação e conversão das características dos componentes com os componentes do produto (PC_{ij})
 - Priorização das características dos componentes (IPC_j^*)
- Matriz dos processos
 - Desdobramento dos processos em suas etapas
 - Relação e conversão das características de qualidade com os processos (PD_{ij})
 - Definição da importância dos processos (IP_i)
 - Avaliação da dificuldade de implantação (F_i) e tempo para implantação das melhorias nos componentes (T_i)
 - Priorização dos processos (IP_i^*)
- Matriz dos parâmetros dos processos
 - Desdobramento dos processos em seus parâmetros
 - Relação e conversão dos parâmetros dos processos com os processos (PP_{ij})

- Priorização dos parâmetros dos processos (IPP_j^*)
- Matriz dos recursos humanos e de infra-estrutura
 - Desdobramento dos recursos humanos e infra-estrutura
 - Relação e conversão dos processos com os itens de recursos humanos e infra-estrutura (PR_{ij})
 - Definição da importância dos itens de recursos humanos e infra-estrutura (IR_j)
 - Avaliação da classificação do custo (C_j) e da dificuldade de implantação dos itens de recursos humanos e infra-estrutura (L_j)
 - Priorização dos itens de recursos humanos e infra-estrutura (IR_j^*)
- Matriz de avaliação dos custos dos processos
 - Avaliação do custo dos itens de recursos humanos (CRH_j)
 - Avaliação do custo dos itens de infra-estrutura (CIE_j)
 - Segmentação do custo dos recursos humanos para cada processo (RHS_j)
 - Segmentação do custo dos recursos de infra-estrutura para cada processo (RIS_j)
 - Priorização dos processos em relação ao seu custo (ICP_i^*)
- Planejamento da qualidade
 - Plano de melhoria das especificações das características de qualidade
 - Plano de melhoria dos componentes do produto
 - Plano de melhoria dos processos
 - Plano de melhoria dos recursos humanos e infra-estrutura

O modelo conceitual apresentado na Figura 3.2, proposto por RIBEIRO *et al.* (2000), apresenta o desdobramento da qualidade exigida pelo cliente, bem como o desdobramento da tecnologia disponível, através das matrizes dos processos e da matriz dos parâmetros dos processos e, também, desdobra custos envolvidos nas etapas dos processos, levando em consideração os recursos humanos e de infra-estrutura existentes. Porém, como mencionado por CHENG *et al.* (1995), o QFD compreende o desdobramento de todos esses aspectos mais o desdobramento da confiabilidade dos componentes. Seguindo a orientação dada por esse autor, agrega-se uma matriz adicional ao modelo conceitual de RIBEIRO *et al.*, (2000), aqui denominada por matriz de garantia do produto. Essa matriz apresenta o desdobramento da confiabilidade dos componentes do produto, ou seja, trata de desdobrar os componentes do

produto em suas não-conformidades relacionadas pelos clientes. São todas as reclamações que resultam em utilização de garantias de produto.

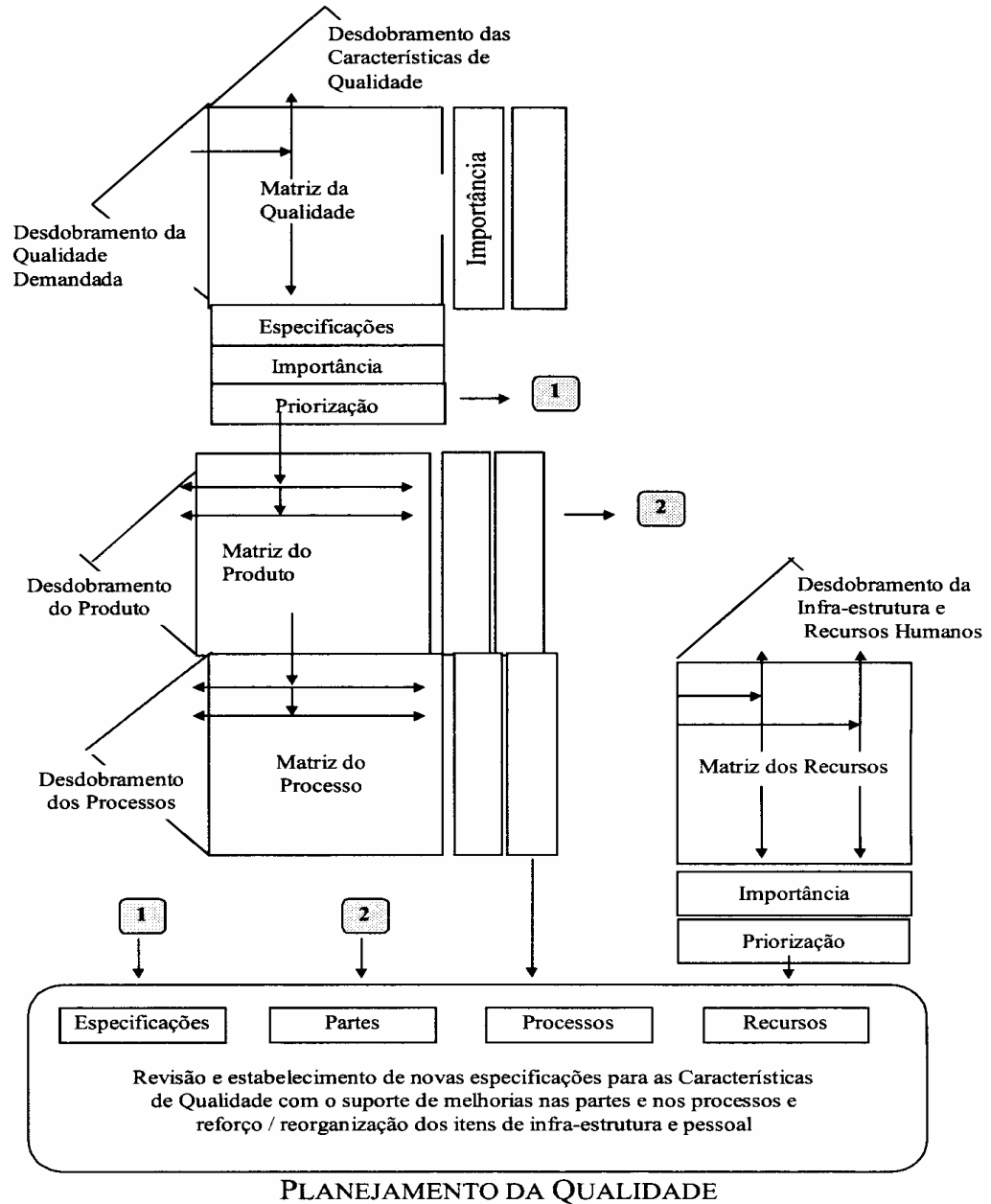


Figura 3.2 - Modelo conceitual de QFD para produto. Fonte: RIBEIRO *et al.* (2000, p 36)

A matriz de garantia do produto é detalhada na Seção 3.6, e está definida da seguinte forma:

- o Desdobramento dos componentes do produto em suas não-conformidades relacionadas pelos clientes.

- Definição da frequência das não-conformidades relatadas pelos clientes (FRC_j).
- Relação e conversão das não-conformidades relatadas pelos clientes com os componentes do produto (GC_{ij}).
- Definição da importância das não-conformidades relatadas pelos clientes (IGC_j).
- Priorização das não-conformidades relatadas pelos clientes (IGC_j^*).

3.6) MATRIZES DO QFD - MATRIZ DA QUALIDADE

A matriz da qualidade é a primeira matriz a ser construída para a execução do QFD. Sua construção permite que as necessidades dos clientes, coletadas através da pesquisa de *marketing*, sejam tabuladas, analisadas e classificadas, transformando-as em características de qualidade projetada para o produto. Todo esse processo deve passar por algumas etapas de seqüência lógica, para extrair, converter e relacionar as informações tabuladas dos clientes, com as características de qualidade projetadas (CHENG *et al.*, 1995).

A matriz da qualidade é o resultado da união da tabela de desdobramento da qualidade demandada pelo cliente com a tabela de características da qualidade projetada para atender as necessidades do cliente. A Figura 3.3 representa esquematicamente a matriz da qualidade. Os passos necessários para a construção da matriz da qualidade, apresentados a seguir, estão baseados em CHENG *et al.* (1995) e OHFUGI (1997).

	Desdobramento das Características de Qualidade	ID_i	E_i	M_i	ID_i^*
Desdobramento da Qualidade demandada	Relacionamento da Qualidade Demandada com as Características de Qualidade DQ_{ij}	Importância	Avaliação Estratégica	Avaliação Competitiva	Priorização
	Especificações Atuais				
	Importância Técnica IQ_j				
	Avaliação da Dificuldade D_j				
	Avaliação Competitiva B_j				
Priorização das C.Q. IQ_j^*					

Figura 3.3 – Representação esquemática da matriz da qualidade. Fonte: RIBEIRO *et al.* (2000, p. 37)

O primeiro passo para a construção da matriz da qualidade é **converter o resultado da pesquisa de marketing** em aspectos de natureza qualitativa. Os dados obtidos através da pesquisa de *marketing* devem ser ordenados e classificados a fim de facilitar a análise e interpretação das necessidades dos clientes.

O segundo passo consiste na **construção da tabela de desdobramento dos itens de qualidade demandada**, que é realizada através da hierarquização dos elementos ou características demandadas e organizados no processo de extração. A Tabela 3.2 traz um roteiro para a construção da tabela de desdobramento da qualidade.

Tabela 3.2 – Roteiro para a construção da Tabela de Desdobramento da Qualidade Demandada. Fonte: CHENG *et al.* (1995, p.7)

1. Converter as informações dos clientes em itens de qualidade exigida, utilizando palavras com um único significado
2. Utilizar o diagrama de afinidades para agrupar os itens de qualidade exigida similares e definir um título que resuma o conteúdo dos mesmos
3. Considerar os títulos definidos anteriormente como itens secundários. Agrupar esses itens em conjuntos similares para formar os itens primários e definir um título para cada item primário
4. Definir os itens terciários
5. Numerar cada item definido e construir a tabela de desdobramento da qualidade demandada, através de um diagrama de árvore

As expressões que devem ser utilizadas para a qualidade exigida ou demandada são (OHFUJI, 1997): (i) expressões simples que não tenham duplo sentido; (ii) inserir expressões qualitativas; (iii) tomar cuidado para não incluir características de qualidade; (iv) tomar cuidado para não incluir medidas e contramedidas; (v) evitar expressões em forma de negação; usar expressões afirmativas; (vi) frases com finais conclusivos não são adequadas; (vii) deixar bastante claro o alvo; (viii) transformar expressões abstratas em concretas; (ix) expressar as verdadeiras exigências dos clientes; (x) não utilizar expressões de desejo, mas sim as que definam o estado das coisas.

O terceiro passo para a construção da matriz da qualidade é a **extração dos dados tabulados** na tabela de desdobramento da qualidade demandada e transformá-los em características de qualidade projetada. Esse processo traduz a “voz do cliente” em aspectos tecnológicos, através da definição de características técnicas mensuráveis. O raciocínio para definir as características de qualidade, consiste em imaginar qual seria a escala ou o parâmetro que pudesse medir a satisfação da qualidade demandada.

O passo seguinte é a determinação da **relação entre os elementos das duas tabelas**, ou seja, entre a tabela de desdobramento dos itens de qualidade demandada e a tabela de características de qualidade. A análise de relações consiste em definir o grau de influência que os elementos da tabela de desdobramento da qualidade demandada exercem sobre os elementos da tabela de características da qualidade. Essa relação pode ser identificada através de símbolos gráficos ou numéricos que representam o grau de relação e conversão, respectivamente, conforme mostra a Tabela 3.3. Os valores especificados na Tabela 3.3 são utilizados também para a construção das demais matrizes do QFD.

Tabela 3.3 – Símbolos e valores para relação e conversão dos elementos das tabelas da matriz da qualidade. Fonte: adaptação de CHENG *et al.* (1995, p.105)

Relação entre os itens de qualidade	Forte	Média	Fraca	Inexistente
Escala de Relação	5 – 9	2 – 4	1	Em branco
Símbolo da Conversão	★	☉	◇	Em branco

O quinto passo consiste na **análise estratégica dos elementos de qualidade demandada**, onde se analisa o nível de exigência do mercado em relação a cada qualidade demandada.

O sexto passo consiste na **análise competitiva das características da qualidade projetada** com os concorrentes. Deve-se analisar a competitividade das características projetadas em relação as características encontradas nos produtos concorrentes.

O último passo consiste em **estabelecer a qualidade projetada**, ou seja, definição de um plano de melhoria para as características da qualidade. Isto é realizado através da priorização dos elementos de qualidade projetada.

A **matriz do produto** tem a finalidade de desdobrar os componentes do produto e evidenciar quais componentes estão relacionados com as características de qualidade desdobradas na matriz da qualidade. Essa matriz permite visualizar a importância de cada componente do produto, facilitando o seu planejamento específico. A identificação de todas as partes principais do produto assegura que nenhum de seus componentes deixará de ser analisado nas fases de projeto e/ou alterações de produto.

O objetivo da **matriz das características dos componentes do produto** é relacionar as características técnicas especificadas do produto com os componentes do produto da matriz

do produto. Essa tarefa permite priorizar as características técnicas dos componentes, facilitando a visualização das especificações secundárias para o planejamento específico de cada componente do produto.

O objetivo da **matriz de garantia do produto** é relacionar os componentes do produto da matriz do produto, com as não-conformidades relatadas pelos clientes a partir do uso do produto. Essas informações tem o objetivo de prevenir ocorrências e aumentar a confiabilidade dos componentes do produto. Essa tarefa permite priorizar ações nas diversas etapas de montagem e especificações dos componentes, relativas as não-conformidades relatadas pelos clientes. Esta matriz representa o início de um QFD relativo a não-qualidade demandada pelo cliente. A Figura 3.4 representa esquematicamente a matriz de garantia do produto.

	Desdobramento das não-conformidades relatadas pelos clientes (FRC_j)
Desdobre nto dos componentes do produto	Relacionamento dos componentes do produto com as não-conformidades relatadas pelos clientes (GC_{ij})
	Importância (IGC_j)
	Priorização (IGC_j^*)

Figura 3.4 – Representação esquemática da matriz de garantia do produto

A **matriz dos processos** desdobra os processos de fabricação e montagem do produto. O objetivo da matriz dos processos é visualizar a importância de cada etapa de processo, associadas às características de qualidade da matriz da qualidade. Essa tarefa permite priorizar cada processo, facilitando o seu planejamento. Essa etapa do trabalho também tem por finalidade avaliar o quanto de capacidade tem o processo para manter as especificações das características de qualidade. Todas as etapas do processo devem ser identificadas para assegurar que todas as atividades de fabricação e montagem são analisadas nas fases de projeto e/ou alterações de produto e/ou planejamento da produção.

O objetivo da **matriz dos parâmetros dos processos** é relacionar as características de controle de cada processo com cada processo definido na matriz dos processos. Essa tarefa permite priorizar as características de controle dos processos, facilitando a visualização das

especificações secundárias para o planejamento específico de cada etapa do processo de produção e montagem.

Os recursos humanos e da infra-estrutura da organização estão relacionados com os processos de fabricação e montagem. O objetivo da **matriz dos recursos humanos e de infra-estrutura** é relacionar os recursos humanos e a infra-estrutura da empresa, com os processos de fabricação identificados na matriz dos processos, com o intuito de identificar os recursos críticos e/ou mais importantes para o bom andamento dos processos de fabricação e montagem.

O objetivo da **matriz de avaliação dos custos dos processos** é identificar o valor monetário agregado a cada processo definido na matriz dos processos, relativo a avaliação de cada item dos recursos humanos e de infra-estrutura. Existe uma relação entre o valor monetário para manter cada recurso, com os processos pelos quais esses recursos realizam as atividades produtivas.

A **sistemática de priorização dos itens das tabelas de cada matriz do QFD** depende das variáveis que devem ser analisadas em cada matriz. Basicamente consiste na avaliação da inter-relação entre os itens definidos nas tabelas das matrizes. Os passos para determinar a priorização dos itens das tabelas, apresentados a seguir, estão baseados em RIBEIRO *et al.* (2000).

O primeiro passo consiste na identificação das variáveis de avaliação para cada tabela da matriz em questão. Essas variáveis estão identificadas na Tabela 3.4, relacionadas a cada matriz do QFD. A definição de cada sigla correspondente às variáveis, estão apresentadas na Seção 3.5.

O passo seguinte consiste em enquadrar cada variável de avaliação na escala de pontuação correspondente a análise que está sendo executada. A Tabela 3.5 define os critérios de análise e a escala de pontuação correspondente para cada variável de avaliação.

O terceiro passo consiste na avaliação da inter-relação entre cada item das tabelas correspondentes de cada matriz do QFD. Essa relação deve ser formalizada através de uma pontuação utilizando a escala definida na Tabela 3.3.

O último passo consiste no cálculo da priorização de cada item das tabelas das matrizes do QFD, utilizando os índices de pontuação definidos no segundo e terceiro passos. A priorização é calculada através das equações mostradas na Tabela 3.4. O valor encontrado em cada cálculo, determina por ordem de grandeza numérica a prioridade de atuação sobre cada item das tabelas das matrizes do QFD.

Tabela 3.4 – Cálculo das priorizações dos itens das tabelas das matrizes do QFD

Matriz	Variáveis de avaliação	Item priorizado	Equação para o cálculo da priorização
Matriz da qualidade	$(ID_i);(E_i);(M_i)$	Qualidade demandada	$ID_i^* = ID_i \times (E_i)^{0,5} \times (M_i)^{0,5}$ (4)
	$(ID_i^*);(DQ_{ij});(D_j);(B_j)$	Características de qualidade	$IQ_j^* = (\sum_{i=1}^n (ID_i^* \times DQ_{ij})) \times (D_j)^{0,5} \times (B_j)^{0,5}$ (5)
Matriz do produto	$(IQ_j^*);(CD_{ij});(F_i);(T_i)$	Componentes do produto	$IC_i^* = (\sum_{j=1}^n (IQ_j^* \times CD_{ij})) \times (F_i)^{0,5} \times (T_i)^{0,5}$ (6)
Matriz das características do produto	$(IC_i^*);(PC_{ij})$	Características dos componentes do produto	$IPC_j^* = \sum_{i=1}^n (IC_i^* \times PC_{ij})$ (7)
Matriz de garantia do produto	$(IC_i^*);(GC_{ij});(FRC_j)$	Não-conformidades do produto	$IGC_j^* = FRC_j \times (\sum_{i=1}^n (IC_i^* \times GC_{ij}))$ (8)
Matriz dos processos	$(IQ_j^*);(PD_{ij});(F_i);(T_i)$	Processos	$IP_i^* = (\sum_{j=1}^n (IQ_j^* \times PD_{ij})) \times (F_i)^{0,5} \times (T_i)^{0,5}$ (9)
Matriz dos parâmetros dos processos	$(IP_i^*);(PP_{ij})$	Parâmetros dos processos	$IPP_j^* = \sum_{i=1}^n (IP_i^* \times PP_{ij})$ (10)
Matriz dos recursos humanos e de infra-estrutura	$(IP_i^*);(PR_{ij});(L_j);(C_j)$	Recursos humanos e de infra-estrutura	$IR_j^* = (\sum_{i=1}^n (IP_i^* \times PR_{ij})) \times (L_j)^{0,5} \times (C_j)^{0,5}$ (11)
Matriz de avaliação dos custos dos processos	$(PR_{ij});(CRH_j);(CIE_j)$	Processos em relação ao seus custos de operação	$RHS_j = PR_{ij} / (\sum_{i=1}^n (PR_{ij})) \times (CRH_j)$ (12)
			$RIS_j = PR_{ij} / (\sum_{i=1}^n (PR_{ij})) \times (CIE_j)$ (13)
			$ICP_i^* = \sum_{i=1}^n (RHS_j) + \sum_{i=1}^n (RIS_j)$ (14)

Tabela 3.5 – Critérios e escala de pontuação para os aspectos de avaliação das características das matrizes do QFD. Fonte: adaptação de RIBEIRO *et al.* (2000)

		Aspectos variáveis de avaliação								
		(E_i)	(M_i)	(D_j)	(B_j)	(F_i)	(T_i)	(L_j)	(C_j)	Escala
Critérios	Pequena	Acima	Muito difícil	Acima	Muito difícil	Muito grande	Muito difícil	Muito grande	0,5	
	Média	Igual	Difícil	Igual	Difícil	Grande	Difícil	Grande	1,0	
	Grande	Abaixo	Moderado	Abaixo	Moderada	Moderado	Moderada	Moderado	1,5	
	Muito grande	Muito abaixo	Fácil	Muito abaixo	Fácil	Pequeno	Fácil	Pequeno	2,0	

CAPÍTULO 4

SISTEMÁTICA PARA A REALIZAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A apresentação do estudo de caso da empresa Superpolo no Capítulo 5, segue os propósitos da metodologia aplicada descritiva, conforme apresentado na Seção 1.4, utilizando-se a revisão bibliográfica realizada nos Capítulos 2 e 3, como suporte para o registro das atividades práticas realizadas, para sua análise e descrição das conclusões relativas a essa análise.

A concretização do estudo de caso iniciou pelo fato de que a empresa Superpolo desconhecia o comportamento do mercado consumidor colombiano. Conhecia-se os aspectos relacionados ao tamanho, capacidade de produção e concorrentes instalados no mercado da Colombia, porém pouco ou quase nada conhecia-se em relação aos gostos pessoais dos clientes desse mercado. Em função desses aspectos a Superpolo decidiu contratar uma empresa especializada na realização de pesquisas de *marketing* com sede na Colombia. A empresa foi contratada com base em trabalhos já realizados a nível nacional e também pela confiabilidade de resultados que esta companhia já havia divulgado em trabalhos anteriores de naturezas distintas.

O seguinte passo foi a definição do problema da pesquisa, o qual estava relacionado com o desconhecimento do mercado consumidor e com a hipótese da necessidade de desenvolver novos produtos para atender esse mercado específico. A vinculação da Superpolo com a empresa para a realização da pesquisa, ficou concretizada através de um contrato firmado por ambas as partes, o qual esclarecia de forma clara o problema da pesquisa, bem como seus objetivos, tempo disponível e recursos colocados à disposição da mesma para a realização do trabalho. A partir dessa fase, as demais etapas da pesquisa foram definidas em conjunto com a empresa contratada, sempre levando em consideração os recursos e necessidades da Superpolo para a tomada de decisão em função dos resultados da pesquisa.

Os entrevistadores selecionados pela empresa de pesquisa contratada foram treinados no sentido de conhecerem as características básicas de uma carroceria para ônibus, com o objetivo de facilitar a relação com os entrevistados e poder reformular ou mesmo criar novas perguntas relacionadas ao ônibus no decorrer das entrevistas. A realização das

entrevistas foi supervisionada por um responsável designado pela Superpolo, com o intuito de identificar se a condução da pesquisa estava de acordo com as etapas planejadas.

Os dados coletados foram inicialmente apresentados na forma integral de acordo com as respostas literais dadas pelos clientes compradores e posteriormente, uma equipe formada por pessoas da Superpolo e da empresa que realizou a pesquisa, tabulou os dados e agregou-os de acordo com a técnica apresentada na Seção 3.6. Esta etapa consiste em converter o resultado da pesquisa em aspectos qualitativos que possam ser associados às características de qualidade ponderáveis.

Conhecidas as necessidades e expectativas do cliente comprador, através dos resultados da pesquisa de *marketing*, segue o desdobramento dessas necessidades demandadas em características de qualidade que possam ser medidas e, por sua vez, desdobrar em componentes, em processos para fabricação e montagem e em recursos para montar o produto final. Esse procedimento segue o modelo conceitual de QFD para produto apresentado na Seção 3.6, acrescido da matriz de garantia do produto. A Figura 4.1 apresenta o modelo conceitual final utilizado para o estudo de caso Superpolo. As matrizes desenvolvidas no estudo de caso são:

- (i) matriz da qualidade;
- (ii) matriz do produto;
- (iii) matriz das características dos componentes do produto;
- (iv) matriz dos processos;
- (v) matriz dos parâmetros dos processos;
- (vi) matriz dos recursos humanos e de infra-estrutura;
- (vii) matriz de avaliação dos custos dos processos; e
- (viii) matriz de garantia do produto.

Para a construção das matrizes formou-se uma equipe de trabalho multifuncional com colaboradores da Superpolo. A formação da equipe de trabalho levou em consideração a experiência particular de cada pessoa em relação aos aspectos específicos para o desenvolvimento do projeto do produto. A equipe foi formada por pessoas das áreas de

engenharia, compras, recursos humanos, produção, controle da qualidade, custos, vendas e pós-venda.

Definidas as matrizes para o desdobramento da qualidade, o trabalho seguiu com o planejamento da qualidade, que é a criação de planos de melhorias baseados nas prioridades definidas nas matrizes do QFD. Tal planejamento tem o objetivo de balizar o desenvolvimento de melhorias em todas as áreas da empresa.

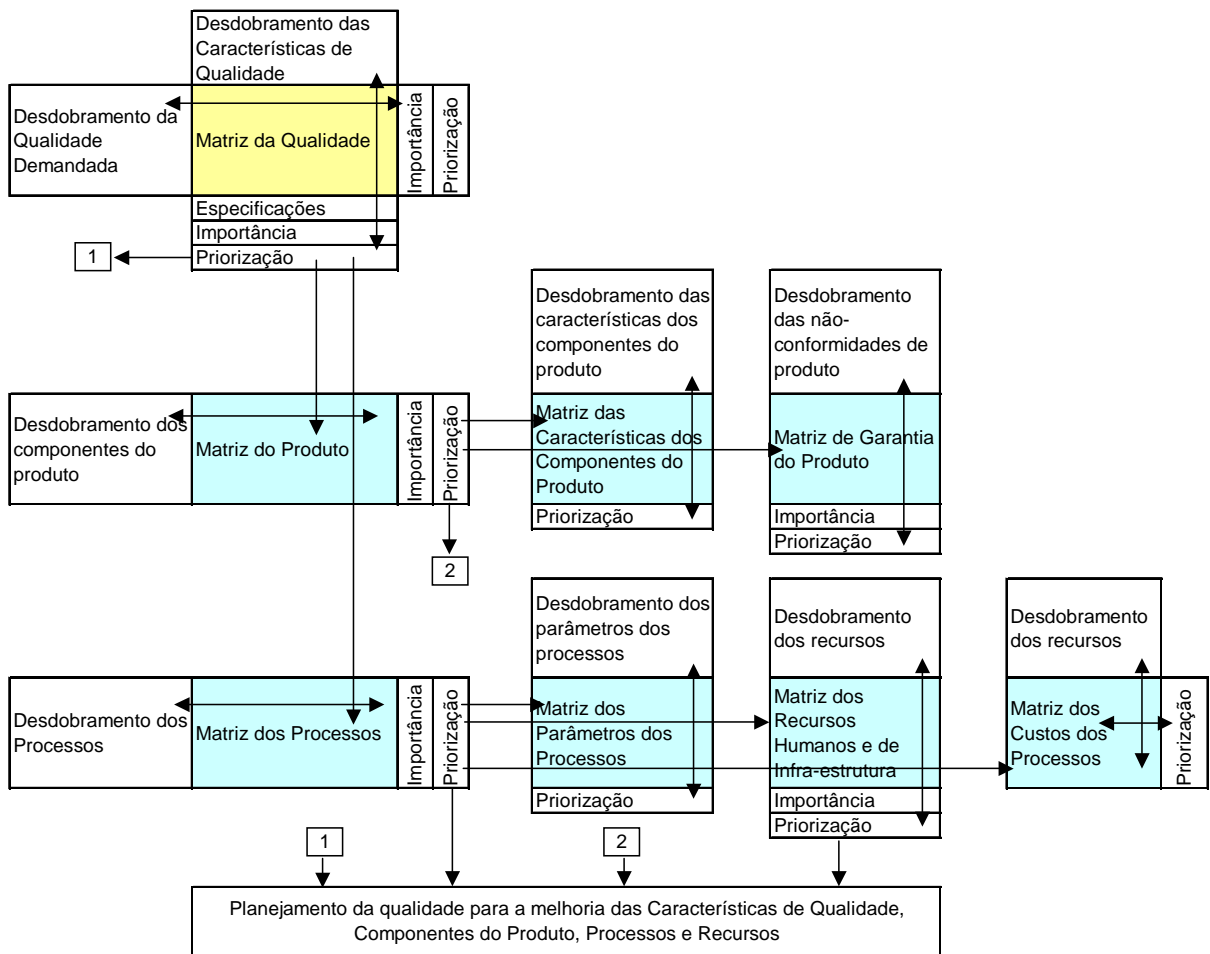


Figura 4.1 – Modelo conceitual de QFD para produto utilizado no estudo de caso

CAPÍTULO 5

ESTUDO DE CASO: DESCRIÇÃO DO MERCADO

O presente estudo de caso foi conduzido na empresa Superpolo S.A., principal fabricante de carrocerias para ônibus, localizada na Colômbia. Superpolo S.A. é uma empresa resultado da união de outras duas: Marcopolo, líder mundial na fabricação de ônibus e Superbus de Bogotá, líder no mercado colombiano. A associação dessas empresas se deu no ano de 2001, com a missão de fabricar carrocerias para ônibus para o mercado da Colômbia e Pacto Andino. Aproximadamente em julho de 2001 a empresa decidiu renovar a linha de produtos que a Superbus de Bogotá produzia até aquela data, constituída de ônibus dos tipos urbanos e intermunicipais de pequeno tamanho, com capacidade para transportar de 19 até 32 passageiros. Esses produtos eram comercializados com a marca Superior.

Os produtos, quando da análise aqui reportada, apresentavam características que os tornavam defasados em relação ao mercado, mesmo considerando-se o mercado colombiano, onde o nível de desenvolvimento desse tipo de produto é bastante inferior se comparado ao mercado brasileiro, por exemplo. A Figura 5.1 apresenta o comportamento de vendas desses modelos no mercado regional.

A Colômbia apresenta um mercado diversificado de carrocerias para ônibus, com fabricantes distribuídos por todas as regiões do país. É um mercado promissor considerando que os dados de unidades de ônibus fabricados nos últimos quatro anos superam 3000 unidades anuais, o que significa aproximadamente 11 carrocerias de ônibus produzidas diariamente por todos os fabricantes instalados. A Figura 5.2 apresenta um comparativo de produção anual de ônibus entre Brasil e Colômbia.

Considerando a necessidade de revitalizar esses produtos dentro do mercado colombiano e também pensando no mercado de exportação dos países do Pacto Andino, a empresa contratou uma pesquisa de mercado direcionada aos consumidores colombianos, com o intuito de determinar que tipo de produto deveria ser desenvolvido para atingir os consumidores locais.

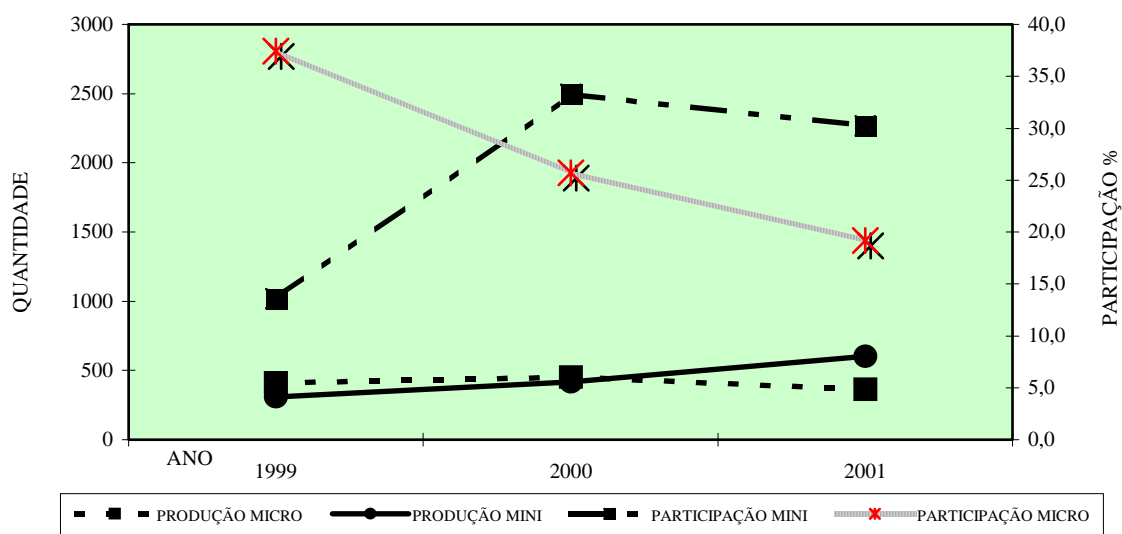


Figura 5.1 – Distribuição de vendas dos modelos Superior em Colombia. Fonte: Superpolo

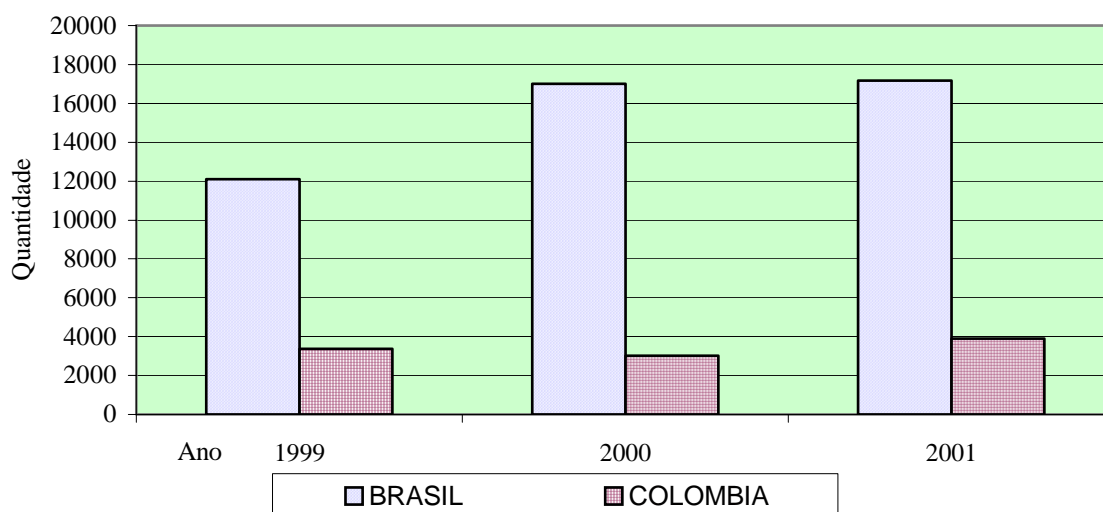


Figura 5.2 – Comparativo de produção de carrocerias de ônibus entre Brasil e Colômbia.

Fonte: Marcopolo (Brasil), Superpolo (Colômbia)

5.1) ETAPAS DA PESQUISA DE *MARKETING*

Na Seção 2.1, a Tabela 2.3 apresentou as etapas de uma pesquisa de *marketing*. Nessa mesma Seção também se discutiu toda a seqüência lógica para a realização de uma pesquisa de *marketing*. Nessa Seção apresentam-se as etapas efetivas realizadas na pesquisa do estudo de caso.

Definição do problema: como visto na Seção anterior, a situação descrita apresentava dúvidas em relação ao mercado consumidor, no que diz respeito ao perfil do

comprador de ônibus e às suas exigências na hora da compra. Logo, o problema pode ser definido com as seguintes premissas:

- O desconhecimento das características específicas de uma carroceria de ônibus, que motivem a sua compra pelo cliente da Colômbia; formula-se, assim, a primeira questão para investigação: Quais são as características ideais para uma carroceria de ônibus atender ao mercado colombiano?
- A empresa precisava também optar pelo desenvolvimento de um novo produto ou renovação dos produtos já existentes (da marca Superior, os quais poderiam, eventualmente, ter sua produção descontinuada); formula-se, assim, a segunda questão para investigação: A empresa deve desenvolver novos produtos da marca Superior?
- A empresa também desejava incrementar sua participação no mercado e necessitava saber a reação dos clientes frente a novos produtos; formula-se, assim, a terceira e última questão para investigação: Os clientes optariam pela marca Superior em função de existir a oferta de um novo produto?

Logo, os **objetivos da pesquisa** ficaram assim definidos:

- Avaliar o nível de conhecimento, por parte do mercado consumidor, da marca Superior;
- Avaliar os atributos identificados pelos clientes na marca Superior;
- Avaliar que características são necessárias para o desenvolvimento de novos modelos; e
- Definir quais variáveis determinam a compra de carrocerias para ônibus.

A Tabela 5.1 apresenta as **questões e hipóteses** que foram formuladas relacionadas ao problema em questão. Apesar de serem indagações de larga amplitude, devem ser consideradas com a finalidade de ampliar o questionário e evitar descon siderações que pareçam óbvias à análise dos entrevistadores.

Tabela 5.1 – Questões e hipóteses formuladas para a pesquisa

QUESTÕES	HIPÓTESES
Qual deve ser o novo <i>design</i> dos modelos Superior?	Frentes mais amplas e com grande pára-brisa agradam mais
Como deve ser a nova carroceria Superior para mini e microônibus?	Carrocerias com formas arredondadas são percebidas como atualizadas tecnologicamente
Que qualidades são percebidas nos ônibus Superior?	A marca Superior é reconhecida como de qualidade
Que tipo de pintura os ônibus devem possuir?	Desenhos externos coloridos com formas modernas atraem mais os clientes
Como as carrocerias atuais poderiam ser melhoradas para agradar mais os clientes?	Poltronas mais confortáveis atraem passageiros
Qual o motivo da insatisfação dos clientes com os modelos atuais de Superior?	A forma externa das carrocerias não agrada Dimensões internas são reduzidas em relação a concorrência
Como devem ser os acesos ao interior dos ônibus?	A carroceria deve ter porta individual para o motorista

A **metodologia ou o tipo de pesquisa** utilizada foi do tipo qualitativa exploratória, mais especificamente, entrevistas em profundidade e grupos de foco. Essa metodologia foi empregada porque havia a necessidade de explorar o mercado, a fim de obter maiores informações sobre os compradores de carrocerias de ônibus. As técnicas de pesquisa utilizadas para atingir os objetivos traçados foram: grupos de foco e entrevistas em profundidade.

O tipo de dados utilizados foram **dados primários** coletados principalmente com proprietários de ônibus, e **dados secundários** oriundos da experiência de alguns colaboradores da Superpolo e históricos do mercado colombiano existentes na empresa.

As seções dos **grupos de foco** tiveram como **população-alvo**, proprietários de ônibus urbanos e intermunicipais, das principais cidades de Colombia; a saber: Bogotá (capital federal), Medellín, Cali, Barranquilla, Pereira e Ibagué. Essas cidades contemplam cerca de 40 % da população total do país e representam cerca de 70 % das vendas de carrocerias para ônibus realizadas na Colombia.

As **entrevistas em profundidade** tiveram como **população-alvo**, proprietários de ônibus urbanos e intermunicipais, fabricantes de chassi para as carrocerias e vendedores de concessionários autorizados para a venda de chassi das cidades de Bogotá, Medellín, Cali e Barranquilla.

A população-alvo determinada para essa pesquisa foi assim identificada:

- A maioria dos proprietários de ônibus entrevistados são pequenos transportadores, que possuem apenas um ônibus, e são seus próprios condutores. As últimas compras realizadas foram de ônibus novos ou seminovos.
- Um segundo grupo de proprietários entrevistado, possuem, caracteristicamente, de 2 a 5 ônibus. Alguns dos entrevistados são também motoristas, porém a maioria se dedica a administrar sua frota de ônibus. Costumam comprar somente ônibus novos.
- A minoria entrevistada corresponde a grandes proprietários que possuem 6 ou mais ônibus. Esse grupo costuma comprar várias unidades simultaneamente e apenas ônibus novos.

O procedimento de amostragem utilizado foi o **não-probabilístico** do tipo **por conveniência**. Os motivos básicos que levaram a esse modelo de amostragem foram, em primeiro lugar, porque mesmo que houvesse recursos suficientes, a população total não está disponível para que fosse utilizada uma amostragem do tipo probabilística, de amostras aleatórias simples ou outro método. A população está dispersa e sua disponibilidade é bastante reduzida em função do trabalho que executa, já que os donos dos ônibus em sua maioria são também os seus condutores, não estando disponíveis para a realização de entrevistas. Outro motivo é que os recursos financeiros existentes e o tempo necessário de resposta eram escassos. Os entrevistados foram escolhidos por conveniência da empresa, por já serem clientes ou por serem representativos nas regiões específicas, em termos de quantidade e frequência de compra de ônibus.

O **tamanho da amostra** foi determinado com base em considerações qualitativas. Em primeiro lugar consideraram-se os custos envolvidos na realização dos grupos de foco e entrevistas em profundidade, os quais foram definidos com base no orçamento disponível da

empresa. Em segundo lugar foi considerado o tempo disponível para a apresentação dos resultados e a tomada de decisão da empresa em relação ao problema de pesquisa formulado. Como terceiro ponto, considerou-se a disponibilidade da população-alvo, já que a maioria dos proprietários de ônibus conduzem o próprio e raramente estão disponíveis para entrevistas. Para determinar com maior precisão o tamanho da amostra, foi utilizada a metodologia descrita na Seção 2.5, onde RIBEIRO *et al.* (2000) propõem um roteiro para o cálculo do número de questionários por agrupamento. As variáveis de segmentação consideradas para o cálculo foram as duas classes de proprietários para ônibus e as cinco cidades da Colômbia onde a pesquisa foi realizada:

- Definição das variáveis de estratificação e da quantidade de classes para cada variável de estratificação definida:
 - Proprietários de ônibus – 2 classes – Urbanos / Intermunicipais
 - Regiões – 5 classes – Bogotá; Cali; Medellín; Barranquilla; Pereira; Ibagué
- Calcular o número total de extratos, que é o produto do número de classes de cada variável:
 - Número de extratos = $2 \times 5 = 10$ extratos
- Calcular o número máximo de agrupamentos, que é o produto do número de classes das duas variáveis de maior quantidade de classes:
 - Número de agrupamentos = $2 \times 5 = 10$ agrupamentos
- Determinar o número de questionários por agrupamento através da equação (3). Considerando a Tabela 2.10 temos:
 - Nível de significância = elevado.
 - ER = médio.
 - CV = baixo.
 - $n = 6,6$ questionários por agrupamento.

Logo o total de questionários será: (número de questionários por agrupamento) x (número de agrupamentos) = 10 x 6,6 = 66 questionários.

Segundo a Tabela 2.9, para grupos de foco, o tamanho mínimo seria de seis grupos, nesse caso foram entrevistados oito grupos, com 6 pessoas por grupo e 16 entrevistas de profundidade, perfazendo um total de 64 questionários realizados. As Tabelas 5.2 e 5.3 mostram o tamanho da amostra utilizados para cada metodologia.

A homogeneidade dentro dos grupos pode ser considerada alta, já que os grupos de pessoas entrevistadas foram determinadas com conhecimento prévio da equipe de entrevistadores e da empresa Superpolo, por serem clientes compradores com histórico de compra de carrocerias da marca Superior. Os grupos foram separados levando em consideração o tipo de ônibus que utilizam, a cidade ou região em que atuam e quantidade de ônibus que pertencem aos mesmos. Esse fato possibilitou a escolha de um coeficiente de variação (CV) baixo para o cálculo do tamanho da amostra.

O questionário proposto para essa pesquisa encontra-se no Anexo 1, o qual foi estruturado com **perguntas abertas (não estruturadas)**, para possibilitar uma grande quantidade de respostas para uma mesma pergunta.

Tabela 5.2 – Tamanho da amostra para os grupos de foco

	Bogotá	Cali	Medellín	Barranquilla	Pereira	Ibagué	TOTAL
Proprietários de ônibus urbanos	1	1	---	1	1	---	4
Proprietários de ônibus intermunicipais	1	1	1	---	---	1	4
TOTAL	2	2	1	1	1	1	8

Tabela 5.3 – Tamanho da amostra para as entrevistas em profundidade

	Bogotá	Cali	Medellín	Barranquilla	TOTAL
Proprietários de ônibus urbanos	4	1	2	1	8
Proprietários de ônibus intermunicipais	4	1	2	1	8
TOTAL	8	2	4	2	16

5.2) RESULTADOS DA PESQUISA DE *MARKETING*

O resultado da pesquisa está apresentado levando em consideração as perguntas do questionário apresentado no Anexo 1, divididas em quatro partes distintas que compreendem:

(i) situação do mercado atual; (ii) imagem da marca Superior; (iii) processo de decisão de compra; (iv) características ideais ou esperadas de uma carroceria para ônibus.

Com a utilização de perguntas abertas, a quantidade de respostas obtidas foi relativamente grande, apresentando aspectos bastante variáveis e relativamente profundos, que podem ser consideradas desvantagens desse tipo de pergunta. Em função desses fatos, as respostas foram analisadas, tabuladas e, quando possível, condensadas e generalizadas para facilitar a apresentação dos resultados. Apresenta-se a seguir, a análise final das respostas, concentradas em cada parte do questionário.

A situação do mercado atual encontra-se assim definida:

- Os entrevistados demonstraram conhecimento quanto as marcas de carrocerias colombianas.
- As marcas que fabricam carrocerias para ônibus, mais lembradas, além da marca Superior, foram: AGA, Indubo, Non Plus Ultra, JGB, Carrocerias de Occidente, Olímpica, Láser, Suprema, Supercarros, Superlujo, Invita, IMC, Tairona, Galaxia, Omega, Carrocerias del Sur e Milenio.
- A competição entre as marcas ocorre, principalmente por localização regional, onde algumas marcas são mais procuradas que outras, ou seja, tem uma penetração considerável na região onde é fabricada, superando marcas de âmbito nacional.
- Somente algumas marcas são consideradas de boa qualidade, com bom desenho e tecnologia.
- Há a percepção por parte dos entrevistados, que a produção de carrocerias para ônibus na Colombia, é muito artesanal, com preços competitivos, porém com altos tempos de espera para a entrega do produto.
- Características nomeadas para a marca Indubo: é uma carroceria de aparência agradável, bonita, porém muito pesada, o que, portanto, dificulta o trânsito do veículo em subidas; a ventilação de ar no interior da carroceria é deficiente, sendo inapta para climas com altas temperaturas.

- Características nomeadas para a marca AGA: carroceria ampla e cômoda, com acabamentos de boa qualidade e boa visibilidade para passageiros e motorista; é relativamente pesada.
- Características nomeadas para a marca Olímpica: é percebida como uma carroceria de ótima qualidade, cômoda para passageiros e motorista, porém muito pesada.
- Características nomeadas para a marca JGB: parece imitar as carrocerias da marca AGA em alguns modelos; estrutura com pouca resistência; apresenta problemas de fabricação.
- Características nomeadas para a marca Carrocerias de Occidente: é lembrada pelo desenho que aparentemente é agradável; tem preços competitivos.
- Características nomeadas para a marca Non Plus Ultra: tem bons acabamentos, porém desajusta-se e apresenta vibrações.
- Características nomeadas para a marca IMC: na região norte do país, é considerada uma das melhores carrocerias, com boa estrutura, porém muito cara.

Com relação à **imagem da marca Superior**, as observações generalizadas dos entrevistados foram:

- Superior é uma marca que apresenta um alto grau de reconhecimento junto aos entrevistados.
- É percebida como uma marca forte e de trajetória concreta, uma das melhores do setor.
- Como pontos fortes da marca, destacam-se qualidade percebida dos produtos, bom sistema de garantia e cobertura a nível nacional.
- É reconhecida como uma das mais atuantes no transporte tipo urbano, porém é pouco mencionada no transporte intermunicipal.

- Os modelos produzidos são considerados como obsoletos e “passados de moda”. No geral os modelos são percebidos visualmente como “não inovadores”.
- É percebido como um fabricante sério e responsável.
- É a marca de maior cobertura de atendimento em nível nacional.
- É reconhecida como líder no mercado de carrocerias para ônibus, principalmente no segmento tipo urbano. No segmento tipo intermunicipal, os entrevistados citam que existem outras marcas mais fortes no mercado, como AGA, Indubo e Láser.
- Os tempos de entrega são relativamente menores que os da concorrência.
- Os preços das carrocerias são percebidos como dentro da média do mercado.
- Na região da costa marítima, os entrevistados comentam que as carrocerias Superior apresentam problemas de altas temperaturas internas; por isso preferem outras marcas.
- As carrocerias são percebidas como possuindo resistência e bom peso, compactas, fabricadas com bons materiais, com bom espaço interno.
- A marca conta com um bom respaldo de assistência técnica em todas as regiões do país.
- É percebida como uma marca bastante comercial de fácil revenda.
- Alguns percebem as carrocerias como tendo muito peso, que a médio prazo se desajustam, com desenhos não modernos, e pouco confortáveis para o transporte tipo intermunicipal.

Alguns comentários entrevistados transcritos de forma integral são:

- “De todas as carrocerias, a melhor é Superior, por ser pouco pesada, e mais econômica e mais barata que uma Láser, ter boa garantia e ser mais fácil de reparar”.

- “Superior é uma marca tradicional e boa, porém não entrou na modernidade e não tem desenho agradável”.
- “A carroceria melhorou muito, porque antes era uma caixa quadrada, com desenho muito feio, como de outra época”.
- “A carroceria solta o vidro traseiro, solta as borrachas das janelas e os vidros caem”.
- “As carrocerias montadas sobre chassi Isuzu são muito pesadas, se desajustam e após pouco tempo de uso parecem velhas”.
- “Superior é uma carroceria reconhecida pela durabilidade, qualidade e preço, oferece uma qualidade padrão à um bom preço”.
- “Inicialmente foi uma boa carroceria, uma das melhores, depois já deixou de avançar tecnologicamente. Do que conheço atualmente, a carroceria não é muito apreciada, não atrai o passageiro”.
- “É uma marca colombiana e conhecida, porém a qualidade dos ônibus não é adequada para viagens longas. O desenho parece como se fosse uma caixa e não é harmônico. Nesse momento, a associação que está fazendo com Marcopolo é uma boa oportunidade para melhorar o desenho e a tecnologia”.
- “As últimas carrocerias Superior que conheci, não agradam as pessoas, que não gostam do estilo, dizem que é muito quadrado mas, de qualquer forma, compram por tradição”.
- “Superior está pecando pela coisa mais simples, que é não cuidar o processo de produção. Peca no acabamento, na qualidade e nas entradas d’água. Não é em todos os ônibus, mas há alguns que incomodam”.
- “O desenho é pouco eficiente e não concorda com o gosto do transportador colombiano”.

Quanto ao **processo de decisão de compra**, as respostas dos entrevistados dividem-se em cinco categorias distintas, não hierarquizadas, que poderiam ser definidos como os

principais fatores que influenciam na decisão de compra de uma carroceria, para o mercado colombiano:

Qualidade:

São todos os aspectos relacionados a funcionalidade do produto, que afetam diretamente a sua operação e utilização, tanto por parte dos usuários como por parte do motorista do ônibus. Segundo uma das respostas, deseja-se um produto “que seja fabricado com materiais que cumpram com as especificações e que durem, além de que esses materiais devem cumprir normas, garantindo sua duração”. Segundo os entrevistados, é importante também que a carroceria e o chassi formem um conjunto homogêneo, adequado aos limites técnicos do chassi (especificados pelo fabricante) e às necessidades de quantidade de passageiros transportados.

Desenho:

São os aspectos relacionados à aparência do produto, quanto a cores, desenhos externos, desenhos internos e formas físicas. Uma das respostas foi: “a gente percebe que as carrocerias do tipo modernas fazem que os passageiros decidam em qual ônibus entrar”. Em transporte tipo urbano, os entrevistados afirmam que muitas vezes o desenho é sacrificado em detrimento da compra de carrocerias mais econômicas. Afirmam também, que para o transporte intermunicipal, os acabamentos internos são fundamentais, em função das viagens serem mais longas em tempo e em função de o passageiro ser mais exigente do que no transporte urbano.

Preço:

Está relacionado a quanto o provável comprador vai ter que pagar para adquirir a carroceria do ônibus e qual é o nível de preços para a manutenção do produto no decorrer de sua vida útil. Em geral os entrevistados buscam a melhor relação custo/benefício. Os transportadores urbanos têm uma maior tendência em considerar o preço como fator chave, no momento da compra da carroceria, em função da grande quantidade de competidores de transporte, que acabam por pulverizar os clientes finais. Os entrevistados também concordam que planos de crédito são importantes para a decisão de compra.

Respaldo:

São todos os aspectos relacionados com a assistência técnica e garantias do produto, como, respaldo a nível nacional, pontos homologados pela fábrica para assistência e disponibilidade de peças para reposição. Segundo os entrevistados, a garantia para um produto desse tipo é fundamental, já que é um produto utilizado em trabalhos pesados e ininterruptos. A cobertura de assistência técnica em nível nacional é um dos pontos fortes que a marca Superior apresenta, já que “tem oficinas em várias cidades do país, e conseguir um peça para reposição ou um concerto para o produto é algo relativamente fácil”.

Recomendações:

São aspectos ligados aos relacionamentos entre os proprietários de ônibus, quanto aos comentários feitos nas cooperativas de transporte ou reuniões formais das empresas transportadoras. Os comentários verbalizados sobre o comportamento de algum tipo de produto, influenciam positivamente ou negativamente, de acordo com os comentários, em relação à compra ou não desse produto. Se os resultados do uso do produto, forem positivos em relação às categorias anteriores, as futuras compras são direcionadas e facilitadas para esse produto. Os entrevistados concordam em afirmar que muitas vezes se formam verdadeiras “bolas de neve”, falando das vantagens e desvantagens de certas carrocerias, o que determina um modelo mental das carrocerias por parte dos potenciais compradores. Para um proprietário é motivo de orgulho, possuir um ônibus que tem o conceito positivo no mercado. Para todos os entrevistados, esse aspecto é fundamental, pois um produto “pode ser bem visto na vitrina, porém somente com o uso prático é que se verifica se funciona”.

Quanto às **características ideais ou esperadas de uma carroceria para ônibus**, as respostas dos entrevistados foram tabuladas conforme orientação definida na Tabela 3.2. Em primeiro lugar as respostas foram simplificadas e transformadas em itens objetivos de qualidade exigida. A seguir, através de um diagrama de afinidades, os itens foram divididos em categorias distintas, que agregam itens de qualidade similares. O diagrama de afinidade resultante está apresentado no Anexo 2.

5.3) CONSTRUÇÃO DAS MATRIZES DO QFD

A construção das matrizes do QFD para esse estudo de caso, segue o modelo conceitual apresentado no Capítulo 4 e nas definições de matrizes apresentadas na Seção 3.6. As escalas utilizadas na análise de cada variável de avaliação para a construção das matrizes

do QFD estão de acordo com os valores apresentados na Tabela 3.5. As equações utilizadas para o cálculo das priorizações de cada item das tabelas das matrizes do QFD estão de acordo com a Tabela 3.4.

A **matriz da qualidade** desenvolvida para esse caso encontra-se no Anexo 14. A importância dos itens da qualidade demandada (ID_i) foi definida pela frequência das colocações relatadas pelos clientes para cada item agrupado no diagrama de afinidades, ou seja, é o resultado da pesquisa de *marketing*, no que diz respeito a frequência de respostas dadas pelos clientes às perguntas formuladas. Tais respostas foram tabuladas e desdobradas conforme a árvore da qualidade demandada apresentada no Anexo 3. Alguns aspectos específicos da matriz da qualidade são discutidos na sequência.

A avaliação estratégica dos itens da qualidade demandada (E_i), levou em consideração as tendências do mercado internacional de transporte coletivo, analisadas pelos profissionais de engenharia e *design* da empresa, os quais encontram-se em constante contato com meios de divulgação de novas tendências (tais como revistas especializadas e *sites* de *Internet*), bem como o histórico de acontecimentos de mercado já ocorridos.

A avaliação competitiva dos itens da qualidade demandada (M_i) foi baseada no conhecimento técnico e comercial das equipes de trabalho da engenharia e vendas da empresa, através do conhecimento dos produtos da concorrência em nível nacional. Não foram considerados nesse momento, possíveis concorrentes em nível internacional, por não estarem presentes no mercado colombiano.

A priorização dos itens de qualidade demandada (ID_i^*) foi determinada através da equação (4) e está apresentada de forma completa no Anexo 4. A Tabela 5.4 apresenta os principais itens de qualidade demandada com o respectivo resultado de priorização.

O desdobramento das características de qualidade teve o apoio da equipe de engenharia, que é conhecedora das características já existentes e aquelas possíveis e ainda não existentes. As especificações atuais das características de qualidade foram coletadas com a equipe de engenharia, através de desenhos, normas técnicas e especificações de engenharia.

A priorização das características de qualidade (IQ_j^*) considerou a avaliação da dificuldade em melhorar suas especificações e o posicionamento das características, em relação aos concorrentes. A priorização foi determinada através da equação (5) e está

apresentada de forma completa no Anexo 5. A Tabela 5.5 apresenta os principais itens das características de qualidade com o respectivo resultado de priorização.

Tabela 5.4 – Priorização dos itens de qualidade demandada

Itens de qualidade demandada	Priorização
Poltrona do motorista confortável	126,4
Boa iluminação externa	94,8
Assento e encosto anatômicos	91,9
Boa iluminação interna	89,1
Carroceria deve ser leve	84,5
Corredor adequado	84,0
Bagageiros grandes	82,5
Porta individual para motorista adequada	82,1
Portas fáceis para entrar e sair	81,4
Estrutura resistente à batidas	79,6

Tabela 5.5 – Priorização dos itens das características de qualidade

Itens das características de qualidade	Priorização
Força de indentação da espuma da poltrona (N)	245,6
Ângulo de abertura da tampa de inspeção (°)	187,7
Largura da poltrona (mm)	168,8
Especificação da matéria-prima dos tubos da estrutura (NBR)	160,5
Volume dos bagageiros (m3)	158,2
Ângulo de abertura da porta pantográfica (°)	158,1
Altura do assento (mm)	148,0
Altura externa da carroceria (mm)	142,5
Altura da porta do bagageiro (mm)	140,3
Altura do encosto (mm)	138,7

A avaliação da dificuldade de atuação (D_j) sobre cada característica de qualidade, consiste em analisar as tecnologias existentes dentro e fora da empresa e classificar essa dificuldade em realizar alterações na característica de qualidade, a fim de melhorar suas especificações. A avaliação competitiva dos itens das características de qualidade (B_j) foi analisada da mesma forma que para os itens de qualidade demandada.

Apesar de distintas em relação ao seu conteúdo e aos fatores característicos de cada tabela, as demais matrizes apresentadas a seguir seguem o roteiro descrito para a matriz da qualidade para a sua construção, divergendo apenas nas variáveis de avaliação para cada tabela da matriz em questão.

A **matriz do produto** desenvolvida para esse caso está apresentada no Anexo 15. O desdobramento do produto em seus componentes foi realizada pela área de engenharia da empresa, pois é em esta área que o produto é concebido. Esse processo levou em consideração a funcionalidade de cada componente no produto final, e sua consequência sobre cada característica de qualidade, considerando como seu funcionamento pode afetar cada uma dessas características. Alguns aspectos específicos da matriz da qualidade são discutidos na seqüência.

A priorização dos componentes do produto (IC_i^*), considerou a avaliação da dificuldade em melhorar suas especificações, e o tempo necessário para efetivar essas melhorias. A priorização foi determinada através da equação (6) e está apresentada de forma completa no Anexo 6. A Tabela 5.6 traz uma síntese dos principais resultados obtidos a partir da priorização dos componentes do produto.

A avaliação da dificuldade de implantação de melhorias (F_i) e a avaliação do tempo necessário para implantar essas melhorias de qualidade nos componentes do produto (T_i), consistiram em analisar as tecnologias existentes dentro e fora da empresa e classificar essa dificuldade em realizar alterações nos componentes do produto, a fim de melhorar suas especificações.

Tabela 5.6 – Priorização dos componentes do produto

Itens dos componentes do produto	Priorização
Estrutura lateral	1057,6
Revestimentos laterais	954,9
Tampas laterais bagageiros	868,5
Poltrona do motorista	831,0
Estrutura do piso	700,9
Janelas	681,4
Poltronas passageiros intermunicipal	653,0
Tampa frontal	633,9
Poltronas passageiros urbanos	587,1
Estrutura do teto	564,6

A **matriz das características dos componentes do produto** desenvolvida para esse caso está no Anexo 16. Esse processo levou em consideração como a característica de um componente pode afetar os componentes através de sua grandeza de medição.

A priorização foi determinada através da equação (7) e está apresentada de forma completa no Anexo 7. A Tabela 5.7 apresenta uma visão parcial dos resultados da priorização das características dos componentes do produto.

Tabela 5.7 – Priorização das características dos componentes do produto

Itens das características dos componentes do produto	Priorização
Comprimento da estrutura	2878,7
Altura da estrutura	2700,1
Largura da estrutura	2208,5
Ângulo lateral da estrutura	1953,6
Área do vão das portas	1717,6
Peso das peças de fibra de vidro	1656,9
Comprimento das lâminas	1590,9
Profundidade do assento	1580,4
Espessura das peças de fibra de vidro	1533,5
Área do vão das janelas	1496,4

A **matriz de garantia do produto** desenvolvida para esse caso, está no Anexo 17. Esse processo levou em consideração como as reclamações relatadas pelos clientes são provocadas pela reduzida confiabilidade dos componentes do produto, em função das suas prováveis debilidades técnicas. As reclamações e informações de desempenho dos produtos em campo foram obtidos dos arquivos da organização, relativas aos produtos que já estão em funcionamento no mercado.

A frequência das não-conformidades relatadas pelos clientes (FRC_j), foi definida através da análise dos relatórios de reclamações de clientes informados pelo departamento de pós-venda da empresa. O resultado diz respeito a frequência de reclamações dos clientes tabuladas pelos profissionais desse departamento.

A priorização de cada não-conformidade relatada pelos clientes (IGC_j^*) foi determinada através da equação (8) e está apresentada de forma integral no Anexo 8. A Tabela 5.8 apresenta uma visão parcial dos resultados da priorização das não-conformidades.

A **matriz dos processos** desenvolvida para esse caso, está no Anexo 18. Esse procedimento levou em consideração como cada processo de fabricação e montagem está envolvido com o atendimento de cada característica de qualidade.

O desdobramento dos processos em suas etapas foi uma tarefa conjunta das áreas de engenharia e produção da empresa, já que, essas áreas compartilham a administração dos processos de fabricação e montagem.

Tabela 5.8 – Priorização das não-conformidades de produto

Itens das não-conformidades do produto	Priorização
Desajustes das portas em relação a carroceria	1237,0
Poltronas dos passageiros desajustadas ou mal fixadas	696,3
Infiltração de água nos bagageiros	661,6
Desajuste e trincas das peças em fibra de vidro	644,0
Mangueiras para aspiração do ar do motor interferem com estrutura	644,0
Infiltração de água pelas uniões entre as peças em fibras de vidro	594,9
Desajuste das portas dos bagageiros	461,7
Fechadura das portas com funcionamento irregular	408,3
Infiltração de água pelas tomadas de ar do teto	309,9
Interferências entre componentes da estrutura com o chassis	256,0

A priorização dos processos de fabricação e montagem (IP_i^*) foi determinada através da equação (9) e está apresentada de forma integral no Anexo 9. Consiste na avaliação da dificuldade de implantação de melhorias (F_i) e a avaliação do tempo necessário para implantar essas melhorias de qualidade nos processos (T_i). Foram analisadas as tecnologias e equipamentos existentes dentro e fora da empresa e classificou-se essa dificuldade em realizar alterações nos processos, a fim de melhorar sua eficiência e eficácia em relação a produtividade da produção do produto. A Tabela 5.9 apresenta uma visão parcial dos resultados da priorização dos processos.

Tabela 5.9 – Priorização dos processos de fabricação e montagem

Itens dos processos de fabricação e montagem	Priorização
Recebimento de componentes	1164,7
Montagem das poltronas dos passageiros	957,9
Regulagem das portas	850,1
Montagem da poltrona do motorista	808,1
Inspeção de linha de montagem	607,4
Montagem das tampas laterais	606,7
Acoplamento da estrutura no chassis	528,5
Colocação da frente externa em fibra de vidro	485,9
Montagem da estrutura completa	438,7
Montagem da estrutura lateral	427,5

A **matriz dos parâmetros dos processos** desenvolvida para esse caso, está no Anexo 19. Essa etapa levou em consideração como a manipulação de cada parâmetro de processo, pode afetar os processos de fabricação e montagem através de suas grandezas operacionais.

A priorização foi determinada através da equação (10) e está apresentada de forma completa no Anexo 10. A Tabela 5.10 apresenta uma visão parcial dos resultados da priorização dos parâmetros dos processos.

Tabela 5.10 – Priorização dos parâmetros dos processos

Itens dos parâmetros dos processos	Priorização
Manutenção preventiva das ferramentas de montagem	2700,6
Controle dos gabaritos de montagem	1460,4
Tamanho de lote de inspeção	1148,1
Nivelamento entre as portas de serviço	1111,3
Pressão de acionamento das rebitadoras	1051,6
Tamanho do grão das lixas para superfície	922,1
Amperagem das máquinas de solda	865,2
Frequência de inspeção	815,3
Acionamento do <i>Kanban</i>	562,2
Diâmetro das brocas para furar alojamento de parafusos	546,6

A **matriz de recursos humanos e da infra-estrutura** desenvolvida para esse caso, está no Anexo 20. Essa etapa levou em consideração as funções administrativas necessárias para coordenar cada processo, bem como, de que forma cada setor ou equipamento ou ferramenta podem afetar os processos de fabricação e montagem através de suas atividades operacionais.

O desdobramento dos recursos humanos e da infra-estrutura necessária para os processos de fabricação e montagem foi realizado pelas áreas de engenharia, produção e recursos humanos, especificamente pela gerência dessas áreas, já que foram tomadas decisões em relação a investimentos e contratações e capacitação de pessoal.

A priorização dos itens de recursos humanos e de infra-estrutura (IR_j^*) foi determinada através da equação (11) e está apresentada de forma integral nos Anexos 11 e 12. Consiste em avaliar a dificuldade de implantação dos itens de infra-estrutura e recursos humanos (L_j) do ponto de vista técnico e operacional, e avaliar o custo necessário para a implementação (C_j), e /ou modificações e/ou manutenção desses itens. As Tabelas 5.11 e 5.12

apresentam uma visão parcial dos resultados da priorização dos recursos humanos e de infra-estrutura.

Tabela 5.11 – Priorização dos recursos humanos

Itens dos recursos humanos	Priorização
Montador montagem B	435,5
Montador de pré-conjuntos	313,8
Agilizador da programação	313,7
Montador montagem A	301,7
Comprador	271,2
Analista de qualidade de linha	241,2
Soldador	222,8
Projetista	213,5
Recepcionista de componentes	209,7
Analista de processo	201,9

A **matriz de avaliação dos custos dos processos** desenvolvida para esse caso, está mostrada no Anexo 21.

A avaliação dos custos dos itens de recursos humanos (CRH_j), levou em consideração o custo anual da mão-de-obra e o envolvimento da função no processo produtivo global do produto, definido pela experiência dos administradores da empresa, baseando-se nas responsabilidades e autoridades instituídas.

Tabela 5.12 – Priorização dos recursos de infra-estrutura

Itens dos recursos de infra-estrutura	Priorização
Gabaritos para controle	157,4
Aparafusadeiras pneumáticas	142,7
Central de gases industriais	134,2
Pistolas para vedantes	122,9
Furadeiras pneumáticas	120,3
Gabaritos para pré-montagem das estruturas	113,2
Máquinas de solda MIG	111,4
Compressores para ar comprimido	98,0
Ponte rolante	92,1
Lixadeiras pneumáticas	80,4

A avaliação do custo dos recursos de infra-estrutura (CIE_j), levou em consideração o custo para adquirir o equipamento e/ou material em questão, o custo anual para a manutenção do mesmo e para sua operacionalização produtiva.

A priorização dos processos em relação ao seu custo (ICP_i^*) foi determinada através da equação (14) e está apresentada de forma integral no Anexo 13. Essa priorização é o resultado do somatório de todos os valores monetários relativos por recurso (RHS_j);(RIS_j) para cada processo. O valor relativo para cada recurso, é distribuído percentualmente ao valor total da pontuação das relações por recurso, para cada processo definido na matriz dos processos. A Tabela 5.13 apresenta uma visão parcial dos resultados da priorização dos processos em relação ao seu custo de operação.

Tabela 5.13 – Priorização dos processos em relação ao seu custo de operação

Itens dos processos de fabricação e montagem	Valor da Priorização por Custos/100	Valor da Priorização inicial
Pintura da carroceria	3.901,26	155,2
Montagem da estrutura completa	2.922,77	438,7
Montagem da estrutura lateral	1.906,95	427,5
Acoplamento da estrutura no chassi	1.860,18	528,5
Montagem da estrutura do teto	1.783,52	231,1
Montagem da estrutura do piso	1.783,52	297,4
Montagem da estrutura traseira	1.783,52	258,9
Inspeção de linha de montagem	1.754,08	607,4
Preparação do chassis	1.374,54	158,6
Recebimento de componentes	1.257,65	1164,7

5.4) PLANEJAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS E DOS RECURSOS

A última etapa proposta por CHENG *et al.* (1995) para a operacionalização do QFD consiste em definir um **sistema de padrões**. Isto pode ser conseguido através de um estudo de planejamento, o qual deve analisar as informações resultantes das matrizes e tabelas, de uma forma sistemática, com ações concretas, com o objetivo de melhorar as características priorizadas ao longo de todas as matrizes desenvolvidas.

O planejamento é executado tendo como base as informações das priorizações definidas para as matrizes, sendo composto de cinco etapas distintas:

- Planejamento das características de qualidade;
- Planejamento dos componentes do produto;
- Planejamento dos processos;

- Planejamento dos recursos humanos; e
- Planejamento dos recursos de infra-estrutura.

Nesta dissertação são apresentados apenas os quatro primeiros itens priorizados em cada matriz do QFD; os demais itens serão objeto de estudos posteriores. Os resultados finais dos planejamentos estão apresentados nos Anexos 22 a 26.

O método utilizado na definição das ações de melhoria é o 5W1H. Trata-se de uma seqüência não-hierárquica de perguntas, tendo como elementos motivadores cinco palavras-chave: *what* (o que?), *who* (quem?), *when* (quando?), *where* (onde?), *why* (por que?) e *how* (como?).

Planejamento das características de qualidade: Essa etapa consiste no estudo das características de qualidade priorizadas segundo a matriz da qualidade. O objetivo é revisar e/ou estabelecer novas especificações para essas características de qualidade melhorando, principalmente em relação ao concorrente mais próximo. O resultado final do planejamento das quatro principais características de qualidade encontra-se apresentado no Anexo 22.

Planejamento dos componentes do produto: Essa etapa consiste em analisar os componentes do produto definidos e priorizados na matriz do produto. O objetivo é que as melhorias nos componentes do produto afetem positivamente o atendimento das especificações das características de qualidade. As ações devem ser direcionadas para reduzir o tempo e a dificuldade para alterar essas partes. O resultado final do planejamento dos quatro principais componentes do produto encontra-se apresentado no Anexo 23.

Planejamento dos processos: Essa etapa consiste em analisar os processos definidos e priorizados na matriz dos processos. O objetivo é que as melhorias nos processos afetem positivamente a construção dos componentes do produto, ou seja, a facilidade para fabricar e montar todos os conjuntos e subconjuntos do produto. As ações devem ser direcionadas para reduzir o tempo e a dificuldade para alterar os processos. O resultado final do planejamento dos quatro principais processos encontra-se apresentado no Anexo 24.

Planejamento dos recursos humanos: Essa etapa consiste em analisar os recursos humanos definidos e priorizados na matriz dos recursos. O objetivo é que as modificações nos recursos humanos afetem positivamente a condução de todos os processos, ou seja, organização e

metodologia na execução das atividades produtivas. As ações devem ser direcionadas para o desenvolvimento e aprimoramento dos recursos humanos. O resultado final do planejamento dos quatro principais recursos humanos encontra-se apresentado no Anexo 25.

Planejamento dos recursos de infra-estrutura: Essa etapa consiste em analisar os recursos de infra-estrutura definidos e priorizados na matriz dos recursos. O objetivo é que as modificações nos recursos de infra-estrutura afetem positivamente a condução de todos os processos pelos recursos humanos, ou seja, tecnologia e precisão na execução das atividades produtivas. As ações devem ser direcionadas para a aquisição e/ou racionalização do uso dos equipamentos de produção e montagem. O resultado final do planejamento dos quatro principais recursos de infra-estrutura encontra-se apresentado no Anexo 26.

CAPÍTULO 6

CONCLUSÕES

O objetivo geral definido para esse trabalho foi o de aplicar uma metodologia para desenvolvimento de veículos para o transporte coletivo de passageiros, do tipo urbano ou intermunicipal, baseada no Desdobramento da Função Qualidade – QFD.

O desenvolvimento de veículos de transporte é uma tarefa complexa, que exige esforços contínuos de um grande número de pessoas dentro e fora da organização. A utilização de técnicas que facilitam a obtenção de resultados de forma mais precisa e mais rápida é fundamental para que a organização possa dar uma resposta dinâmica ao mercado. O QFD e a Pesquisa de *Marketing* são exemplos de ferramentas técnico-administrativas que bem realizadas e bem planejadas, conduzem a esses resultados.

Antes de examinarmos os resultados finais encontrados com a aplicação dessas ferramentas no estudo de caso apresentado, são revisados os objetivos específicos propostos para essa dissertação e a forma como foram cumpridos no trabalho.

- a) Uma revisão da literatura sobre pesquisa de *marketing* e sobre a aplicação do QFD no desenvolvimento de produtos:

Nos Capítulos 2 e 3 apresentou-se uma revisão geral sobre esses dois temas, citando vários autores e suas perspectivas sobre os assuntos.

- b) Aplicar a metodologia de QFD para o desenvolvimento de um novo produto.

A metodologia de QFD foi aplicada no desenvolvimento de novas carrocerias para ônibus da empresa Superpolo, atuante no mercado colombiano, conforme apresentado nas seções 5.3 e 5.4.

Foram desenvolvidas oito matrizes de QFD, adaptadas do modelo conceitual proposto por RIBEIRO *et al.* (2001), com a inclusão da matriz de garantia do produto, relativa as reclamações dos clientes para produtos similares já existentes.

A matriz da qualidade foi desenvolvida a partir da qualidade demandada pelos clientes, quando da realização das entrevistas em profundidade e através de grupos focados. Os dados coletados nas entrevistas, foram organizados em uma árvore de qualidade

demandada, de forma a facilitar e agrupar qualidades semelhantes ou que se referem ao mesmo parâmetro. Aspectos mensuráveis foram determinados a partir das qualidades demandadas, e denominados de características de qualidade.

A matriz do produto foi desenvolvida a partir das características de qualidade definidas na matriz da qualidade. A matriz do produto apresenta os principais componentes da carroceria para um ônibus definidos em subconjuntos. A partir dos componentes do produto foi possível construir a matriz das características dos componentes do produto, que traz as especificações técnicas desses componentes, tais como dimensões, matéria-prima ou aspectos de controle visual.

A matriz de garantia do produto foi desenvolvida a partir das reclamações de clientes para produtos semelhantes que já estavam em funcionamento no mercado colombiano há algum tempo. Essas reclamações foram associadas aos componentes do produto da matriz do produto.

A matriz dos processos foi desenvolvida a partir das características de qualidade definidas na matriz da qualidade. A matriz dos processos trata dos principais processos relacionados com a montagem da carroceria. A partir dos processos foi possível definir a matriz dos parâmetros dos processos, que traz as especificações técnicas dos processos, principalmente parâmetros de controle específicos para cada processo.

Para manusear cada componente da carroceria através dos processos definidos são necessários recursos, e é a partir dos processos que a matriz dos recursos humanos e de infraestrutura é desenvolvida. Essa compreende os recursos necessários para a execução de cada processo, com o objetivo de montar os componentes para conformar o produto de acordo com as características de qualidade especificadas, que por sua vez acerquem as qualidades demandadas pelos clientes, fechando dessa forma o círculo de desenvolvimento do QFD.

A matriz dos custos dos processos, está relacionada com a matriz dos recursos, onde estabelece-se vínculos para cada recurso definido e determina-se um valor ponderado para os mesmos, resultando assim em um valor global ponderado para cada processo, onde sua somatória nos dá um valor convertido para o processo global de montagem do produto.

Por fim, planos de qualidade foram definidos para as características de qualidade, para os componentes do produto, para os processos e para os recursos, no sentido de melhorar

suas especificações, funcionalidade e conhecimentos necessários para conformar o produto às necessidades dos clientes.

c) Ilustrar o desenvolvimento de uma pesquisa de *marketing*, para identificação de características de qualidade esperadas pelos clientes, relativamente a um produto industrial:

A pesquisa de *marketing* realizada foi apresentada nas Seções 5.1 e 5.2. A pesquisa de *marketing* no estudo de caso foi realizada levando em consideração todos os aspectos definidos para uma pesquisa desta natureza no Capítulo 2. Alguns pontos que devem ser levados em consideração na realização da pesquisa são:

- Os problemas de pesquisa definidos foram decisivos para direcionarem os objetivos e suficientes para a tomada de decisão da Superpolo em relação ao novo mercado e às necessidades de desenvolver um novo produto.
- Os objetivos determinados para a pesquisa atingiram seu propósito, respondendo as inquietudes da Superpolo, definidos como os problemas da pesquisa.
- A determinação do uso de uma pesquisa tipo qualitativa, com entrevistas em profundidade e grupos de foco, foi determinante para a obtenção dos aspectos reais relacionados aos desejos e expectativas dos clientes compradores em relação à empresa e ao produto.
- Um dos aspectos negativos do uso da pesquisa qualitativa é a dificuldade de análise dos dados coletados, em função da heterogeneidade das respostas.
- O trabalho para converter respostas dos entrevistados em itens de qualidade demandada foi o aspecto mais demorado de toda a análise de dados da pesquisa qualitativa.
- O tamanho de amostra estabelecido foi suficiente para obtenção dos aspectos necessários à conclusão da pesquisa.
- O procedimento de amostragem utilizado do tipo não-probabilístico, por conveniência, facilitou a coleta dos dados, bem como a análise dos resultados, já que os entrevistados eram conhecidos da Superpolo em função de compras e reclamações anteriores.

Em relação à aplicação do QFD para o estudo de caso, pode-se afirmar que o mesmo seguiu o modelo conceitual proposto na Seção 3.5. Alguns pontos que devem ser levados em consideração na aplicação do QFD são:

- O desdobramento da qualidade demandada consiste em transformar as informações primitivas do cliente em aspectos qualitativos, que permitam relacionar-se com algum tipo de característica técnica de produto. Em função das respostas da pesquisa qualitativa serem amplas e irrestritas por parte do entrevistado, existe uma grande dificuldade no processo de afinidade. Esse é o aspecto que mais tempo de análise tomou no trabalho. Porém, apresenta a vantagem de que todas as opiniões dos clientes são consideradas.
- Através da construção das matrizes do QFD pode-se identificar claramente os itens mais importantes no sentido de agregar melhorias à qualidade do produto, com menores dificuldades, esforços, tempos e custos, atendendo ainda de forma prioritária as qualidades demandadas na matriz da qualidade.
- A priorização dos itens das matrizes facilita a compreensão da situação de todos os aspectos ligados ao produto, como componentes, processos e recursos, o que é importante para visualizar de forma global a interação desses aspectos e para a tomada de decisão da organização. Como a montagem das matrizes parte da qualidade demandada pelo cliente, todos os demais aspectos interagem entre si de uma forma lógica, pode-se realizar caminhos de verificação através das matrizes nos dois sentidos, tanto do início das matrizes para o final, como vice-versa.
- A interação ocorre também pelas áreas da organização que participam da construção do modelo do QFD, através da participação multifuncional e espontânea dos grupos de trabalho. A disseminação do conhecimento é outro grande benefício que ocorreu dentro da Superpolo, através da divulgação dos resultados e aprendizado das metodologias empregadas.
- Um ponto no qual deve-se ter um cuidado especial é o fato de que certas pessoas ou áreas da organização, costumam alimentar certas resistências ao uso e compreensão das metodologias empregadas. Principalmente o QFD é interpretado de início como sendo mais um “modismo de qualidade” e não como uma ferramenta fundamental para o desenvolvimento de novos produtos.

- O planejamento da qualidade é consideravelmente facilitado com a definição das prioridades dos itens das matrizes. Objetivamente atua-se sobre os aspectos priorizados, sem desviar esforços para aspectos que não tenham tanta influência sobre o cliente, como a primeira vista ou subjetivamente nos possa parecer ao analista.

A aplicação do QFD e a realização da Pesquisa de *Marketing*, possibilitaram a análise lógica e sistemática de todos os aspectos fundamentais para o desenvolvimento de um novo produto. Pontos importantes e fundamentais para corroborar a importância do uso dessas metodologias são:

- A análise das características do produto ocorre com as informações reais do mercado, informações das necessidades primitivas dos clientes.
- A pesquisa tipo qualitativa recolhe informações gerais do mercado sem impor restrições de resposta, de qualquer natureza.
- A construção das matrizes é realizada em seqüência, criando uma rede de informações interligadas entre os vários aspectos do produto.
- A qualidade agregada ao produto final está logicamente adequada aos desejos do cliente, corroborando com a definição de qualidade como a adequação do produto ao seu uso.

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O modelo conceitual de QFD utilizado para apresentar o estudo de caso dessa dissertação é suficiente para permitir tomadas de decisão claras e objetivas em relação ao produto, processos e recursos. Para trabalhos futuros sugere-se verificar a possível introdução de outras matrizes no modelo conceitual utilizado nessa dissertação.

Uma matriz relacionada com as auditorias de produto final seria útil no sentido de relacionar as não-conformidades detectadas nesse processo de verificação de produto e relacionar as mesmas com as características de qualidade na matriz da qualidade e, também, relacionar as mesmas com os processos de montagem do produto, com o objetivo de priorizar ações corretivas e/ou preventivas em relação ao produto para evitar ou minimizar a ocorrência de não-conformidades no decorrer do processo de montagem e detectadas nas auditorias de produto final.

A matriz relacionada aos custos pode ser estendida para avaliar os custos relativos do produto relacionados com os componentes do produto. Essa análise ponderada dos custos dos componentes pode facilitar ainda mais a tomada de decisão em relação aos aspectos desenvolvidos.

A matriz relacionada as não-conformidades relatadas pelos clientes pode ser relacionada com os processos de montagem e fabricação e também com os recursos humanos e de infra-estrutura, com o objetivo de englobar todos os fatores responsáveis pelas problemas detectados no produto final entregue ao cliente. Esta relação entre matrizes levaria a construir um QFD paralelo com o apresentado, porém com a diferença de que este partiria da não-qualidade demandada pelo cliente.

Para trabalhos futuros, os componentes definidos na matriz do produto devem ser analisados especificamente e verificar a necessidade de desmembrar alguns subconjuntos que foram considerados como componentes do produto. De qualquer forma, deve-se levar em consideração nesses casos a necessidade de aplicar a metodologia desenvolvida pela General Motors, designada por *Streamlined QFD Process*, no sentido de restringir o desenvolvimento das matrizes do QFD aos componentes mais importantes do produto e processo.

A realização de uma pesquisa de mercado com o objetivo de conhecer as qualidades demandadas pelo cliente usuário do ônibus seria bastante recomendável, já que este trabalho levou em consideração apenas os desejos do cliente comprador. Esta investigação deveria ter como objetivo determinar a influência destas qualidades demandadas pelo cliente usuário, para o sucesso do produto, a médio prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AAKER, David A. **Pesquisa de Marketing**. São Paulo: Atlas, 2001.
- AEDEMO – Asociación Española de Estudios de Mercado, Marketing y Opinión-. **Técnicas de Encuesta por Muestreo**. Barcelona: Asociación Española de Estudios de Mercado, Marketing y Opinión, 1996.
- AKAO, Yogi. **Introdução ao Desdobramento da Qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1996.
- BUSS, C. O.; CUNHA, G. D. Análise de *marketing* no desenvolvimento de produtos. Florianópolis: **Anais do 3º Congresso Brasileiro de Desenvolvimento de Produto**, 2001.
- CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da Qualidade Total (no estilo japonês)**. – 6. ed. – Belo Horizonte: Fundação Crhistiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1992.
- CARNEVALLI, J. A.; SASSI, A.; MIGUEL, P. A. C. Implantação do QFD no Brasil: base metodológica e resultados do piloto. Florianópolis: **Anais do 3º Congresso Brasileiro de Desenvolvimento de Produto**, 2001.
- CHENG, L. C.; SCAPIN, C. A.; OLIVEIRA, C. A.; KRAFETUSKI, E.; DRUMOND, F. B.; BOAN, F. S.; PRATES, L. R.; VILELA, R. M.. **QFD – Planejamento da Qualidade**. Belo Horizonte: Fundação Crhistiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.
- EDMUNDS, Holly. **The Focus Group – Research Handbook**. Chicago: NTC/Contemporary Publishing Group, Inc., 1999.
- EVANS, James R. **Administración y Control de la Calidad**. - 4. ed. – México: International Thomson Editores, 2000.
- GORDON, Wendy. **Qualitative Market Research – A Practitioner’s and Buyer’s Guide**. Vermont: Gower Publishing Company, 1988.
- JAMES, Paul. **Gestión de la Calidad Total – Un texto introductorio**. Madrid: Pearson Educación S.A., 1997.
- JURAN, J. M. **Manual de Control de Calidad**. Volume I. – 4. ed. – México: McGraw-Hill, 1993.

- JURAN, J. M. **Manual de Control de Calidad**. Volume II. – 4. ed. – México: McGraw-Hill, 1993.
- KOTLER, Philip. **Administração de Marketing**. - 5. ed. – São Paulo: Editora Atlas S.A., 1998.
- MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada**. - 3. ed. - Porto Alegre: Bookman Companhia Editora, 2001.
- MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de Marketing**. Volume I. – 5. ed. – São Paulo: Editora Atlas S. A., 1999.
- MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de Marketing**. Volume II. – 5. ed. – São Paulo: Editora Atlas S. A., 1999.
- MIGUEL, P. A. C. Projeto piloto de implantação do QFD para desenvolvimento de filmes flexíveis de BOPP. Florianópolis: **Anais do 3º Congresso Brasileiro de Desenvolvimento de Produto**, 2001.
- OHFUJI, Tadashi. **Métodos de Desdobramento da Qualidade (1)**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1997.
- OLIVEIRA, M.; FREITAS, H. M. R. **Focus Group – pesquisa qualitativa: resgatando a teoria, instrumentalizando o seu planejamento**. São Paulo: Revista de Administração, v.33, p. 83-91, julho/setembro 1998.
- OROZCO, Arturo. **Investigación de Mercados – Concepto y Práctica**. Bogota: Editorial Norma S.A., 1999.
- PAIVA, C. L.; CHENG, L. C. O emprego do QFD como ferramenta para a implantação do processo de desenvolvimento de novos produtos em uma pequena empresa de massas alimentícias. Florianópolis: **Anais do 3º Congresso Brasileiro de Desenvolvimento de Produto**, 2001.
- POLIGNANO, L. A. C.; DRUMOND, F. B. O papel da pesquisa de mercado durante o desenvolvimento de produtos. Florianópolis: **Anais do 3º Congresso Brasileiro de Desenvolvimento de Produto**, 2001.

RIBEIRO, J. L. D.; ECHEVESTE, M. E.; DANILEVICZ, A. M. F. **A Utilização do QFD na Otimização de Produtos, Processos e Serviços**. Porto Alegre: Escola de Engenharia da UFRGS/PPGEP, 2000.

SAMARA, Beatriz Santos; BARROS, Jose Carlos de. **Pesquisa de Marketing – Conceitos e Metodologia**. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, S.; HARLAND, C.; HARRISON, A.; JOHNSTON, R.; CORRÊA, H.; GIANESI, I. **Administração da Produção**. Edição compacta. – São Paulo: Editora Atlas S.A., 1999.

TAMAYO, Mario Tamayo y. **El Proceso de la Investigación Científica**. México: Editorial Limusa S.A., 2002.

ZAIRI, Mohamed; YOUSSEF, M. UM. Quality function deployment: a main pillar for successful total quality management and product development. **International Journal of Quality & Reliability Management**, Volume 12, Number 6, 1995. pp. 9-23.

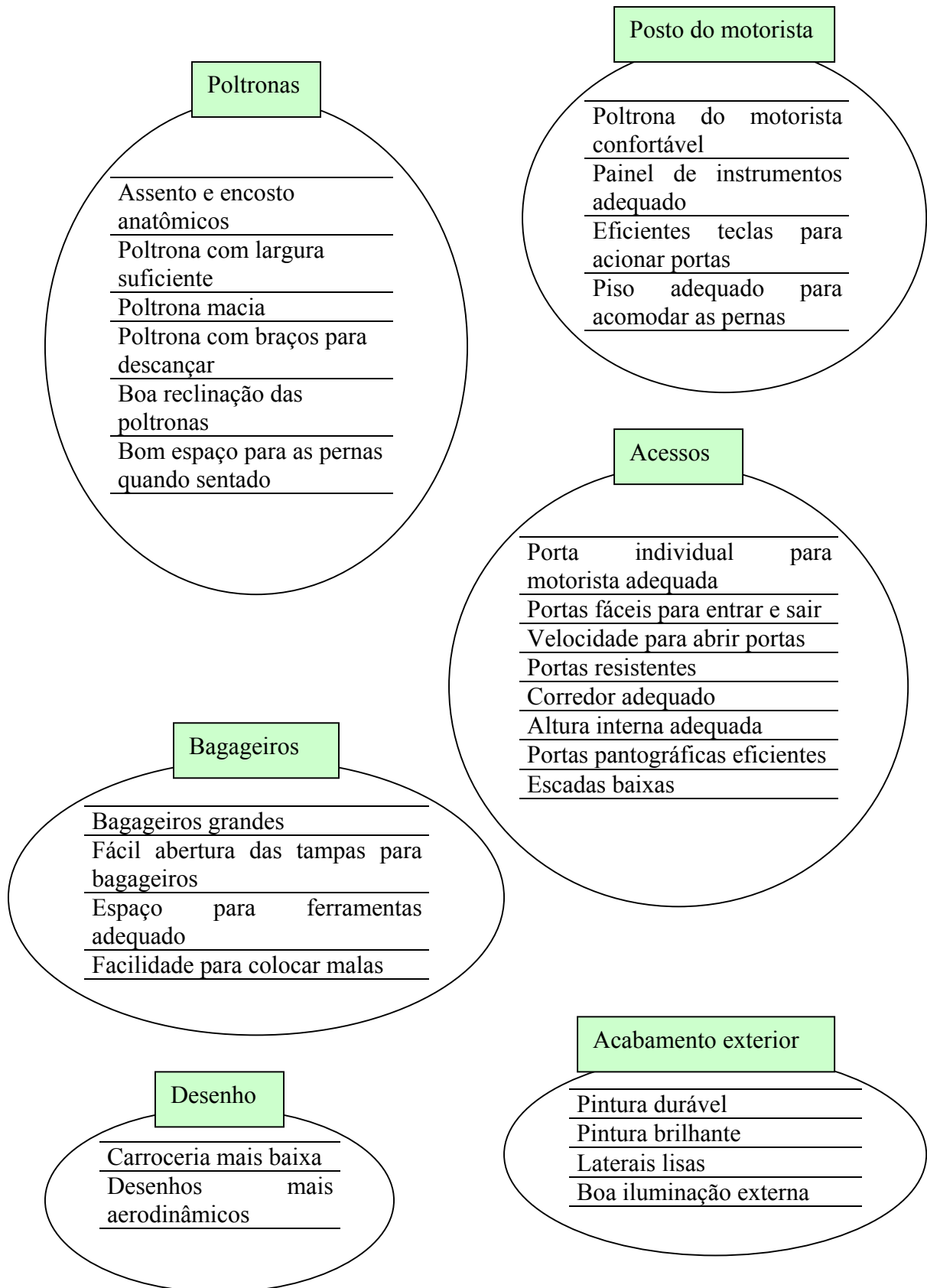
ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE *MARKETING*

Superpolo S.A.	SUPERIOR
<p>Estamos realizando uma pesquisa para saber a sua opinião e suas recomendações para a melhoria das carrocerias para ônibus urbanos e inter-municipais. Responda este questionário com atenção e sinceridade. Suas respostas vão ser de grande valia para ajudar a melhorar a qualidade das carrocerias para ônibus. Nas próximas aquisições, você perceberá suas recomendações de melhorias implementadas nas carrocerias para ônibus Superior.</p> <p>Obrigado por sua preciosa contribuição !</p>	
Data: _____ / _____ / _____	Horário : _____
Nome: _____	
Empresa: _____	Cargo: _____
Cidade: _____	
Frota de ônibus: Quantidade <input type="checkbox"/>	Modelos: Urbano <input type="checkbox"/> Inter-municipal <input type="checkbox"/>
Situação do mercado atual	
1. Quando você pensa em uma carroceria para ônibus, em que marcas pensa?	
2. Que características são importantes nestas carrocerias? (para os casos que não cite a marca Superior)	
Imagem da marca Superior	
3. Que imagem você tem da marca Superior?	
4. Que características de qualidade lhe chamam a atenção nas carrocerias Superior?	
5. Que características não lhe agradam nas carrocerias Superior?	
6. Que características de qualidade poderiam ser agregadas às carrocerias Superior?	
Processo de decisão de compra	
7. Quais são os principais fatores que você leva em consideração para a compra de uma carroceria para ônibus?	
Características ideais ou esperadas para uma carroceria de ônibus	
8. Se você fosse desenvolver uma carroceria para ônibus, que características deveria apresentar esta carroceria?	

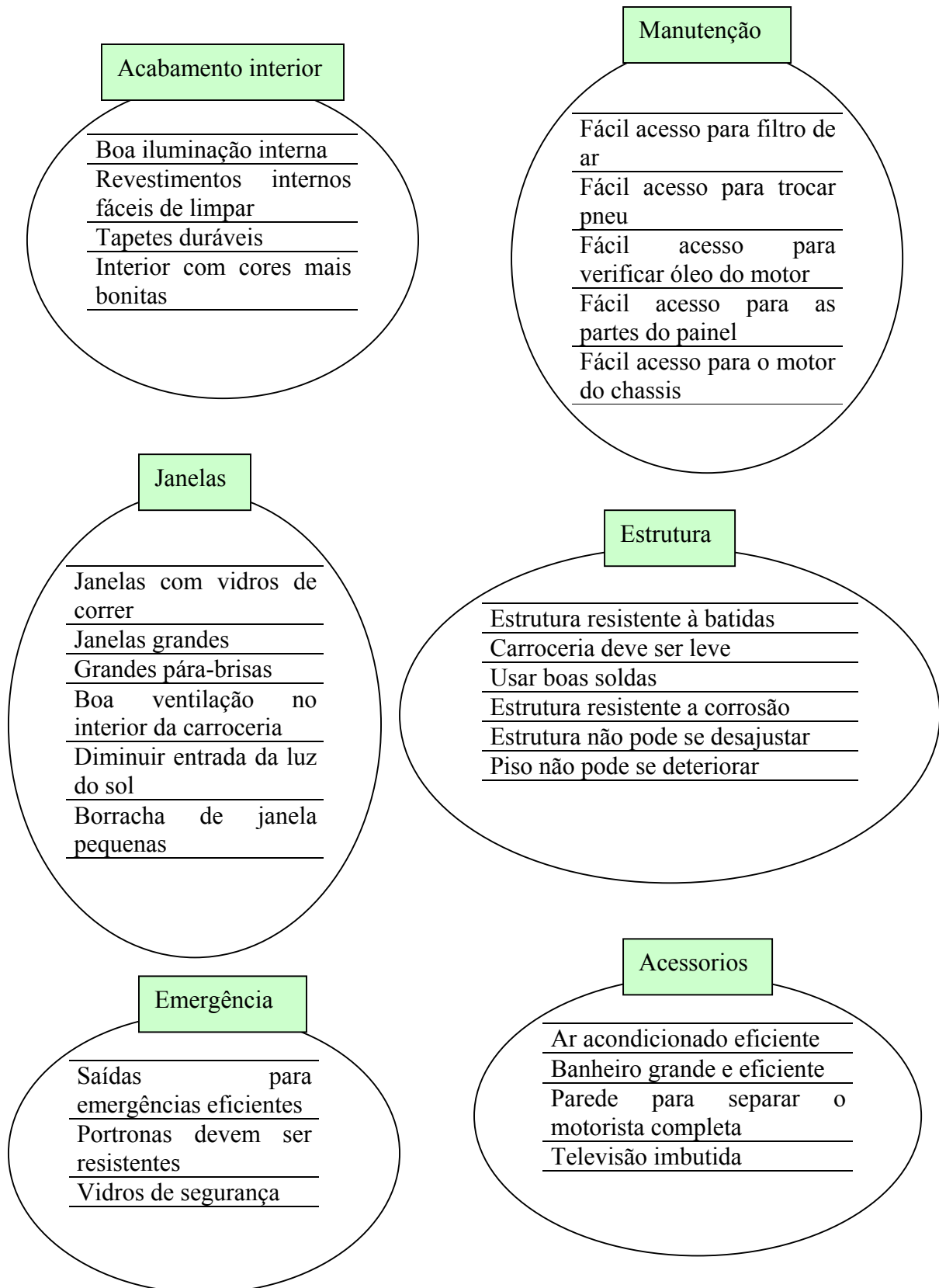
ANEXO 1 (continuação) – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE *MARKETING*

9. Que tipo de desenho exterior você gostaria que apresentasse uma nova carroceria para ônibus?
10. Que tipo de acabamento interior você gostaria que apresentasse uma nova carroceria para ônibus?
11. Que tipo de pintura você gostaria de ver em uma carroceria para ônibus?
12. Que tipos de portas você recomendaria para uma carroceria e qual a posição que devem estar as mesmas?
13. Que tipos de poltronas você recomendaria para uma carroceria para ônibus?
14. Para uma carroceria com todas estas características que você apontou, que faixa de preço você estaria disposto a pagar?

ANEXO 2 – DIAGRAMA DE AFINIDADES DOS ITENS DE QUALIDADE EXIGIDOS



ANEXO 2 (continuação) – DIAGRAMA DE AFINIDADES DOS ITENS DE QUALIDADE EXIGIDOS



ANEXO 3 – ÁRVORE DA QUALIDADE DEMANDADA

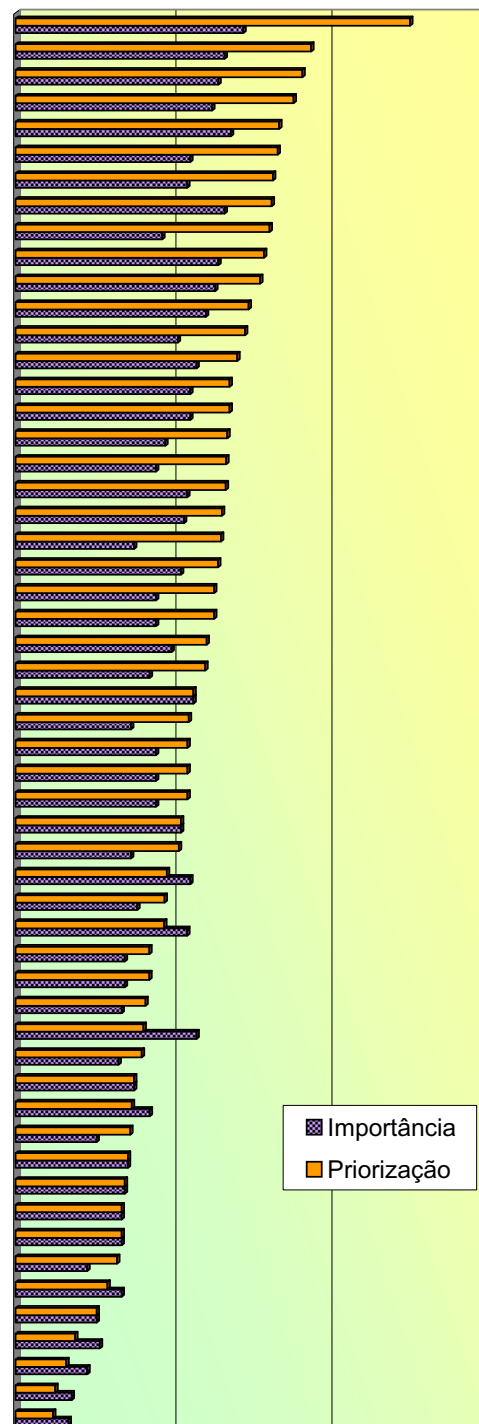
Nível primário	Nível secundário	Nível terciário		
Conforto	Poltronas	Assento e encosto anatômicos		
		Poltrona com largura suficiente		
		Poltrona macia		
		Poltrona com braços para descansar		
		Boa reclinção das poltronas		
		Bom espaço para as pernas quando sentado		
	Posto do motorista	Poltrona do motorista confortável		
		Painel de instrumentos adequado		
		Eficientes teclas para acionar portas		
		Piso adequado para acomodar as pernas		
Espaço adequado	Acessos	Porta individual para motorista adequada		
		Portas fáceis para entrar e sair		
		Velocidade para abrir portas		
		Portas resistentes		
		Corredor adequado		
		Altura interna adequada		
		Portas pantográficas eficientes		
		Escadas baixas		
	Bagageiros	Bagageiros grandes		
		Fácil abertura das tampas para bagageiros		
		Espaço para ferramentas adequado		
		Facilidade para colocar malas		
		Aspectos visuais	Acabamento exterior	Pintura durável
				Pintura brilhante
Boa iluminação externa				
Laterais lisas				
Acabamento interior	Boa iluminação interna			
	Revestimentos internos fáceis de limpar			
	Tapetes duráveis			
Desenho	Carroceria mais baixa			
	Desenhos mais aerodinâmicos			
Janelas	Janelas com vidros de correr			
	Janelas grandes			
	Borrachas de janela pequenas			
	Grandes pára-brisas			
	Boa ventilação no interior da carroceria			
	Diminuir entrada da luz do sol			

ANEXO 3 (continuação) – ÁRVORE DA QUALIDADE DEMANDADA

Serviços disponíveis	Acessórios	Ar condicionado eficiente
		Banheiro grande e eficiente
		Parede para separar o motorista completa
		Televisão imbutida
Segurança	Manutenção	Fácil acesso para filtro de ar
		Fácil acesso para trocar pneu
		Fácil acesso para verificar óleo do motor
		Fácil acesso para as partes do painel
		Fácil acesso para o motor do chassis
	Estrutura	Estrutura resistente à batidas
		Carroceria deve ser leve
		Usar boas soldas
		Estrutura resistente à corrosão
		Estrutura não pode se desajustar
		Piso não pode se deteriorar
	Emergências	Saídas para emergências eficientes
		Poltronas devem ser resistentes
		Vidros de segurança

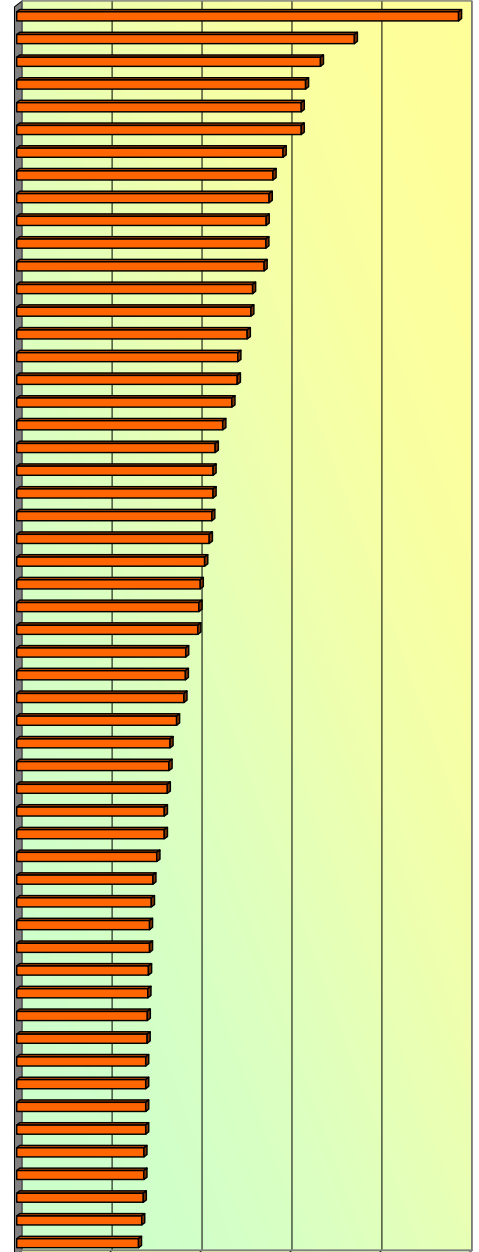
ANEXO 4 - PRIORIZAÇÃO DA QUALIDADE DEMANDADA

	Importância	Priorização
Poltrona do motorista confortável	73	126,4
Boa iluminação externa	67	94,8
Assento e encosto anatômicos	65	91,9
Boa iluminação interna	63	89,1
Carroceria deve ser leve	69	84,5
Corredor adequado	56	84,0
Bagageiros grandes	55	82,5
Porta individual para motorista adequada	67	82,1
Portas fáceis para entrar e sair	47	81,4
Estrutura resistente à batidas	65	79,6
Fácil acesso para trocar pneu	64	78,4
Estrutura não pode se desajustar	61	74,7
Boa ventilação no interior da carroceria	52	73,5
Diminuir entrada da luz do sol	58	71,0
Janelas grandes	56	68,6
Desenhos mais aerodinâmicos	56	68,6
Grandes pára-brisas	48	67,9
Facilidade para colocar malas	45	67,5
Boa reclinção das poltronas	55	67,4
Fácil acesso para verificar óleo do motor	54	66,1
Escadas baixas	38	65,8
Estrutura resistente à corrosão	53	64,9
Carroceria mais baixa	45	63,6
Banheiro grande e eficiente	45	63,6
Fácil acesso para o motor do chassi	50	61,2
Poltrona com largura suficiente	43	60,8
Usar boas soldas	57	57,0
Fácil acesso para filtro de ar	37	55,5
Tapetes duráveis	45	55,1
Painel de instrumentos adequado	45	55,1
Altura interna adequada	45	55,1
Poltronas devem ser resistentes	53	53,0
Vidros de segurança	37	52,3
Pintura durável	56	48,5
Saídas para emergências eficientes	39	47,8
Revestimentos internos fáceis de limpar	55	47,6
Portas resistentes	35	42,9
Fácil acesso para as partes do painel	35	42,9
Portas pantográficas eficientes	34	41,6
Parede para separar o motorista completa	58	41,0
Laterais lisas	33	40,4
Poltrona macia	38	38,0
Piso não pode se deteriorar	43	37,2
Velocidade para abrir portas	26	36,8
Fácil abertura das tampas para bagageiros	36	36,0
Janelas com vidros de correr	35	35,0
Eficientes teclas para acionar portas	34	34,0
Bom espaço para as pernas quando sentado	34	34,0
Ar condicionado eficiente	23	32,5
Televisão imbutida	34	29,4
Poltrona com braços para descansar	26	26,0
Borrachas de janela pequenas	27	19,1
Piso adequado para acomodar as pernas	23	16,3
Espaço para ferramentas adequado	18	12,7
Pintura brilhante	17	12,0



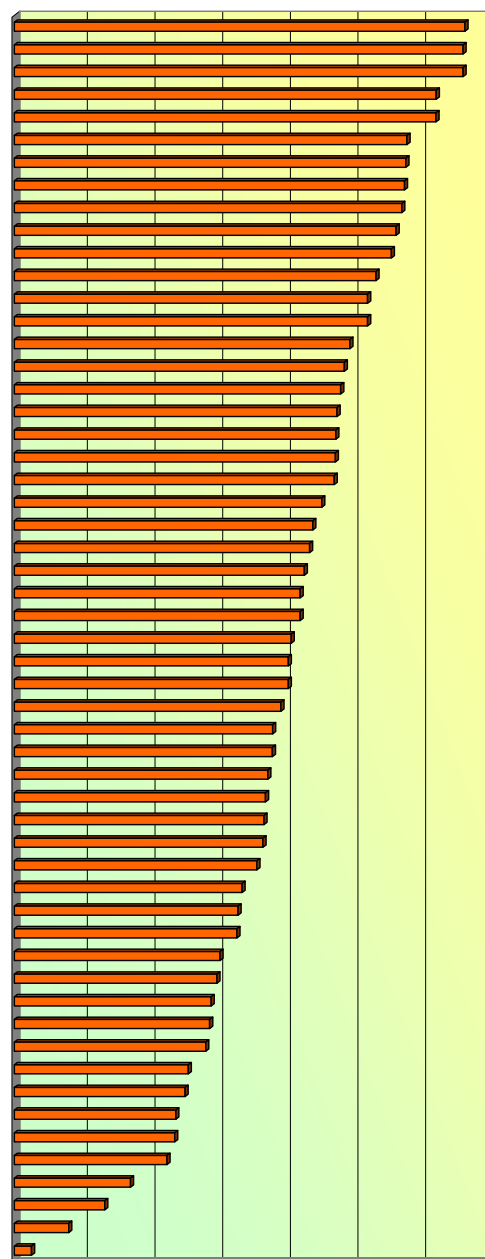
ANEXO 5 - PRIORIZAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE

Força de indentação da espuma da poltrona (N)	245,6
Ângulo de abertura da tampa de inspeção (°)	187,7
Largura da poltrona (mm)	168,8
Especificação da matéria-prima dos tubos da estrutura (NBR)	160,5
Volume dos bagageiros (m3)	158,2
Ângulo de abertura da porta pantográfica (°)	158,1
Altura do assento (mm)	148,0
Altura externa da carroceria (mm)	142,5
Altura da porta do bagageiro (mm)	140,3
Altura do encosto (mm)	138,7
Largura das portas de serviço (mm)	138,5
Ângulo de abertura das portas de serviço (°)	137,5
Resistência das uniões soldadas (N)	131,1
Altura do piso da carroceria (mm)	130,1
Comprimento dos braços de abertura das portas (mm)	128,1
Força de acionamento do mecanismo de reclinção (N)	122,9
Cor dos vidros ()	122,6
Ângulo de reclinção (°)	119,6
Altura das portas de serviço (mm)	114,5
Largura da porta do bagageiro (mm)	110,3
Altura dos vidros móveis (mm)	109,1
Comprimento dos vidros móveis (mm)	109,1
Área do vidro traseiro (m2)	108,4
Resistência mecânica dos parafusos de união da estrutura (N)	107,0
Potência das lâmpadas das sinalleiras (W)	104,4
Largura externa da carroceria	102,0
Espaçamento entre as poltronas (mm)	101,2
Altura de montagem dos faróis (mm)	100,6
Força do mecanismo de suspensão da poltrona (N)	93,9
Área da tampa frontal (m2)	93,7
Força do mecanismo para acionar tampas (N)	93,0
Altura dos degraus da escada (mm)	88,9
Altura dos tubos pega-mão em relação ao piso (mm)	85,2
Área do pára-brisas (m2)	84,6
Espessura dos vidros de janela (mm)	83,7
Altura do vão da janela (mm)	82,0
Comprimento do vão da janela (mm)	82,0
Altura do piso condutor até assento poltrona (mm)	77,9
Distância lateral entre a coluna de direção e a porta (mm)	75,7
Densidade do material de isolamento térmico (Kg/m3)	74,8
Altura inferior do pára-choque dianteiro (mm)	73,8
Distância entre-centros do pivo da porta (mm)	73,8
Ângulo de inclinação dos instrumentos (°)	73,2
Ângulo de abertura da tampa frontal (°)	72,9
Altura do primeiro degrau da escada em relação ao piso (mm)	72,5
Espessura dos componentes de fibra de vidro (mm)	72,5
Resistência à ruptura da estrutura de tubos (N)	71,6
Resistência ao impacto frontal da estrutura (N)	71,6
Resistência ao impacto lateral da estrutura (N)	71,6
Resistência ao impacto da estrutura traseira (N)	71,6
Altura interna do piso ao teto (mm)	70,7
Área da tampa de inspeção (m2)	70,6
Ângulo de abertura da porta do motorista (°)	70,4
Potência das lâmpadas internas (W)	69,4
Ângulo da estrutura frontal (°)	67,6



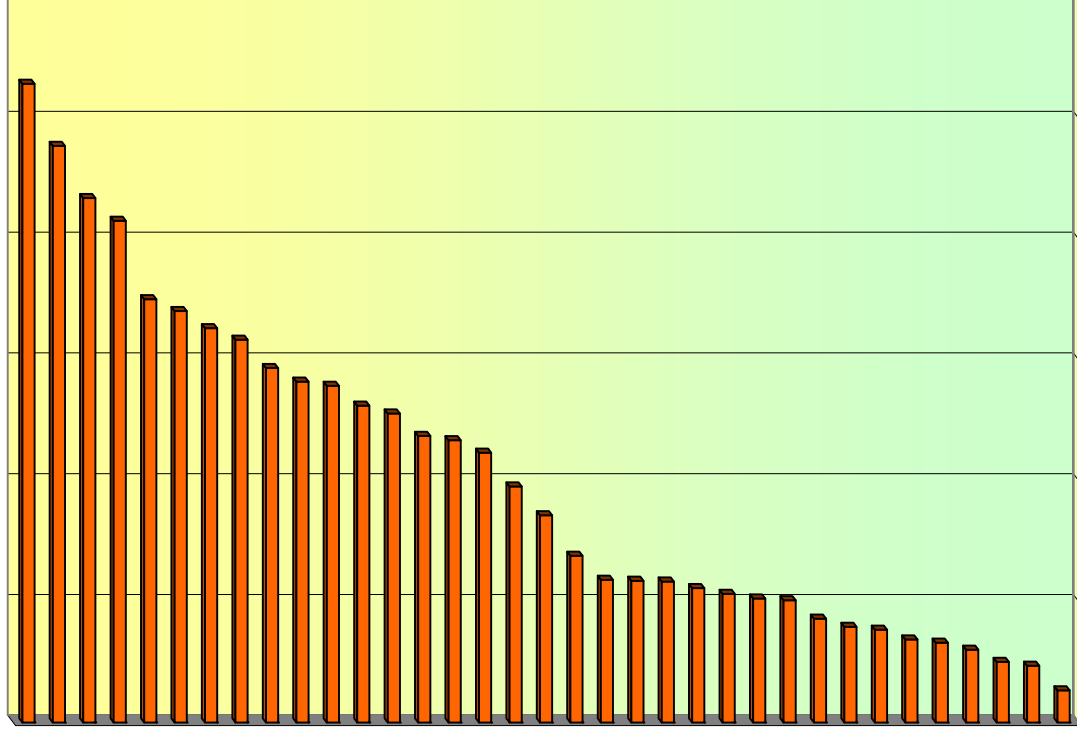
ANEXO 5 (continuação) - PRIORIZAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE

Quantidade de fragmentos na quebra de vidros temperados (un)	66,6
Índice de luminosidade das sinalizas (Lux)	66,3
Índice de luminosidade dos faróis (Lux)	66,3
Índice de luminosidade das lâmpadas internas (Lux)	62,4
Altura do piso condutor até o estribo de entrada (mm)	62,3
Torque de aperto do mancal da bandeja da porta (Nm)	58,0
Resistência à ruptura da estrutura da porta (N)	57,9
Resistência ao impacto do para-brisa ()	57,7
Largura da porta do banheiro (mm)	57,3
Comprimento do cordão de solda na estrutura (mm)	56,4
Espessura da lâmina dos tubos da estrutura (mm)	55,7
Distância entre poltronas no sentido transversal (mm)	53,5
Altura da porta do motorista (mm)	52,2
Largura da porta para o motorista (mm)	52,2
Dureza superficial do tapete (Sa)	49,6
Altura do painel em relação ao piso da carroceria (mm)	48,8
Raio transversal da estrutura frontal (mm)	48,2
Força de arranque dos parafusos de fixação das poltronas (N)	47,7
Altura do módulo da TV (mm)	47,5
Ângulo lateral da carroceria (°)	47,4
Força para acionar mecanismo de emergência (N)	47,3
Camada superficial de <i>primer</i> anticorrosivo (mm)	45,4
Coefficiente de atrito superficial do tapete ()	44,1
Coefficiente de penetração aerodinâmica ()	43,6
Especificação da superfície das poltronas para passageiros ()	42,9
Espessura das lâminas laterais externas em alumínio (mm)	42,3
Espessura da madeira do piso (mm)	42,3
Grau de aderência da pintura ()	40,9
Altura interna do banheiro (mm)	40,5
Volume interno do banheiro (m3)	40,5
Dimensão dos tubos da estrutura (mm)	39,4
Capacidade do reservatório d'água do banheiro (L)	38,2
Largura do braço da poltrona (mm)	38,1
Distância do porta teclas até a poltrona do motorista (mm)	37,5
Especificação da superfície das laterais internas e teto ()	37,1
Área da parede de separação (m2)	36,9
Resistência à ruptura do pivo do mancal da porta (Nm)	36,8
Espessura do isolamento térmico (mm)	35,9
Potência elétrica de saída das teclas de portas (A)	33,7
Espessura do tapete (mm)	33,1
Profundidade dos degraus da escada (mm)	32,9
Área mínima das saídas de emergência (m2)	30,4
Viscosidade da tinta para pintura (st)	30,0
Raio longitudinal da estrutura frontal (mm)	29,1
Especificação da superfície dos tubos pega-mão ()	28,9
Temperatura superficial das lâminas de alumínio no processo de flamação (°C)	28,3
Especificação técnica das lâminas de alumínio (NBR)	25,7
Distância lateral do módulo da TV (mm)	25,2
Coefficiente de aderência do tapete ao piso ()	23,9
Resistência ao apodrecimento da madeira do piso na água (H)	23,7
Resistência à ruptura da madeira do piso (N)	22,6
Altura da aba externa do perfil de borracha das janelas (mm)	17,2
Espessura da aba do perfil da borracha das janelas (mm)	13,4
Largura do habitáculo no piso para os comandos acel./freio/emb. (mm)	8,1
Grau de planicidade das lâminas de alumínio (mm)	2,6



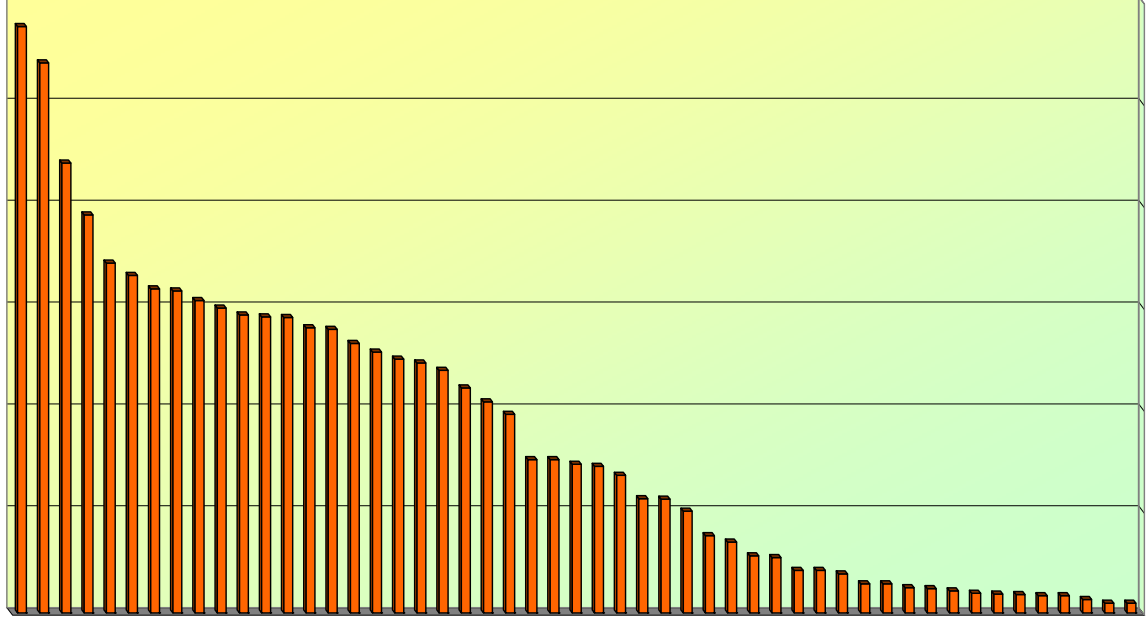
ANEXO 6 - PRIORIZAÇÃO DOS COMPONENTES DO PRODUTO

Estrutura lateral	1057,6
Revestimentos laterais	954,9
Tampas laterais bagageiros	868,5
Poltrona do motorista	831,0
Estrutura do piso	700,9
Janelas	681,4
Poltronas passageiros intermunicipal	653,0
Tampa frontal	633,9
Poltronas passageiros urbanos	587,1
Estrutura do teto	564,6
Portas de serviço	557,6
Estrutura traseira	524,7
Fibra de vidro frontal	511,6
Fibra de vidro traseira	474,5
Madeira do piso	467,5
Tampa traseira	446,8
Fibra de vidro do teto	390,8
Escadas	343,1
Chicotes elétricos	276,2
Revestimentos laterais internos	236,4
Revestimentos internos do teto	234,7
Parede de separação para o motorista	233,6
Vidro pára-brisa	222,7
Panel em fibra de vidro frontal	213,1
Tubos pega-mão	205,3
Porta do motorista	202,4
Ar condicionado	171,9
Iluminação externa	158,5
Porta-pacotes	153,8
Iluminação interna	137,6
Tapete do piso	132,3
Banheiro	120,7
Televisão	100,4
Tomadas de ar do teto	94,1
Espelhos retrovisores	53,4



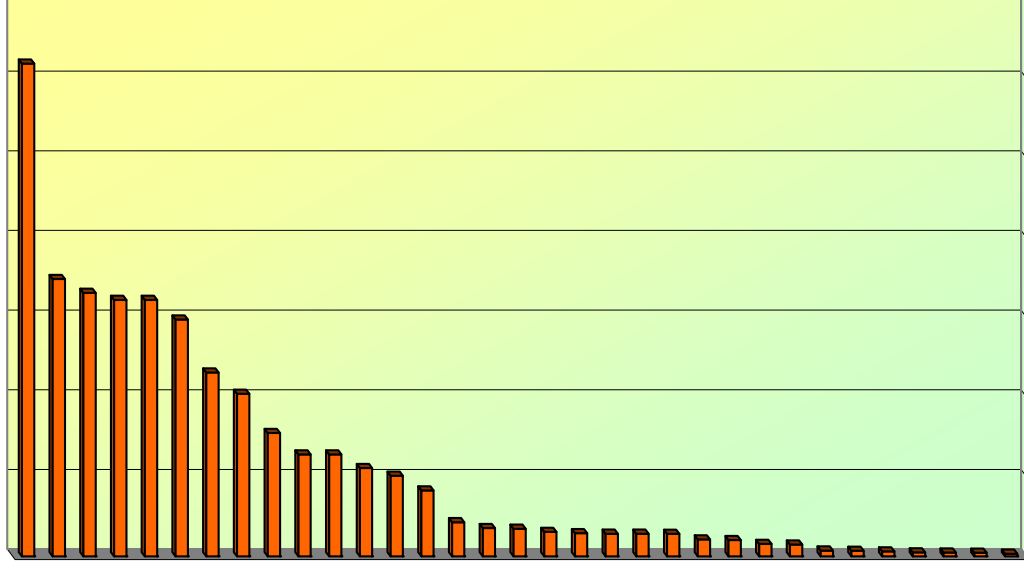
ANEXO 7 - PRIORIZAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS COMPONENTES DO PRODUTO

Comprimento da estrutura	2878,7
Altura da estrutura	2700,1
Largura da estrutura	2208,5
Ângulo lateral da estrutura	1953,6
Área do vão das portas	1717,6
Peso das peças de fibra de vidro	1656,9
Comprimento das lâminas	1590,9
Profundidade do assento	1580,4
Espessura das peças de fibra de vidro	1533,5
Área do vão das janelas	1496,4
Altura do encosto das poltronas	1462,9
Dureza da espuma das poltronas	1453,0
Largura do assento	1449,8
Largura das lâminas	1399,9
Raio frontal da estrutura	1391,7
Raio de curvatura dos aros de janela	1322,8
Largura das tampas	1280,2
Área do vão do pára-brisa	1245,8
Altura dos aros de janela	1227,3
Altura das tampas	1190,8
Altura da porta	1104,2
Comprimento dos aros de janela	1036,4
Distância entre-centros dos mancais de fixação das tampas	974,7
Espessura do revestimento externo	752,7
Largura da porta	752,6
Profundidade do degrau da escada	729,4
Altura do degrau da escada	719,6
Raio de curvatura do pára-brisa	675,8
Espessura da madeira	561,0
Perímetro de contorno do pára-brisa	558,6
Ângulo de dobra da porta	499,4
Área do duto de ar	379,7
Ângulo de abertura da tomada de ar	348,2
Área da tomada de ar	280,1
Área da grade para passagem de ar no teto	272,0
Profundidade do porta-pacotes	208,8
Comprimento do porta-pacotes	208,8
Cor do gel-coat	191,8
Área das sinalleiras	142,6
Área dos faróis	142,6
Comprimento das luminárias de teto	123,9
Espessura do tapete	119,1
Altura do banheiro	108,6
Ângulo do alojamento das luminárias internas	96,3
Largura do tapete	92,6
Volume da caixa para TV	90,4
Profundidade do banheiro	84,5
Largura do banheiro	84,5
Altura da tomada de ar	65,9
Área do espelho	48,0
Planicidade do espelho	48,0

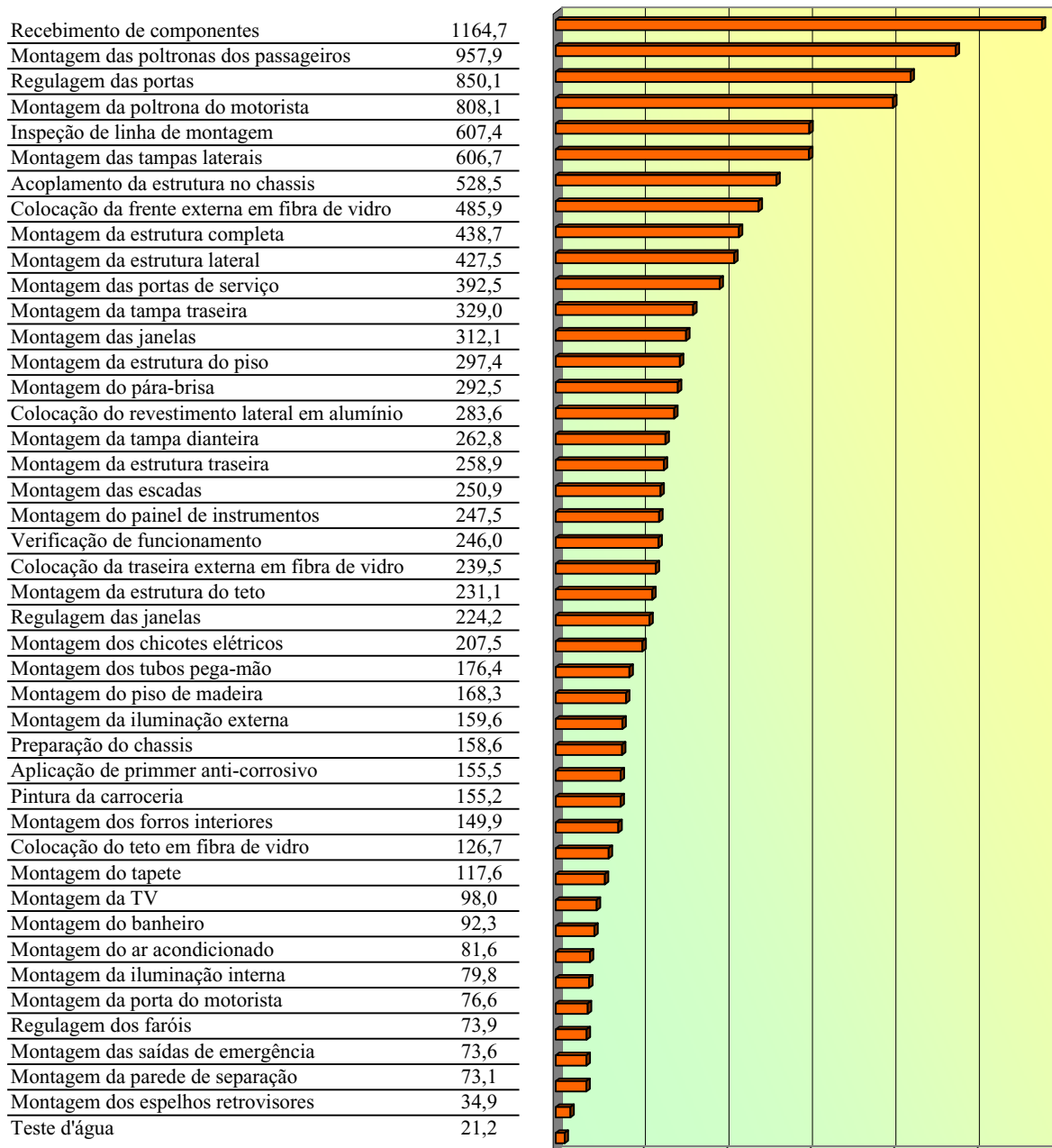


ANEXO 8 - PRIORIZAÇÃO DAS NÃO-CONFORMIDADES

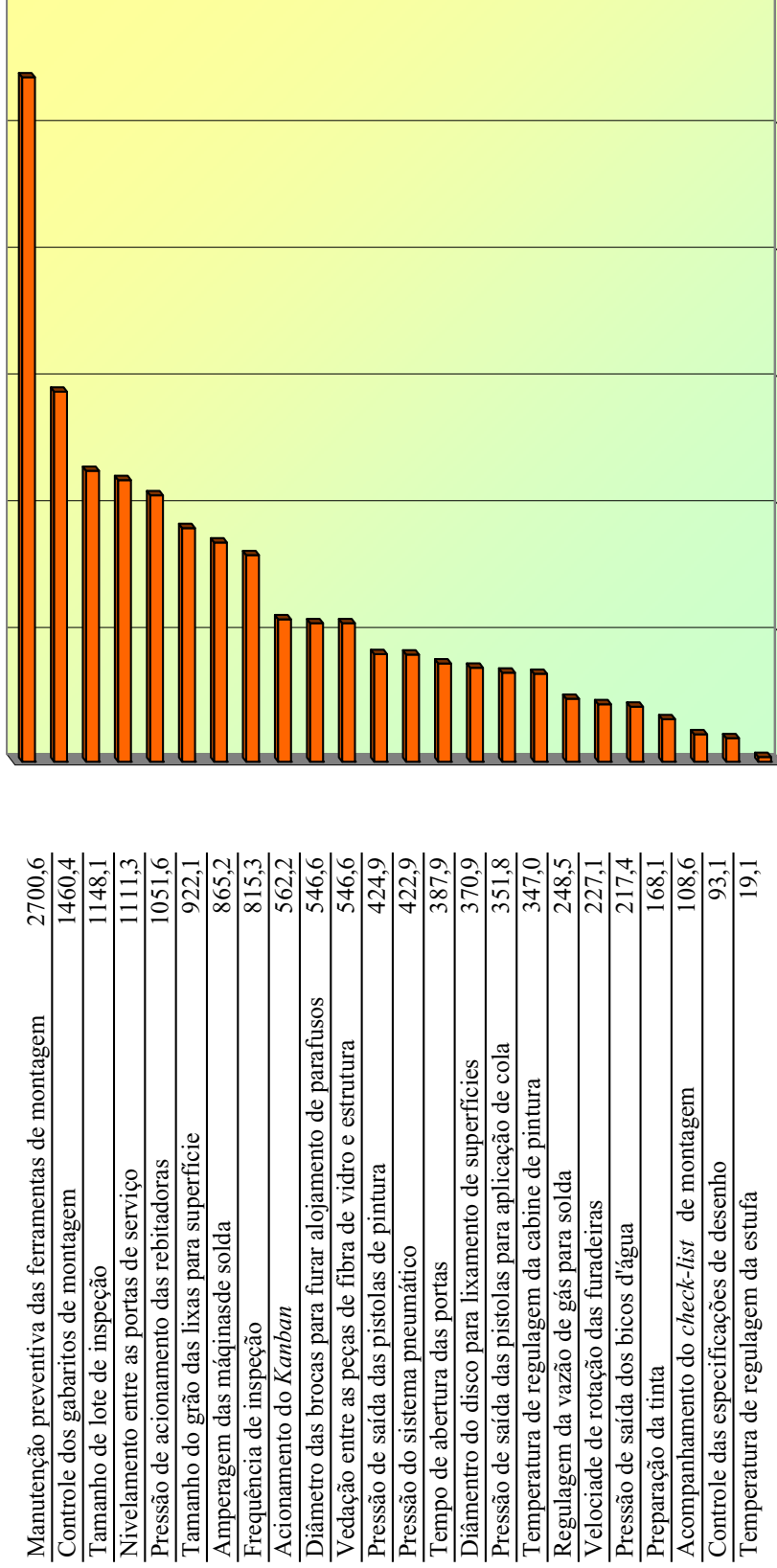
Desajustes das portas em relação a carroceria	1237,0
Poltronas dos passageiros desajustadas ou mal fixadas	696,3
Infiltração de água nos bagageiros	661,6
Desajuste e trincas das peças em fibra de vidro	644,0
Mangueiras para aspiração do ar do motor interferem com estrutura	644,0
Infiltração de água pelas uniões entre as peças em fibras de vidro	594,9
Desajuste das portas dos bagageiros	461,7
Fechadura das portas com funcionamento irregular	408,3
Infiltração de água pelas tomadas de ar do teto	309,9
Interferências entre componentes da estrutura com o chassis	256,0
Estrutura traseira mal soldada	256,0
Descoloração da mangueira dos tubos pega-mão	221,9
Falha elétrica geral	202,4
Infiltração de água pelas janelas	165,6
Desajuste da caixa de apoio da televisão	85,9
Vidros das janelas vibram provocando ruídos	71,2
Tampa frontal desajustada em relação a fibra de vidro frontal	69,4
Infiltração de água pelas portas	61,6
Infiltração de água e poeira pelo piso da carroceria	58,5
Para-choques desajustados em relação as peças de fibra de vidro	56,9
Falhas de funcionamento dos cilindros de acionamento das portas	56,9
Reles da central elétrica defeituosos	56,7
Desajuste de regulagem dos faróis	42,8
Infiltração de água pelo pára-brisa	41,1
Luzes interiores não funcionam	31,4
Mangueiras de drenagem do ar acondicionado obstruídas	29,8
Tapete do piso descolado	14,8
Desajuste dos porta-pacotes por deficiência de fixação	14,3
Revestimentos internos com deformação por infiltração de umidade	12,5
Válvulas de evacuação do banheiro defeituosas	10,2
Espelhos retrovisores externos vibram	9,8
Porta da parede de separação do motorista não permanece fechada	9,3
Escadas das portas apresentam ruído quando pisadas	6,7



ANEXO 9 - PRIORIZAÇÃO DOS PROCESSOS

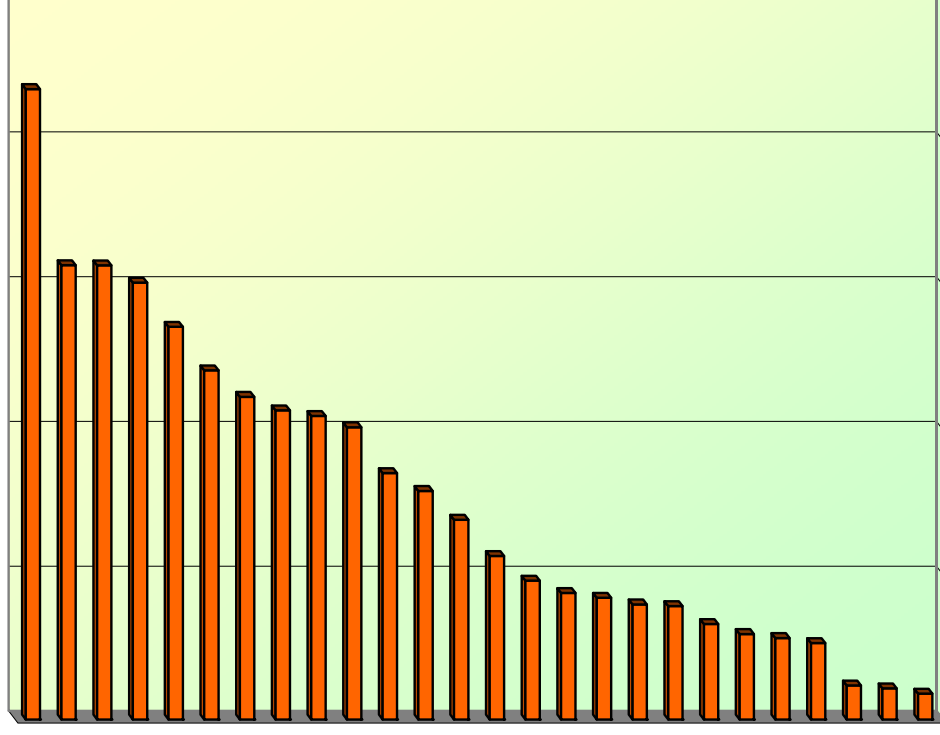


ANEXO 10 - PRIORIZAÇÃO DOS PARÂMETROS DOS PROCESSOS



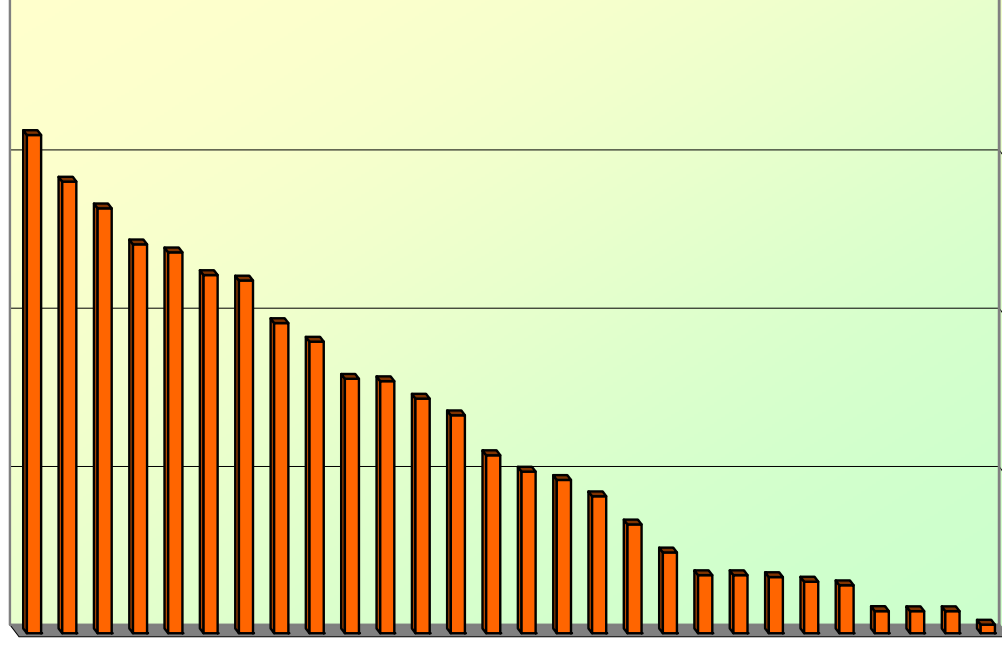
ANEXO 11 - PRIORIZAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS

Montador montagem B	435,5
Montador de pré-conjuntos	313,8
Agilizador da programação	313,7
Montador montagem A	301,7
Comprador	271,2
Analista de qualidade de linha	241,2
Soldador	222,8
Projetista	213,5
Recepcionista de componentes	209,7
Analista de processo	201,9
Analista de qualidade de fornecedores	170,2
Preparador para pintura	157,9
Técnico de manutenção	137,9
Eletrecista	112,9
Programador de produção	95,9
Jefe de qualidade	87,4
Modelista	84,1
Supervisor da montagem A	79,5
Jefe de compras	78,3
Supervisor da montagem B	65,9
Jefe de engenharia	59,0
Montador preparação chassis	56,3
Pintor	52,8
Gerente de engenharia, compras e qualidade	23,5
Supervisor da pintura	21,5
Gerente de produção	17,9



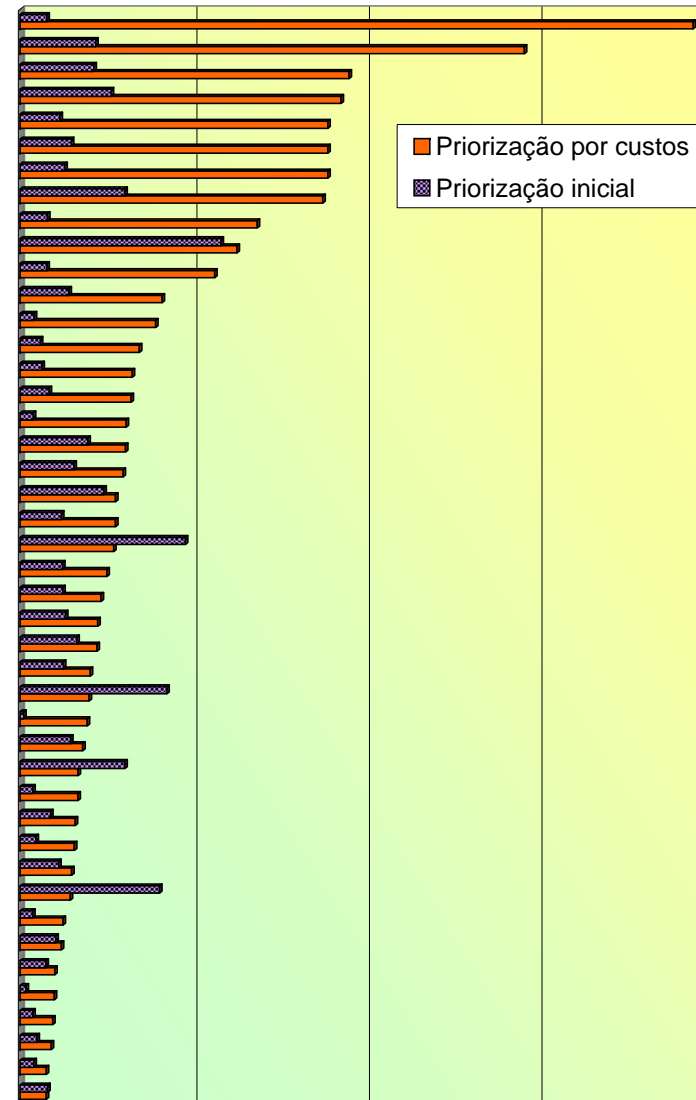
ANEXO 12 - PRIORIZAÇÃO DOS RECURSOS DE INFRA-ESTRUTURA

Gabaritos para controle	157,4
Aparafusadeiras pneumáticas	142,7
Central de gases industriais	134,2
Pistolas para vedantes	122,9
Furadeiras pneumáticas	120,3
Gabaritos para pré-montagem das estruturas	113,2
Maquinás de solda MIG	111,4
Compressores para ar comprimido	98,0
Ponte rolante	92,1
Lixadeiras pneumáticas	80,4
Laboratório de qualidade	79,6
Empilhadeira	74,1
Elevadores	68,8
Cortadoras pneumáticas	56,2
Cortador para aço a base de oxiacetileno	51,0
Pistolas para pintura	48,4
Gabaritos para montagem da estrutura completa	43,3
Computadores	34,4
Plasma para corte de aço	25,5
Pistolas para cola	18,3
Soldador para tapete de PVC	18,3
Trator para reboque	17,7
Exaustores para preparação da pintura	16,3
Aspirador para lixamento piso	15,2
Cabines de primmer	7,0
Cabine de pintura	7,0
Estufa	7,0
Bomba d'água	2,7



ANEXO 13 - PRIORIZAÇÃO DOS PROCESSOS EM RELAÇÃO AOS CUSTOS DOS PROCESSOS

	Custos dos processos/100	Priorização inicial dos processos
Pintura da carroceria	3.901,26	155,2
Montagem da estrutura completa	2.922,77	438,7
Montagem da estrutura lateral	1.906,95	427,5
Acoplamento da estrutura no chassi	1.860,18	528,5
Montagem da estrutura do teto	1.783,52	231,1
Montagem da estrutura do piso	1.783,52	297,4
Montagem da estrutura traseira	1.783,52	258,9
Inspeção de linha de montagem	1.754,08	607,4
Preparação do chassi	1.374,54	158,6
Recebimento de componentes	1.257,65	1164,7
Aplicação de <i>primer</i> anti-corrosivo	1.127,79	155,5
Colocação do revestimento lateral em alumínio	823,55	283,6
Montagem do ar condicionado	785,04	81,6
Montagem do tapete	691,10	117,6
Colocação do teto em fibra de vidro	649,91	126,7
Montagem do piso de madeira	643,23	168,3
Montagem da porta do motorista	614,88	76,6
Montagem das portas de serviço	610,79	392,5
Montagem das janelas	597,11	312,1
Colocação da frente externa em fibra de vidro	552,89	485,9
Colocação da traseira externa em fibra de vidro	552,89	239,5
Montagem das poltronas dos passageiros	542,21	957,9
Verificação de funcionamento	503,37	246,0
Montagem do painel de instrumentos	469,47	247,5
Montagem da tampa dianteira	450,00	262,8
Montagem da tampa traseira	446,04	329,0
Montagem das escadas	406,81	250,9
Regulagem das portas	399,87	850,1
Teste d'água	388,81	21,2
Montagem do pára-brisa	362,83	292,5
Montagem das tampas laterais	336,18	606,7
Montagem das saídas de emergência	335,58	73,6
Montagem dos tubos pega-mão	319,43	176,4
Montagem do banheiro	314,39	92,3
Regulagem das janelas	298,69	224,2
Montagem da poltrona do motorista	290,83	808,1
Montagem da parede de separação	248,75	73,1
Montagem dos chicotes elétricos	239,08	207,5
Montagem dos forros interiores	200,77	149,9
Montagem dos espelhos retrovisores	198,24	34,9
Regulagem dos faróis	188,74	73,9
Montagem da TV	180,73	98,0
Montagem da iluminação interna	151,53	79,8
Montagem da iluminação externa	151,53	159,6



ANEXO 19 - MATRIZ DOS PARÂMETROS DOS PROCESSOS

Tamanho de lote de inspeção
Frequencia de inspeção
Acionamento do Kanban
Controle dos gabaritos de montagem
Manutenção preventiva das ferramentas de montagem
Pressão do sistema pneumático
Amperagem das máquinas de solda
Regulagem da vazão de gás para solda
Pressão de saída das pistolas de pintura
Temperatura de regulagem da estufa
Temperatura de regulagem da caixa de pintura
Controle das especificações de desenho
Acompanhamento do check-list de montagem
Vedação entre as peças de fibras de vidro e estrutura
Nivelamento entre as portas de serviço
Tempo de abertura das portas
Tamanho do grão das lixas para superfície
Diâmetro das brocas para furar alojamento de parafusos
Velocidade de rotação das furadeiras
Diâmetro do disco para lixamento de superfícies
Pressão de acionamento das rebriadoras
Pressão de saída das pistolas para aplicação de cola
Pressão de saída dos bicos d'água
Preparação da tinta

9	5	7	3	2	3	2										3	1		2			
			6	2	3	2																
			6	2	3	2																
			6	2	3	2																
			9	3	5	3								3								
			5	2	2	3							2			3	1		2			
2			2	2	2	3		7														5
			2										6			2	1	1	1	5	3	
			2									4			2	1	1	1		1	1	
			2									4			2	1	1	1		1	1	
			4	3								2			2	1	1	1	6			
			7									5		4	3	2	1	1				
			1	1								3			2	1	1					
			2	1		3	2	9	6	7					5			2				9
2			1												4			2			6	
																					3	
			5																		2	
3			6																		2	
2																					2	
				2																		
2				1																		
2				2																		
2				4																		
	9			4					9	9												
	9			2	4																	9
				3	1																	
					1																	

Priorização dos parâmetros dos processos

IPP_j*	1460	1148	815	2701	1111	388	865	562	248	93	109	547	547	423	1052	922	352	425	227	168	371	347	19	217
-------------------------	------	------	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----

ANEXO 20 - MATRIZ DOS RECURSOS HUMANOS E DE INFRA-ESTRUTURA

Recursos Humanos																									Recursos de Infra-estrutura																								
	Gerente de produção	Supervisor da montagem A	Supervisor da montagem B	Supervisor da pintura	Soldador	Montador montagem B	Montador preparação chassis	Montador montagem A	Montador de pré-conjuntos	Eletricista	Pintor	Preparador para pintura	Técnico de manutenção	Programador de produção	Agilizador da programação	Recepcionista de componentes	Gerente de engenharia, compra e qualidade	Jeft de compras	Compador	Jeft de engenharia	Projetaista	Modelista	Analista de processo	Jeft de qualidade	Analista de qualidade de linha	Analista de qualidade de fornecedores																							
	2			4			9		1	3			2	5	7	9	1	2		4					3	1	9																						
	1	1		7								2	3	5	1		1		2		1	2		2	1	2																							
	1	1		7								3	3	5	2		1		2		1	1		2	1																								
	1	1		7								3	3	3	1		1		2		1	2		2	1																								
	1	1		7								3	3	3	1		1		2		1	2		2	1																								
	1	1		9				5		3		6		1			1	1	2		3	4		2	3																								
	1	2		3							7	6		1			1	1	2		1	3		1	3																								
	1																																																
	1							5						1					2		1	3																											
	1							5						2					2		1	3																											
	1							5						2					2		1	3	1																										
	1							5						2					2		1	3																											
	1							5						2					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											
	1							4						3					2		1	3																											

ANEXO 22 - PLANEJAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DE QUALIDADE

Características de qualidade				
Critérios	Força de indentação da espuma da poltrona (N)	Ângulo de abertura da tampa de inspeção (°)	Largura da poltrona (mm)	Especificação da matéria-prima dos tubos da estrutura (NBR)
O que	Aumentar a densidade volumétrica da espuma e aumentar a espessura da espuma na região lombar	Aumentar o ângulo de abertura da tampa de inspeção e instalar amortecedor presurizado à gás	Aumentar a largura da poltrona	Revisar as especificações de todos os tubos da estrutura
Quem	Engenharia de Produto	Engenharia de Produto	Engenharia de Produto	Engenharia de Produto
Onde	Desenho das espumas e Fornecedor	Desenho das tampas e Fornecedor	Desenho da estrutura, desenho das espumas e Fornecedor	Especificações técnicas
Quando	MAI/2002	MAI/2002	JUN/2002	MAR/2002
Por que	Para aumentar a capacidade de carga da espuma, aumentando sua força de indentação	Para aumentar a área de acesso para manutenção de componentes da carroceria e chassis	Para aumentar o conforto da poltrona para o passageiro	Para verificar a possibilidade de alterar as especificações no sentido de melhoria técnica e redução de custos
Como	O fornecedor deve alterar a mistura da espuma e alterar o ferramental de injeção	Alterar os pontos de apoio do amortecedor à gás, tanto na estrutura como na tampa	Os gabaritos de montagem das estruturas das poltronas devem ser alterados, bem como as ferramentas de injeção das espumas	Analisar tubos e comparar com as especificações existentes e reunir-se com o fornecedor para verificar opções de mercado

ANEXO 23 - PLANEJAMENTO DOS COMPONENTES DO PRODUTO

	Partes do produto			
Critérios	Estrutura lateral	Revestimentos laterais	Tampas laterais bagageiros	Poltrona do motorista
O que	Otimizar desenho da estrutura lateral	Alterar especificação de planicidade superficial das lâminas de alumínio	Alterar a espessura das tampas	Implementar suspensão hidráulica
Quem	Engenharia do produto	Engenharia do produto	Engenharia do produto	Engenharia do produto
Onde	Desenhos e Setor de Solda	Especificações e Fornecedor	Desenhos e Fornecedor	Desenhos e Fornecedor
Quando	MAI/2002	MAR/2002	JUN/2002	JUL/2002
Por que	Para tornar a estrutura lateral mais leve e mais resistente	Para tornar as lâminas mais planas e eliminar pováveis “costeletas”	Para reduzir o peso das tampas e facilitar seu manuseio e reduzir custo	Para melhorar o conforto do motorista e facilitar sua regulagem
Como	Alterar pontos de apoio e união dos tubos que compõe a estrutura e alterar dimensões dos tubos menos solicitados	O fornecedor deve alterar os procedimentos de laminação do alumínio e alterar o ferramental de laminação	Alterar o ferramental de extrusão do perfil de alumínio da estrutura das tampas	Projetando uma nova suspensão juntamente com o fornecedor

ANEXO 24 - PLANEJAMENTO DOS PROCESSOS

	Processos			
Critérios	Recebimento de componentes	Montagem das poltronas dos passageiros	Regulagem das portas	Montagem da poltrona do motorista
O que	Implementar novos planos de inspeção e intensificar auditorias em fornecedores	Implementar parafusos de fixação tipo “trilobular” (seção da rosca do parafuso levemente triangular)	Implementar gabarito de controle para a montagem dos braços dos mecanismos de porta	Implementar parafusos de fixação tipo “trilobular” (seção da rosca do parafuso levemente triangular)
Quem	Qualidade	Engenharia de Produto	Engenharia de Processo	Engenharia de Produto
Onde	Setor de montagem e Fornecedor	Setor de montagem e Fornecedor	Setor de montagem	Setor de montagem e Fornecedor
Quando	MAR/2002	JUN/2002	MAI/2002	JUN/2002
Por que	Para reduzir possibilidade de entrega de produtos não conformes por parte dos fornecedores	Para ampliar a segurança de fixação e facilitar a fixação, pois este modelo de parafuso facilita seu rosqueamento	Para facilitar e agilizar a regulagem das portas	Para ampliar a segurança de fixação e facilitar a fixação, pois este modelo de parafuso facilita seu rosqueamento
Como	Através de visitas nos fornecedores e inspeção amostral de recebimento e no estoque da montagem	Contatando o fornecedor e desenvolvendo o parafuso deste modelo	Determinar uma medida padrão para a montagem dos braços da porta e confeccionar um gabarito de montagem	Contatando o fornecedor e desenvolvendo o parafuso deste modelo

ANEXO 25 - PLANEJAMENTO DOS RECURSOS HUMANOS

Recursos humanos				
Critérios	Montador montagem B	Montador de pré-conjuntos	Agilizador da programação	Montador montagem A
O que	Treinamento técnico sobre Diagram de Causa e Efeito (espinha de peixe)	Estabelecer sistema de rodízio de função e treinar o grupo quanto a técnica 5S	Treinamento sobre sistema <i>KANBAN</i>	Reciclar treinamento técnico sobre métodos de solda e interpretação de símbolos de solda
Quem	Engenharia de processo e RH	Supervisor de produção e RH	Engenharia de processo e RH	Engenharia de processo e RH
Onde	Setor de trabalho e auditório	Setor de trabalho e auditório	Setor de trabalho e auditório	Setor de trabalho e auditório
Quando	JUN/2002	FEV – JUN/2002	MAR/2002	MAR/2002
Por que	Para implementar sistema de análise de defeitos de montagem nos produtos	Para tornar montadores multifuncionais e criar padrões de limpeza e qualidade	Para otimizar o sistema de abastecimento de componentes nas linhas de montagem	Para reduzir erros de soldagem e facilitar interpretação das especificações de solda
Como	Reunir grupos de operadores no auditório e ministrar palestra sobre os assuntos	Reunir grupos de operadores no auditório e ministrar palestra sobre o assunto e controlar rodízio dos montadores	Reunir grupos de operadores no auditório e ministrar palestra sobre os assuntos	Reunir grupos de operadores no auditório e ministrar palestra sobre os assuntos

ANEXO 26 - PLANEJAMENTO DOS RECURSOS DE INFRA-ESTRUTURA

Recursos de infra-estrutura				
Critérios	Gabaritos para controle	Aparafusadeiras pneumáticas	Central de gases industriais	Pistolas para vedantes
O que	Implementar controle periódico de verificação dimensional dos gabaritos	Substituir gradativamente as máquinas atuais por novos modelos com controle de rotação	Implementar sistema de controle automático de vazamentos de gases	Implementar pistolas com controle de pressão de saída dos fluídos
Quem	Engenharia de processos	Supervisor de produção	Engenharia de processos	Engenharia de processos
Onde	Setor de montagem	Setor de montagem	Central de gases industriais	Setor de montagem
Quando	MAR/2002	FEV – SET/2002	JUL/2002	MAI – OUT/2002
Por que	Para evitar desvios de especificação por desgaste ou mau uso dos gabaritos	Para facilitar a atividade de aparafusamento dos diversos tipos de componentes e parafusos	Para evitar que vazamentos de gases sejam verificados tardiamente e que ocorram	Para facilitar a aplicação e diminuir o desperdício de vedante
Como	Através de check-list de verificação com periodicidade e registros definidos	Orçar estes novos equipamentos e incluir no plano orçamentário de 2002	Orçar estes novos equipamentos e incluir no plano orçamentário de 2002	Orçar estes novos equipamentos e incluir no plano orçamentário de 2002