

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  
**CENTRO DE TECNOLOGIA**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA**

**DAIANE MARIA DE GENARO CHIROLI**

**UM ESTUDO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NO TRÂNSITO**  
**EM CIDADES BRASILEIRAS**

**MARINGÁ**

**2011**

**DAIANE MARIA DE GENARO CHIROLI**

**UM ESTUDO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NO TRÂNSITO  
EM CIDADES BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de mestre em Engenharia Urbana.

Orientador: Prof. Dr. Dante Alves Medeiros Filho.

**MARINGÁ**

**2011**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

D317e De Genaro Chiroli, Daiane Maria  
Um estudo para avaliação da qualidade no trânsito em  
cidades brasileiras / Daiane Maria De Genaro Chiroli . --  
Maringá, 2011.  
xiv, 119 f. : il. col., figs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Dante Alves Medeiros Filho.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de  
Maringá, Centro de Tecnologia, Departamento de Engenharia  
Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana,  
2011.

1. Trânsito - Qualidade - Cidades brasileiras. 2.  
Desdobramento da Função Qualidade. 3. Quality Function  
Deployment (QFD). 4. Maringá (PR) - Trânsito - Qualidade.  
5. Planejamento urbano - Trânsito - Maringá (PR). 6.  
Indicador de qualidade - Trânsito. I. Medeiros Filho, Dante  
Alves, orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro  
de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil. Programa  
de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. III. Título.

CDD 21.ed. 388.41314

**DAIANE MARIA DE GENARO CHIROLI**

**UM ESTUDO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE NO TRÂNSITO  
EM CIDADES BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, na área de concentração Infra-estrutura e Sistemas Urbanos, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 31 de março de 2011



Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. **Fernanda Antonio Simões**



Prof. Dr. **Pedro Luis Faggion**



Prof. Dr. **Dante Alves Medeiros Filho**  
**Orientador**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a Deus, ao Márcio, meu esposo, e a minha família, por todo amor, carinho, paciência, compreensão e apoio durante a elaboração deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

À Deus, que está acima de tudo e todos, que sempre entreguei os meus planos, confiei e amei e que me deu graças em todos os momentos de minha vida.

Aos meus pais, Edna e Antonio Vicente, meu alicerce, minha motivação, meu apoio.

Ao meu esposo Márcio, meu amor. A inspiração pelo que faço vem do seu apoio e companheirismo. Sem você minha vida não teria sentido. Obrigada por estar ao meu lado e me ajudar a alcançar o que almejo.

As minhas irmãs e melhores amigas, Viviane e Josiane, aos meus cunhados, Marcelo e Victor e ao meu querido e amado sobrinho e afilhado Davi pelo amor, incentivo e ajuda.

Aos meus professores, que sempre se dedicaram em proporcionar um ensino de qualidade e transmitiram conhecimentos que será levado por toda minha vida, em especial ao Professor Dante Alves Medeiros Filho, e a Professora Fernanda Antonio Simões a qual tenho um grande carinho por tudo que me ensinou.

Agradeço a todos os meus amigos, em especial a Márcia pela grande ajuda e a todas as pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste trabalho.

Ao Programa de Pós- Graduação em Engenharia Urbana.

A Secretaria de Transportes da cidade de Maringá, sua equipe técnica e ao secretário de transportes Walter Guerlles.

*Graças te rendemos, ó Deus, graças te rendemos.  
Teu nome está próximo dos que anunciam tuas maravilhas.  
“Pois no tempo que eu escolher, julgarei com retidão. Treme a terra  
com todos os seus habitantes, mas eu lhe firmei as colunas.” Digo aos  
orgulhosos: Não sejais arrogantes!”  
E aos ímpios: “Não levanteis a fronte, não levanteis tão alto vossa  
fronte, não faleis com a cerviz erguida!”  
Não é do Oriente nem do Ocidente, nem é do deserto que vem a  
exaltação.  
É Deus que exerce o julgamento: a um abaixa, a outro eleva.  
O SENHOR tem na mão uma taça, e seu vinho espuma, cheio de  
mistura; dele dá a beber; sovem-no até à borra, tragam-no todos os  
ímpios da terra.  
Quanto a mim, proclamarei sempre, cantarei ao Deus de Jacó:  
“Abaterei a força de todos os ímpios, mas a força dos justos se  
levantará”.*

*Salmo 75(74)*

*“Crescer significa mudar e mudar envolve riscos, uma passagem do  
conhecido para o desconhecido.”*

*(Autor desconhecido)*

## RESUMO

Graças ao vertiginoso avanço tecnológico o número de veículos automotores em atividade cresce constantemente em todo o mundo. Em situações brasileiras este fato é incentivado pelas facilidades de crédito e o próprio crescimento do país, considerado atualmente como um dos países emergentes que mais influenciam a economia mundial. Não obstante a este sucesso de vendas também aparecem alguns problemas, principalmente os ligados ao trânsito das cidades que muitas vezes não foram planejadas. Estes problemas são os mais variados, tais como: os de segurança, fluidez, conforto, dentre outros. Torna-se assim, imprescindível compreender o seu funcionamento e os fatores que nele influem. Neste sentido, o presente trabalho apresenta e aplica uma metodologia geralmente utilizada no desenvolvimento de produtos industriais, chamada *Quality Function Deployment* (QFD) para auxiliar a avaliação da qualidade do trânsito de cidades brasileiras. A flexibilidade apresentada pela metodologia permitiu relacionar variáveis técnicas que integram o processo com as necessidades dos protagonistas envolvidos. Realizaram-se testes com dados de uma determinada cidade e os resultados auferidos mostraram que a metodologia pode auxiliar a compreensão do processo, bem como a sua gestão.



## ABSTRACT

*Due to the vertiginous technologic advance, the number of automobiles has been growing constantly in the whole world. In Brazil, considered to be the most economically influent and emergent country, this situation is increased by the country economic growth. Car selling has increased, so has the problems related to it, especially in less developed cities without a traffic program. These problems may vary in terms of security, flow, comfort, and others, what shows the importance of learning how it works and what influences it. This project presents a methodology used to aid the evaluation of Brazilian cities traffic called Quality Function Deployment (QFD), generally employed in the development of industrial products. The methodology allows the relation between technical variables and the user's needs. Tests were developed using data from a city, and the results shows that this methodology may help to understand and manage the process.*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1	OBJETIVOS.....	2
1.2	JUSTIFICATIVA .....	3
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	5
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>6</b>
2.1	O TRÂNSITO NO BRASIL .....	6
2.2	MUNICIPALIZAÇÃO DO TRÂNSITO NO BRASIL.....	9
2.3	CONCEITOS DE QUALIDADE .....	12
2.4	GRÁFICO DE PARETO .....	16
2.5	QUALIDADE EM SERVIÇOS .....	17
2.6	SERVIÇOS PÚBLICOS.....	21
2.7	ESTUDOS DE AVALIAÇÃO DO SERVIÇO DE QUALIDADE NO TRÂNSITO .....	23
<b>3</b>	<b>DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE - QFD .....</b>	<b>28</b>
3.1	INTRODUÇÃO.....	28
3.2	OS PRINCIPAIS PASSOS DO QFD.....	34
3.2.1	<i>ENTENDER O USUÁRIO .....</i>	<i>34</i>
3.2.2	<i>CAPTURAR E ANALISAR A “VOZ DO CLIENTE” – REQUISITOS DO USUÁRIO .....</i>	<i>34</i>
3.2.3	<i>TRADUÇÃO DOS REQUISITOS DOS CLIENTES EM REQUISITOS TÉCNICOS .....</i>	<i>36</i>
3.2.4	<i>DEFINIÇÃO DOS DIRECIONADORES DE MELHORIA.....</i>	<i>37</i>
3.2.5	<i>CORRELAÇÃO ENTRE OS REQUISITOS TÉCNICOS.....</i>	<i>37</i>
3.2.6	<i>QUALIDADE PLANEJADA .....</i>	<i>38</i>
3.2.7	<i>CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DE RELAÇÕES.....</i>	<i>40</i>
3.2.8	<i>QUALIDADE PROJETADA.....</i>	<i>41</i>
3.3	AS DIFERENTES VERSÕES DE QFD .....	44
3.3.1	<i>QFD DAS QUATRO FASES.....</i>	<i>44</i>
3.3.2	<i>QFD DAS QUATRO ÊNFASES.....</i>	<i>46</i>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA PROPOSTA .....</b>	<b>48</b>
<b>5</b>	<b>APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NA CIDADE DE MARINGÁ-PR .....</b>	<b>52</b>
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	52
5.2	LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE O FUNCIONAMENTO DA SETRAN MARINGÁ .....	57
5.3	LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE OS REQUISITOS DA QUALIDADE PELOS USUÁRIOS 58	
5.4	FUNCIONAMENTO DA SETRAN DA CIDADE DE MARINGÁ .....	59
5.5	IDENTIFICAÇÃO DA QUALIDADE DEMANDADA PELOS USUÁRIOS .....	73
5.6	TRADUZINDO OS REQUISITOS DOS USUÁRIOS EM REQUISITOS TÉCNICOS.....	78
5.7	QUALIDADE PLANEJADA.....	81
5.8	CONSTRUÇÃO DA MATRIZ RELAÇÕES– MATRIZ PRINCIPAL .....	83
5.9	QUALIDADE PROJETADA .....	85
<b>6</b>	<b>ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA CIDADE DE MARINGÁ... 87</b>	
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>102</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>103</b>

## APÊNDICES

APÊNDICE A 1: QUESTIONÁRIO 1 UTILIZADO PARA ENTREVISTA AOS FUNCIONÁRIOS DA SETRAN DA CIDADE DE MARINGÁ .....	115
APÊNDICE A 2: QUESTIONÁRIO 2 UTILIZADO PARA ENTREVISTA AOS FUNCIONÁRIOS DA SETRAN DA CIDADE DE MARINGÁ .....	116
APÊNDICE A3: <i>CHECK-LIST</i> : PESQUISA SOBRE REQUISITOS TÉCNICOS DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE NO TRÂNSITO .....	118
APÊNDICE A4: MATRIZ QFD .....	119

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1: EXEMPLIFICAÇÃO DO GRÁFICO DE PARETO .....	17
FIGURA 2: QUALIDADE EM SERVIÇOS .....	18
FIGURA 3: O QFD TRADUZ AS NECESSIDADES DOS CLIENTES EM REQUISITOS APROPRIADOS À EMPRESA, EM CADA ESTÁGIO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO. ....	31
FIGURA 4: O QFD TRADUZ AS NECESSIDADES DO CLIENTE APROPRIADAMENTE EM REQUISITOS DE PROJETO, CARACTERÍSTICAS DO COMPONENTE, OPERAÇÕES DE FABRICAÇÃO E REQUISITOS DE PRODUÇÃO. ....	32
FIGURA 5: REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ESTRUTURA DO QFD.....	33
FIGURA 6: TABELA COMPLETA DE REQUISITOS DOS CLIENTES.....	39
FIGURA 7: DEFINIÇÕES PARA AS CORRELAÇÕES DA MATRIZ DE QFD .....	41
FIGURA 8: EXEMPLO DE CÁLCULO DO PESO ABSOLUTO DE UMA CARACTERÍSTICA TÉCNICA .....	43
FIGURA 9: ILUSTRAÇÃO DA VERSÃO DAS QUATRO FASES.....	45
FIGURA 10: MODELO SIMPLIFICADO DO QFD DAS QUATRO ÊNFASES .....	47
FIGURA 11: LOCALIZAÇÃO CIDADE DE MARINGÁ .....	52
FIGURA 12: REDE VIÁRIA DA CIDADE DE MARINGÁ .....	55
FIGURA 13: MAPA DA ATUAL REDE CICLOVIÁRIA DE MARINGÁ.....	56
FIGURA 14: PERFIL DOS ENTREVISTADOS QUANTO AO SEXO .....	74
FIGURA 15: GRÁFICO DE PARETO RELACIONADO AOS REQUISITOS DE QUALIDADE DOS USUÁRIOS .....	76
FIGURA 16: MATRIZ DE CORRELAÇÕES DOS REQUISITOS TÉCNICOS .....	80
<b>FIGURA 17: QUALIDADE PLANEJADA .....</b>	<b>83</b>
<b>FIGURA 18: MATRIZ PRINCIPAL.....</b>	<b>84</b>
FIGURA 19: DEMONSTRATIVO DE CÁLCULO DO TOTAL DE PONTOS DOS REQUISITOS TÉCNICOS.....	86
<b>FIGURA 20: QUALIDADE PROJETADA .....</b>	<b>86</b>
FIGURA 21: MATRIZ COMPLETA ANÁLISE QUALIDADE NO TRÂNSITO CIDADE DE MARINGÁ.....	88

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1:EMPLACAMENTO ANUAL DE VEÍCULOS - RANKING DE PAÍSES .....	7
TABELA 2: LEGENDA DOS PAÍSES APRESENTADOS NA TABELA 1 .....	7
TABELA 3: MUNICÍPIOS MUNICIPALIZADOS .....	11
TABELA 4: DESDOBRAMENTO DOS REQUISITOS DOS CLIENTES .....	35
TABELA 5: TABELA DE REQUISITOS COM GRAU DE IMPORTÂNCIA .....	36
TABELA 6: CRITÉRIO PARA O DIRECIONADOR DE MELHORIA .....	37
TABELA 7: SIMBOLOGIA PARA TRADUZIR A INTENSIDADE NAS INTERAÇÕES DOS REQUISITOS TÉCNICOS .....	38
TABELA 8: CRITÉRIOS PARA DEFINIR O GRAU DE DIFICULDADE TÉCNICA .....	42
TABELA 9: ESTATÍSTICAS DO TRÂNSITO EM MARINGÁ .....	55
TABELA 10: ESCALA LIKERT .....	57
TABELA 11: PERCENTUAL DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS ÀS VIAS .....	65
TABELA 12: PERCENTUAL DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS A PESSOAS .....	67
TABELA 13: PERCENTUAL DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS À SEGURANÇA .....	68
TABELA 14: PERCENTUAL DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS À VEÍCULOS .....	69
TABELA 15: PERCENTUAL DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS À MEIO AMBIENTE .....	71
TABELA 16: PERCENTUAL DAS RESPOSTAS ATRIBUÍDAS À TRÁFEGO .....	73
TABELA 17:PRIMEIRA SELEÇÃO DAS RECLAMAÇÕES DOS USUÁRIOS .....	75
TABELA 18: PERCENTUAIS DAS RECLAMAÇÕES DOS USUÁRIOS .....	76
TABELA 19: QUANTIDADE DE DESPACHOS ENVIADOS AOS USUÁRIOS .....	77
TABELA 20: REQUISITOS DOS USUÁRIOS .....	78
TABELA 21: TABELA DE CONVERSÃO DOS REQUISITOS DOS USUÁRIOS EM REQUISITOS TÉCNICOS .....	79
TABELA 22: <i>BENCHMARKING</i> COM OS REQUISITOS DO USUÁRIO PARA AVALIAR A QUALIDADE PLANEJADA .....	81
TABELA 23: CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PARA INSTITUIR MELHORIA NOS SERVIÇOS .....	82

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ASI - *American Supplier Institute*

CETTRAN/CONTRANDIFE - Conselho de Trânsito - Estados/Distrito Federal

CNH - Carteira Nacional de Habilitação

COPEL - Companhia Paranaense de Energia

CONTRAN - Conselho Nacional de Trânsito

CTB - Código de Trânsito Brasileiro

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito

DNIT - Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transporte

DER - Departamento de Estradas e Rodagens

DETRAN - Departamento de Trânsito dos Estados e do Distrito Federal

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH-M - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPI - Imposto sobre Produtos Industrializados

ISO - *International Organization for Standardization*

JARI - Junta Administrativa de Recursos de Infração

JUSE - *Union of Japanese Scientists and Engineers*

MA – Meio Ambiente

P – Pessoas

PCPV – Plano de Controle e Poluição Veicular

PIB - Produto Interno Bruto

PMM – Prefeitura do Município de Maringá

PRF - Polícia Rodoviária Federal

QD - Desdobramento da Qualidade

QFD - *Quality Function Deployment* ou Desdobramento da Função Qualidade

QFDr - Desdobramento da Função Qualidade do sentido restrito

RT – Requisitos Técnicos

RU – Requisitos dos Usuários

S – Segurança

Sanepar - Companhia de Saneamento do Paraná

SETRAN - Secretaria de Transportes da cidade de Maringá

SNT - Sistema Nacional de Trânsito

T – Tráfego

TCCC - Transporte Coletivo Cidade Canção

TQC - *Total Quality Control*

V – Vias

VE - Veículos

# 1 INTRODUÇÃO

---

O homem sempre buscou ferramentas e maquinários para facilitar sua vida diária de maneira a ter conforto, comodidade e melhor qualidade de vida. Após a Segunda Guerra Mundial, e com o advento da mecanização, os veículos de transporte modificaram a vida das pessoas, pois além de proporcionar grandes benefícios, lhes deram o sentido de poder e status social. Estes instrumentos com suas funcionalidades conquistaram o mercado rapidamente, favorecendo a melhoria da economia. Apesar da grande contribuição social e técnica desses equipamentos para a sociedade, trouxeram também alguns problemas. As cidades nem sempre estavam preparadas para atender tal demanda de veículos, pois o planejamento de políticas públicas urbanas e viárias não cresceu no mesmo ritmo, acarretando em problemas sociais. Abreu *et al.* (2006) cita que no Brasil, o trânsito é um dos piores e mais perigosos do mundo.

Algumas estatísticas podem ilustrar essa assertiva, pois, estudos técnicos de mapeamento das mortes de trânsito no Brasil mostram que a quantidade de fatalidade em acidentes de tráfego cresceu 30% entre os anos de 2000 a 2007 (BOSSELI, 2009).

Os problemas não estão somente nos acidentes ocasionados, mas no individualismo e estresse dos condutores, na violência e perda de pessoas no trânsito, nos impactos ambientais e urbanísticos, nos altos custos no setor de saúde pública entre outros. Para reduzir o número alarmante de acidentes, os altos custos para o poder público e evitar que mais vidas se cessem, é necessário buscar soluções práticas que visem à melhoria da qualidade de vida no trânsito das cidades. Para que isso ocorra, é preciso criar subsídios para a tomada de decisões e de ações. Estes se baseiam em indicadores de qualidade, que segundo Antunes (2009) estão cada vez mais reconhecidos pela sua importância administrativa e seu caráter científico e que ao mesmo tempo emprestam uma importante contribuição às empresas e ao Estado.

Neste sentido diversos fatores devem ser analisados e contextualizados de acordo com a realidade de cada lugar para que as intervenções possam realmente proporcionar efeitos positivos. Este contexto mostra a necessidade de se fazer o trabalho de gestão, com uma visão estratégica que vise atuar de forma responsável e contínua junto à sociedade.



Diante desta conjuntura que ilustra a precariedade de gestão pública e de investimentos em controle de transportes, bem como, do crescente número de veículos em cidades brasileiras é que surgiu a motivação para o desenvolvimento do presente trabalho que mostra como uma metodologia de controle de qualidade conhecida como *Quality Function Deployment* (QFD) pode auxiliar a avaliação do serviço de trânsito urbano.

O QFD foi desenvolvido no Japão nos anos 1970, e é mais comumente utilizada no desenvolvimento de produtos industriais, visando melhorar a sua qualidade e competitividade. A metodologia permite identificar as necessidades e desejos dos usuários de forma a mensurá-los em requisitos técnicos, ou seja, como estes requisitos técnicos poderão satisfazê-los.

A utilização do QFD pode produzir dados confiáveis e representativos das necessidades dos usuários que auxiliarão a avaliação e tomada de decisão. Estes dados são confrontados com requisitos técnicos sendo possível analisá-los, favorecendo o processo de avaliação do serviço de trânsito, portanto auxiliando a sua gestão.

Esta metodologia aplicada à avaliação do serviço de trânsito propicia uma visão estratégica de razoável confiabilidade e que aponta pontos fortes ou fracos, além do que, chama a atenção para as necessidades dos usuários. Nesta perspectiva é possível enxergar de maneira tangível o trânsito e estabelecer prioridades em programas de melhoria da sua qualidade, além do que indicar os processos nos quais as intervenções são mais importantes ou viáveis.

## **1.1 OBJETIVOS**

O presente trabalho possui como objetivo geral apresentar alternativas para auxiliar a avaliação e gestão do serviço de trânsito de cidades brasileiras.

Objetivos Específicos:

- Analisar os fatores necessários para avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade;

- Verificar a possibilidade de avaliação na qualidade no trânsito das cidades e observar se os usuários do sistema de trânsito brasileiro possuem a visão do nível de serviço oferecido a eles;
- Identificar as características / elementos necessários para atender com qualidade às necessidades dos usuários do sistema;
- Constatar se os responsáveis (secretários, técnicos, engenheiros) das secretarias municipais de transportes das cidades sabem avaliar a qualidade nos serviços por eles executados;
- Oferecer uma alternativa eficaz para a compreensão dos problemas de trânsito urbano que envolva os protagonistas do processo;
- Apresentar uma metodologia de avaliação de trânsito que permita relacionar necessidades de usuários e especificações técnicas;

## 1.2 JUSTIFICATIVA

As cidades brasileiras tem se urbanizado muito rapidamente, e com o crescimento acentuado da população e a melhoria da economia nas cidades, o número de veículos aumentou exponencialmente, tendo como consequências o alarmante número de acidentes e mortes no trânsito, os quais colocaram o Brasil na 5ª posição no *ranking* mundial de mortes no trânsito (FENABRAVE, 2009).

Dos fatores que contribuem para que o Brasil esteja neste ranking se destacam: a estrutura física das cidades, o comportamento dos condutores de veículos, exposição e movimento de pedestres sob condições inseguras, precariedade da educação e da fiscalização do trânsito (DENATRAN, 2010).

É necessário compreender realmente o que esta acontecendo com o trânsito das cidades brasileiras. É preciso envolver os atores do processo, ou seja, averiguar o ponto de vista dos

usuários sobre a qualidade do trânsito municipal. E para tanto, se coloca os seguintes questionamentos:

- O que é necessário para avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade?
- É possível avaliar tal qualidade? Será que os usuários do sistema de trânsito brasileiro têm a visão do nível de serviço oferecido a eles?
- Será que as pessoas que compõe o sistema de trânsito brasileiro conhecem as características / elementos necessários para atender com qualidade às necessidades dos usuários do sistema?
- Os responsáveis (secretários, técnicos, engenheiros) das secretarias municipais de transportes das cidades sabem avaliar a qualidade nos serviços por eles executados?

As pesquisas sobre a qualidade no trânsito vêm ao encontro da resposta para estas questões, possibilitando descobrir os fatores imprescindíveis para a mitigação dos problemas urbanos. O estudo sobre que fatores ou atributos influenciam na qualidade do trânsito urbano pode explicar correlações e revelar soluções para os problemas apontados. Também poderá servir como auxílio aos gestores a ter uma visão mais crítica do sistema de trânsito, facilitando a formulação de estratégias para melhorias.

Outro fator importante a ser destacado é que muitas secretarias de transportes municipais trabalham com fontes de dados diferenciadas, e que ao serem comparados, revelam grande discrepância. Neste sentido, o presente trabalho poderá sugerir uma seqüência de dados padronizados que facilitará o trabalho dos gestores nestes órgãos municipais. Ao mesmo tempo a pesquisa se justifica pelo fato de apresentar uma metodologia flexível que pode atender a particularidade de diversas situações municipais.

Para ilustrar a dinamicidade desta metodologia o presente trabalho apresenta um estudo com os dados do Relatório da Ouvidoria da SETRAN (2010) da cidade de Maringá – Pr.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação está estruturada em 7 capítulos. Este primeiro trata da contextualização da pesquisa, apresenta justificativa, assim como os objetivos, geral e específico. Finaliza com a descrição do conteúdo dos capítulos, na estrutura da dissertação.

No Capítulo 2 apresenta-se a revisão de literatura relacionada ao tema. Dados relacionados ao Brasil e os acidentes de trânsito e a importância da municipalização no trânsito para a melhoria da qualidade neste setor. Neste capítulo também são expostos conceitos de qualidade, qualidade em serviços, qualidade em serviços públicos e indicadores de qualidade são detalhados.

O Capítulo 3 contextualiza as características da metodologia *Quality Function Deployment* (QFD). Descreve sua origem, conceitos e aplicações.

No Capítulo 4, descreve-se a metodologia proposta.

O Capítulo 5 trata da aplicação da metodologia QFD na avaliação da qualidade do trânsito cidade de Maringá - Pr.

Posteriormente, no Capítulo 6, examinam-se os resultados apresentados no capítulo anterior, detalhando todas as etapas desenvolvidas de modo a priorizar as atividades possíveis de melhorias pela SETRAN.

No Capítulo 7, estão as principais conclusões do trabalho.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

---

Este capítulo tem por escopo apresentar subsídios bibliográficos para o desenvolvimento desta dissertação. O presente capítulo procura contextualizar as necessidades brasileiras sobre o trânsito, sua municipalização e a conceituação de qualidade e seus indicadores.

### 2.1 O TRÂNSITO NO BRASIL

Segundo Oliveira (2001), o Brasil é um dos países que se urbanizou mais rapidamente em comparação aos demais países do mundo. Em 50 anos se transformou em um país eminentemente urbano, onde 82% da população moram em cidades. Tal crescimento populacional desencadeou num crescimento veicular, criando problemas urbanos, pois, muitas cidades nem sempre estavam preparadas para atender tal demanda, as ruas e as vias urbanas não cresceram no mesmo ritmo.

Pesquisas da FENABRAVE (2009) apontam que o Brasil teve uma taxa de crescimento veicular acentuado o que o levou a ocupar a 5ª. Posição no *ranking* mundial (Tabela 1, representado pela letra E).

Por meio dos dados apresentados na Tabela 1, nota-se que houve grande crescimento no número de emplacamento de veículos no Brasil. Um fator que motivou tal aumento veicular foi o crescente desenvolvimento da economia brasileira nos últimos anos, a facilitação dos créditos, a redução do IPI, e comparando apenas os anos de 2008 e 2009 pode-se verificar um aumento de 12,64%.

Esse aumento considerável no número de veículos gera como consequências diversos problemas e prejuízos nas cidades brasileiras. Segundo o DENATRAN (2010), o trânsito é responsável pela ocorrência de 300 mil acidentes por ano, deixando a expressiva marca de 30 mil mortos e outros 350 mil feridos, representando custo anual de cerca de R\$ 10 bilhões. A quantidade de fatalidades em acidentes de trânsito brasileiro aumentou consideravelmente, cerca de 30% no período entre os anos de 2000 a 2007 (DENATRAN, 2009).

**Tabela 1: Emplacamento anual de veículos - Ranking de países**  
**Fonte: Jato do Brasil Informações Automotivas Ltda. (2009 apud FENABRAVE, 2009)**

PAÍS	1º. Semestre 2009		1º. Semestre 2008		1º. Semestre 2007		1º. Semestre 2006		1º. Semestre 2005		1º. Semestre 2004		1º. Semestre 2003	
A	10.421.142	1º	13.221.150	1º	16.121.776	1º	16.525.716	1º	16.961.710	1º	16.874.137	1º	16.663.452	1º
B	9.848.086	2º	6.492.553	2º	6.072.015	2º	4.263.864	3º	5.696.301	2º	2.489.470	5º	2.882.650	4º
C	4.577.288	3º	5.060.639	3º	5.270.101	3º	5.579.593	2º	3.131.456	4º	3.456.063	3º	5.713.624	2º
D	3.982.467	4º	3.318.310	4º	3.374.740	4º	3.669.837	4º	3.523.330	3º	5.698.021	2º	2.149.456	7º
E	3.009.191	5º	2.671.554	6º	2.323.192	9º	1.881.574	9º	1.167.785	9º	1.474.097	10º	1.350.989	9º
F	2.642.657	6º	2.510.555	7º	2.526.611	8º	2.440.581	7º	1.298.342	11º	1.534.604	9º	1.345.223	10º
G	2.336.758	7º	2.381.667	9º	2.727.884	6º	2.565.203	6º	2.456.659	7º	1.218.585	11º	1.593.479	8º
H	2.181.387	8º	2.421.256	8º	2.741.743	5º	2.672.026	5º	2.762.639	5º	2.896.853	4º	3.414.555	3º
I	1.967.472	9º	1.665.795	10º	1.499.755	12º	1.309.970	12º	1.108.237	14º	1.093.310	12º	846.963	15º
J	1.465.925	10º	2.923.540	5º	2.556.784	7º	1.871.041	10º	1.896.182	8º	2.422.147	7º	898.381	13º
K	1.459.735	11º	1.637.440	11º	1.653.364	11º	1.614.763	11º	1.583.395	10º	1.829.329	8º	2.390.680	6º
L	1.408.575	12º	1.170.640	13º	1.212.357	13º	1.152.970	14º	1.125.711	13º	1.064.924	13º	1.270.248	11º
M	1.060.338	13º	1.324.627	12º	1.884.354	10º	1.895.713	8º	2.487.854	6º	2.488.926	6º	2.459.195	5º
N	908.047	14º	974.831	15º	1.011.157	15º	928.821	15º	953.013	15º	923.285	15º	883.946	14º
O	722.463	15º	1.008.719	14º	1.074.410	14º	1.157.509	13º	1.125.950	12º	1.041.922	14º	972.233	12º
P	555.057	16º	492.259	20º	594.379	18º	622.103	18º	717.491	16º	429.009	20º	565.772	16º
Q	531.686	17º	597.084	17º	608.477	17º	659.543	17º	677.132	17º	596.727	17º	508.052	18º
R	527.512	18º	600.691	16º	590.268	19º	584.350	19º	540.068	19º	541.683	19º	508.845	17º
S	436.843	19º	582.427	18º	583.610	20º	547.797	20º	533.864	20º	570.511	18º	364.623	19º
T	376.409	20º	498.507	19º	639.114	16º	669.269	16º	575.640	18º	696.107	16º	352.143	20º

Na Tabela 2 apresenta-se a legenda dos países em que foi realizado o estudo do número de emplacamento anual de veículos apresentados na Tabela 1.

**Tabela 2: Legenda dos países apresentados na Tabela 1**

País	Letra	País	Letra	País	Letra	País	Letra
Estados Unidos	A	França	F	Canadá	K	Turquia	P
China	B	Itália	G	Coréia	L	Tailândia	Q
Japão	C	Inglaterra	H	Espanha	M	Bélgica	R
Alemanha	D	Índia	I	Austrália	N	Holanda	S
Brasil	E	Rússia	J	México	O	África do Sul	T

Ainda, com base nos dados disponíveis pelo DENATRAN (2010), a comparação realizada entre o Brasil e os países desenvolvidos indicou que, proporcionalmente à população, o trânsito brasileiro mata 2,5 vezes mais do que nos Estados Unidos, e 3,7 vezes mais do que na União Européia. Em 2008, enquanto os Estados Unidos obtiveram uma taxa de 12,5 mortes a cada 100.000 habitantes, o Brasil obteve uma taxa de 30,1, sendo que a frota de carros norte americana é o triplo da brasileira.

A ocorrência de acidentes de trânsito acarreta grandes prejuízos à sociedade, ocasionando grandes perdas econômicas, estudos do IPEA (2006), apontam que as perdas econômicas decorrentes dos acidentes de trânsito no Brasil situam-se entre 1 e 2% do PIB nacional, algo entre 11,67 e 23,34 bilhões de reais/ano.

Com o desígnio de reverter e mitigar essa situação, o Ministério das Cidades, através do DENATRAN, desenvolveu uma série de programas e atividades. Somente no ano de 2009 investiu o total de R\$ 428.417.806,66 em ações voltadas para a melhoria do trânsito. Destes, na educação para o trânsito foram investidos R\$ 7.511.704,20. Entre os projetos destacam-se o Ciclo de Palestras para alunos do Ensino Médio e a impressão e o envio de 1.880.000 exemplares das Diretrizes Nacionais da Educação para o Trânsito na Pré-escola e no Ensino Fundamental para as instituições de ensino (DENATRAN, 2010). No ano de 2010, o DENATRAN trabalhou com uma previsão orçamentária de R\$ 500 milhões.

Embora haja um grande investimento por melhores condições no trânsito das cidades brasileiras, ainda existem muitos problemas e prejuízos ocasionados pela falta de qualidade no trânsito, que, possivelmente é ocasionada pela carência de conhecimento nas áreas ou locais específicos de melhoria, ou seja, não há uma gestão eficaz do trânsito nas cidades.

No ano de 1998, foi estabelecida pelo CTB a obrigação da municipalização do trânsito em todas as cidades brasileiras, tendo como intuito a melhoria de tal gestão. Mas para que isso aconteça, a legislação determina que cada município crie um órgão ou secretaria responsável por exercer vinte e uma atribuições. Uma vez preenchidos os requisitos para integração do município ao SNT, ele assume a responsabilidade pelo planejamento, o projeto, a operação e a fiscalização, não apenas no perímetro urbano, mas também nas estradas municipais. A prefeitura passa a desempenhar tarefas de sinalização, fiscalização, aplicação de penalidades e educação de trânsito (DENATRAN, 2010).

Sendo assim, estudar a qualidade no trânsito das cidades brasileiras, possibilitará analisar o foco pontual das campanhas locais, proporcionando ações mais precisas no setor, de forma a avaliarem de forma sistemática a eficácia da gestão municipal do trânsito não apenas por medidas isoladas. Deste modo, conforme afirma Pereira (2000, *apud* França, 2004) a qualidade de vida da população das cidades brasileiras, passa pela melhoria das condições do transporte e trânsito urbanos. O investimento em transporte e trânsito tem elevado interesse

social, econômico e estratégico e pode mudar a qualidade de vida e a eficiência de uma cidade.

## **2.2 MUNICIPALIZAÇÃO DO TRÂNSITO NO BRASIL**

Visando melhorar a relação entre os veículos automotivos e o ser humano, foi instituída a Lei 9.503 do CTB, sancionada pela Presidência da República, que entrou em vigor no dia 22 de janeiro de 1998, a qual estabeleceu a divisão de responsabilidades e uma sólida parceria entre órgãos federais, estaduais e municipais. O DENATRAN, no uso de suas atribuições delegou aos municípios o exercício de responsabilidades ampliadas no tratamento das questões de trânsito.

É importante ressaltar que no Brasil existe o Sistema Nacional de Trânsito (SNT), que tem por objetivos básicos (DENATRAN, 2010):

- Estabelecer diretrizes da Política Nacional de Trânsito, com vistas à segurança, à fluidez, ao conforto, à defesa ambiental e à educação para o trânsito, e fiscalizar seu cumprimento;
- Fixar, mediante normas e procedimentos, a padronização de critérios técnicos, financeiros e administrativos para a execução das atividades de trânsito;
- Estabelecer a sistemática de fluxos permanentes de informações entre os seus diversos órgãos e entidades, a fim de facilitar o processo decisório e a integração do Sistema.

O SNT é formado pelo Conselho Nacional de Trânsito (CONTRAN), Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), Departamento de Trânsito dos Estados e do Distrito Federal (DETRAN), Conselho de Trânsito - Estados/Distrito Federal (CETRA/CONTRANDIFE), Polícia Rodoviária Federal (PRF), Departamento Nacional de Infra Estrutura de Transporte (DNIT), Junta Administrativa de Recursos de Infração (JARI), Órgãos Municipais como Polícia Militar e Departamento de Estradas e Rodagens (DER).

Todos os órgãos formados pelo SNT podem também ser nomeados como processos, com suas diretrizes definidas e a cada um deles compete um nível de responsabilidades (nação, estado,



município). Tais diretrizes e responsabilidades devem estar focadas na melhoria contínua e envolver/comprometer a todos, baseando-se em fatos e dados (indicadores de qualidade), de forma que o SNT, que lidera todos os envolvidos, enriqueça com estratégias e planos, analisando os processos, criando indicadores, medindo resultados para que assim, conduza uma real gestão de qualidade.

Para obter a integração ao SNT, os municípios precisam criar um órgão municipal executivo de trânsito, previsto no artigo 8º, do CTB e Resolução nº 106/99-CONTRAN, com estrutura para desenvolver atividades de engenharia de tráfego, fiscalização de trânsito, educação de trânsito e controle e análise de estatística, ou seja, realizar a gestão do trânsito no município em sua totalidade (DENATRAN, 2010).

Uma vez preenchidos os requisitos para integração do município ao SNT, ele assume a responsabilidade pelo planejamento, o projeto, a operação e a fiscalização, não apenas no perímetro urbano, mas também nas estradas municipais, ou seja, a gestão acontece em nível mais detalhado, com foco na rotina do município, podendo desta forma adotar as medidas necessárias.

Para Santos (2005), "Municipalizar é trazer algo para o município. No trânsito é exatamente isto, trazer o trânsito para onde nós vivemos que é no município", a real importância dessa municipalização é a melhoria da qualidade de vida dos munícipes.

“A importância em municipalizar o trânsito está no fato de que, sendo o município o gestor do seu próprio trânsito, poderá este tomar medidas que estarão diretamente relacionadas às condições de trânsito encontradas em suas vias, o que garante uma melhoria substancial no ordenamento e na qualidade da circulação viária, pois se consegue agir de forma rápida e direta nos problemas que aparecem diariamente” (Úmbria e Krüger, 2007 p. 02).

Embora municipalizar o trânsito apresente as cidades vantagens próprias, e também obrigações estabelecidas pelo CTB, os municípios brasileiros têm relutado em assumir o encargo desta municipalização, já que não há, conforme o CTB, penalidade prevista para os desalinhados com a lei. Dos 5.563 (cinco mil quinhentos e sessenta e três) municípios brasileiros, apenas 983 (novecentos e oitenta e três) estão municipalizados, correspondendo

aproximadamente a 17,67% do total. Na Tabela 3 apresenta-se o número de municípios por estado integrados à municipalização.

**Tabela 3: Municípios municipalizados**  
**Fonte: DENATRAN, 2010.**

<b>Estado</b>	<b>Nº Municípios Integrados</b>
ACRE	1
ALAGOAS	10
AMAPÁ	3
AMAZONAS	8
BAHIA	25
CEARÁ	48
ESPÍRITO SANTO	6
GOIÁS	26
MARANHÃO	47
MATO GROSSO	22
MATO GROSSO DO SUL	35
MINAS GERAIS	40
PARÁ	34
PARAÍBA	22
PARANÁ	30
PERNAMBUCO	24
PIAUI	8
RIO DE JANEIRO	57
RIO GRANDE DO NORTE	15
RIO GRANDE DO SUL	182
RONDÔNIA	6
RORAIMA	1
SANTA CATARINA	63
SÃO PAULO	255
SERGIPE	10
TOCANTINS	5
<b>Brasil</b>	<b>Total: 983</b>

Segundo a Tabela 3, as regiões Sul e Sudeste são as mais bem representadas pela municipalização, as quais correspondem aproximadamente 65% dos municípios integrados ao SNT.

Este baixo número de municípios integrados à municipalização se deve a carência de pessoas preparadas e documentos necessários para uma melhor gestão do trânsito nas cidades. Outro ponto importante a ser ressaltado é que muitos gestores municipais desconhecem os consórcios públicos (Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005), que dão viabilidade e permitiria uma ação integrada entre os municípios empregando de forma sustentável os recursos disponíveis para o serviço público e de mobilidade.

O que o CTB deixa claro, é que os municípios que devem cuidar de sua organização, pois exercerá o controle de eventos e movimentos que ocorrem em seus limites geográficos.

Partindo do princípio de que o município tem suas vias delimitadas, é interessante que os fluxos que se processam nessas vias sejam coordenados e organizados seguindo um plano municipal, elaborado após estudo da realidade das peculiaridades do trânsito local. Logo, a municipalização do trânsito torna-se mais uma ferramenta de auto-organização do município (FARIA, 2008).

### **2.3 CONCEITOS DE QUALIDADE**

A determinação de qualidade é muito vasta e pode ser aplicada a quase todas as áreas de conhecimento, seja nas atividades industriais ou de serviços. Diferentes autores apresentam conceitos de qualidade, mas este pode variar de acordo com uma perspectiva individual e temporal.

Paladini (2008) definiu que o tema qualidade faz parte da rotina das pessoas, não se pode identificar e delimitar seu significado com precisão, contudo um ponto de vista básico de seu entendimento é que qualidade pode ser definida como “a totalidade de características de um produto ou serviço que alcança a habilidade de satisfazer as necessidades implícitas ou estabelecidas” (ISO 8402-1986).

Uma variedade de abordagens e definições foram atribuídas a qualidade, e no presente trabalho serão delineados alguns conceitos segundo os principais estudiosos do assunto, que foram grandes disseminadores das definições de qualidade no mundo. Os principais difusores destes estudos e seus conceitos sobre a qualidade são: William Edwards Deming, Joseph Moses Juran, Philip Bayard Crosby, Armand Vallin Feigenbaum, Kaoru Ishikawa (GOMES, 2004).

Deming (1990) definiu qualidade como conformidade de um produto com as especificações técnicas que lhe foram atribuídas, ou seja, a qualidade de um produto ou serviço pode ser determinada somente pelo cliente, portando, a qualidade é um termo relativo que vai mudando

de significado à medida que as necessidades dos clientes evoluem (DEMING INSTITUTE, 2010). Desenvolveu os 14 Princípios da Qualidade, sendo eles (DEMING, 1990, p. 17):

1. Estabeleça constância de propósito para a melhoria do produto e do serviço, objetivando tornar-se competitivo e manter-se em atividade, assim como criar novos empregos;
2. Adote nova filosofia. O administrador deve despertar-se para o desafio, ter consciência de suas responsabilidades e assumir a liderança no processo de transformação;
3. Interrompa a inspeção em massa. Elimine a necessidade de inspeção para atingir a qualidade. Introduza a qualidade do produto desde seu primeiro estágio;
4. Acabe com a prática de aprovar orçamentos apenas com base no preço. Ao invés disto, procure minimizar o custo total. Desenvolva um fornecedor para cada item, num relacionamento de longo prazo, fundamentado na lealdade e na confiança;
5. Melhore constantemente o sistema de produção e de prestação de serviços, de modo a melhorar a qualidade e produtividade, assim como reduzir sistematicamente os custos;
6. Treine o pessoal no local de trabalho. Esta prática motiva as pessoas e ainda demonstra o reconhecimento que a empresa tem perante seus funcionários;
7. Adote e institua lideranças. O objetivo da administração não é supervisionar, e sim liderar. Isto deve ajudar as pessoas a executarem melhor o trabalho;
8. Afaste o medo, de modo que todos trabalhem de forma eficaz para a empresa;
9. Rompa as barreiras entre os diversos departamentos. Todos os setores devem estar engajados, de modo a prevenir problemas de produção e de utilização do produto e serviço;
10. Elimine lemas, exortações e metas que exijam nível zero de falhas. Estabeleça novos níveis de produtividade. As exaltações apenas geram inimizades, com resultados negativos. A causa de baixa produtividade e qualidade, na sua grande maioria, é do sistema, fora do alcance dos trabalhadores;
11. Elimine os padrões de trabalho (quotas) na linha de produção. Elimine a administração por objetivos ou quotas, cifras e objetivos numéricos. Substitua-os pela administração por processos, através da liderança;
12. Remova as barreiras que privam as pessoas do justo orgulho pelo trabalho bem executado. A responsabilidade dos chefes deve ser mudada de números absolutos para a qualidade. Exclua a avaliação anual de desempenho ou mérito e da administração por objetivos. Substitua pelo trabalho em equipe, pelo mérito do todo;
13. Institua um forte programa de educação e auto-aprimoramento. O investimento em educação continuada para funcionários demonstra o comprometimento da administração, além da suposta garantia de permanência no emprego;
14. Tome a iniciativa para realizar a transformação. Engaje todos no processo de transformação da empresa. A mudança é da competência de todos. A

administração terá que ter a coragem de romper com a tradição, mesmo que enfrente a rejeição de alguns. Institua um plano de ação.

Segundo Oliveira (2006), Juran é considerado como uma das pessoas que mais contribuíram para a evolução dos conceitos de qualidade no mundo. Juran (1990) definiu qualidade em termos de “adequação ao uso”. O bem ou o serviço referem-se ao resultado final de um processo e é necessário encontrar o equilíbrio entre as características positivas do produto e a não existência de deficiências nos mesmos. Disseminou oportunidades de melhoria da qualidade ao nível da adequação, das especificações técnicas do bem ou serviço à utilização pretendida pelo cliente. As deficiências causam problemas aos clientes e, portanto provocam a sua não satisfação.

Juran difundiu a necessidade do planejamento, controle e aperfeiçoamento para alcançar a excelência na qualidade, sendo estes três fatores conhecidos como a trilogia de Juran, sendo explicadas por JURAN e GRAYNA (1991, p. 18) da seguinte maneira:

- **Planejamento da Qualidade:** é a atividade de desenvolvimento de produtos que atendam às necessidades do cliente.
- **Controle da Qualidade:** esse processo é usado pelos grupos operacionais como auxílio para atender aos objetivos do processo e do produto. Consiste em avaliar o desempenho operacional real; comparar o desempenho real com os objetivos e agir com base na diferença.
- **Aperfeiçoamento da Qualidade:** Tem por objetivo atingir níveis de desempenho sem precedentes - níveis significativamente melhores do que qualquer outro no passado.

Oliveira (2006) enfatiza que o QFD é uma das metodologias que fazem parte do processo de Planejamento da Qualidade, pois visa identificar as necessidades dos clientes de maneira a garantir que a qualidade esperada por ele permeie até o nível de produção dos produtos ou serviços.

Gomes (2004) enfatiza que Crosby tem um contributo essencial para a teoria da qualidade ao defender o conceito de zero defeito. A qualidade deve ser definida em termos quantitativos para apoiar a organização a agir com base em metas que possam ser alcançadas. A abordagem de Crosby baseia-se na prevenção das ações para um maior controle das consequências dessas ações, e também de que é falsa a ideia de que os erros são inevitáveis. Compete aos gestores através das suas atitudes e práticas, nomeadamente através do reconhecimento, desenvolver o

compromisso com a prevenção e eleger como objetivo principal "zero defeitos" (CROSBY, 1992).

Feigenbaum (1996) propôs a expressão: Controle da Qualidade Total, enfatizando a importância de despender todos os esforços físicos e humanos, através dos quais produtos e serviços em uso corresponderão às expectativas do cliente.

O autor também difundiu as nove áreas de influência para alcançar a qualidade de produtos e serviços, intituladas de 9M's (em inglês): Mercado (*Market*), Dinheiro (*Money*), gerenciamento (*Management*), Recursos Humanos (*Men*), Motivação (*Motivation*), Materiais (*Materials*), Máquinas e Mecanização (*Machines and Mechanization*), Métodos Modernos de Informatização (*Modern Information Methods*) e Quantidade de Requisitos do Produto (*Mouting Product Requirements*).

Ishikawa (1993) considera que a qualidade em sua interpretação mais ampla significa:

“qualidade de trabalho, qualidade de serviço, qualidade de informação, qualidade de processo, qualidade de divisão, qualidade pessoal, incluindo operários, engenheiros, gerentes, executivos, qualidade de sistema, qualidade da empresa, qualidade de objetivos. Nosso enfoque básico é controlar a qualidade em todas as suas manifestações” (ISHIKAWA, p. 44, 1993).

Ishikawa (1993) também expõe a importância do controle de qualidade, e segundo o seu ponto de vista constitui como uma revolução da própria administração, visualização e enfoque. Segundo Oliveira (2006) a filosofia básica que Juran conduz na prática do Controle da Qualidade Total dentro de uma organização se constitui de:

1. Contribuição para melhoria estrutural, organizacional e desenvolvimento da empresa;
2. Criação de uma área de trabalho feliz, em que haja satisfação e respeito à natureza humana;
3. Desenvolvimento das possibilidades infinitas da capacidade mental humana, permitindo a sua aplicação.

Ishikawa (1993) enfatizou também sobre as ferramentas básicas para a gestão da qualidade. O uso destas ferramentas não se restringe somente ao controle da qualidade e tiveram sua

origem baseadas em diversas áreas do conhecimento (MIGUEL, 2001). Essas ferramentas têm um papel preponderante no gerenciamento da qualidade e produtividade, auxiliando a compreender e organizar o processo produtivo (WERKEMA, 1995).

Dentre tais ferramentas, destaca-se o gráfico de Pareto que será de grande relevância para o desenvolvimento deste trabalho.

## 2.4 GRÁFICO DE PARETO

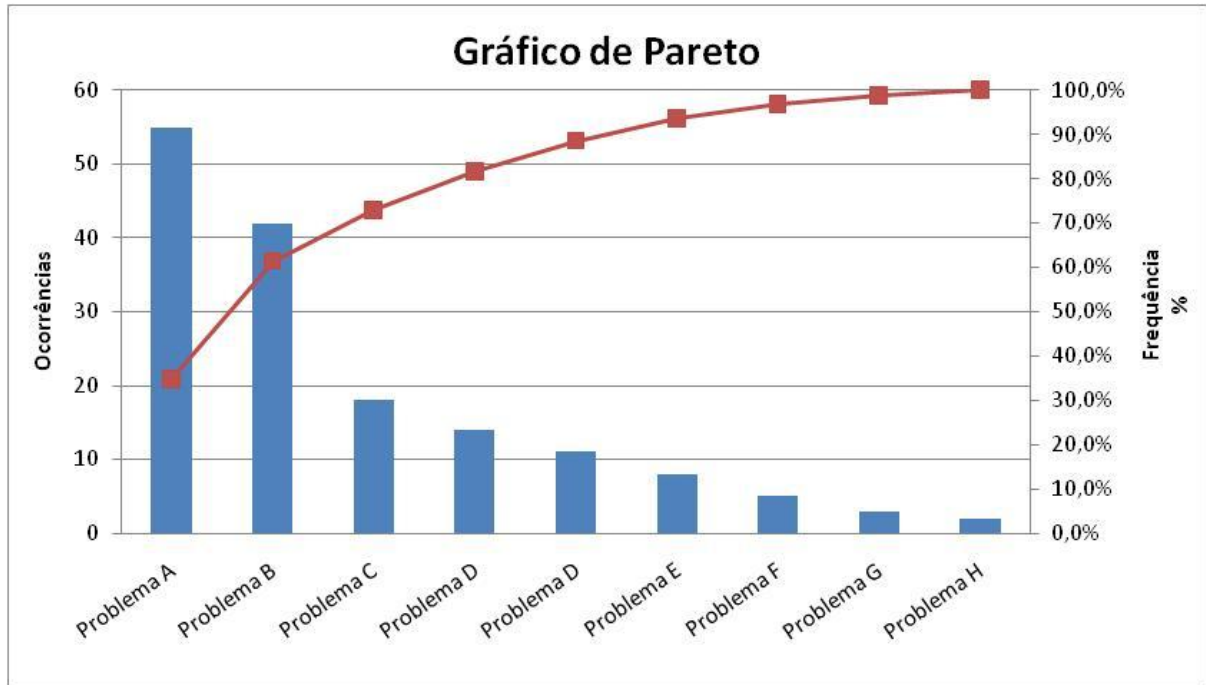
Desenvolvido pelo sociólogo e economista Vilfredo Pareto e adaptado para a área da qualidade por J.M. Juran, o Gráfico de Pareto trata-se de um gráfico de barras, onde é realizada a classificação de itens, ordenados de forma decrescente. Os itens representam problemas ou defeitos, que serão encontrados através de coleta de dados (OLIVEIRA, 2006).

Para Slack *et al.* (2008) a lei de Pareto é conhecida como regra do 80/20, pois a pequena parcela de 20% dos produtos estocados são responsáveis por 80% do valor da operação do mesmo. O autor continua sua explicação afirmando que os diagramas de Pareto servem para que se faça uma distinção entre as questões mais importantes ou menos importantes.

De acordo com Montgomery (2001), o Gráfico de Pareto é uma distribuição de dados organizados por categoria, que permite ao observador identificar o tipo de fenômeno que ocorre mais frequentemente. Esse gráfico é dotado de um eixo que possui a quantidade de fenômenos de cada categoria e outro que se constitui da porcentagem acumulado de todos os fenômenos. Segundo Davis *et al.* (2001) “os diagramas de Pareto são gráficos de barras especializados. A frequência de ocorrência dos itens é organizada em ordem decrescente e, geralmente, adiciona-se uma linha de percentual acumulado, a fim de facilitar a determinação de como as categorias se acumulam”. O autor complementa, que os diagramas de Pareto são utilizados para capacitar os gerentes a tomarem ações nos itens que o gráfico considera que são críticos. A Figura 1, ilustra um modelo da construção de um gráfico de Pareto.

A Figura 1 pode ser utilizada para compreender a utilização do gráfico de Pareto. Nele são expostos oito problemas (Problema A até problema H) e o número ocorrências de cada problema em um determinado período de tempo. Os problemas são distribuídos no gráfico de

maneira decrescente de acordo com o número de ocorrências de cada um deles. Esse número de ocorrências é representado pelas colunas azuis na Figura 1.



**Figura 1: Exemplificação do gráfico de Pareto**

**Fonte: Adaptado de Werkema (2005)**

A linha vermelha da Figura 1 representa o percentual acumulado dos problemas, e os problemas A e B são os mais representativos e os que devem ser tratados prioritariamente, pois juntos representam apenas 25% do número de problemas existentes, mas somados são responsáveis por aproximadamente 60% do total de ocorrências.

Com o Gráfico de Pareto, são encontrados os motivos dos principais problemas, e através dessa visualização se pode classificar e priorizar as ações, buscando de forma efetiva resultados válidos para as não conformidades, otimizando as ações de melhoria e obtendo resultados expressivos na redução das não conformidades (NASCIMENTO, 2002).

## 2.5 QUALIDADE EM SERVIÇOS

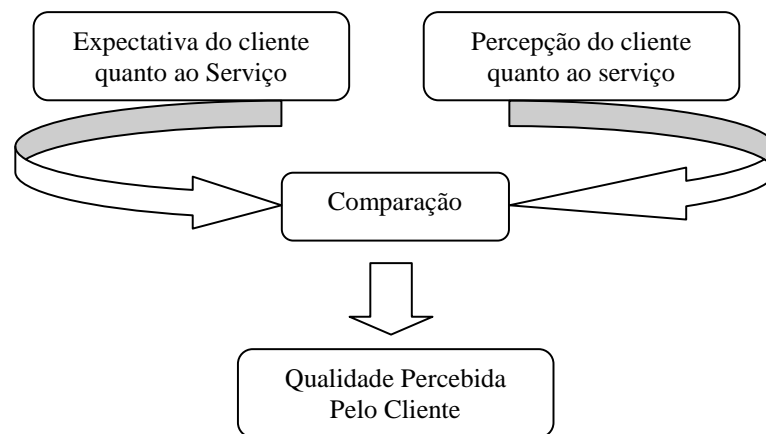
“Um serviço é uma experiência percebível, intangível, desenvolvida para um consumidor que desempenha um papel de co-produtor” (FITZSIMMONS E FITZSIMMONS, 2005, p.30).



As definições de Las Casas (1999) estão no mesmo contexto de Fitzsimmons e Fitzsimmons (2005), porém, apresentam outras características: são inseparáveis, os serviços são prestados quando o vendedor e comprador estão frente a frente, exige preparação técnica e treinamentos antecipados. Os serviços também são heterogêneos, pois, como são produzidos pelo homem, que apresenta uma grande variabilidade e instabilidade, fica difícil a manutenção de uma qualidade de serviço constante. Já a simultaneidade caracteriza a execução de produção e consumo ao mesmo tempo, devendo, portanto, considerar momento ápice para atender o cliente da melhor maneira possível e com a qualidade esperada por este (LAS CASAS, 1999).

Para Corrêa e Gianesi (1994) a qualidade em serviços é definida como o grau em que as expectativas do cliente são atendidas/excedidas por sua percepção do serviço prestado. A Figura 2 demonstra como o cliente cria a percepção da qualidade de serviços.

Por meio da análise da Figura 2, pode-se afirmar que o cliente baseia-se em suas expectativas para avaliar a qualidade do serviço recebido, mediante a uma comparação. Diante desta situação, Corrêa e Gianesi (1994), indicam que fatores como a comunicação boca a boca, as experiências anteriores, as comunicações externas e as necessidades pessoais, influenciam a formação das expectativas dos clientes.



**Figura 2: Qualidade em serviços.**

**Fonte: Gianesi e Corrêa (1994, p.196)**

E, para que a prestadora de serviços possa atender de forma satisfatória faz-se necessário diagnosticar/avaliar como os serviços são percebidos pelos usuários, para fornecer um serviço que proporcione maior satisfação e, como consequência, com maior qualidade.

Segundo Albrecht (1992) a qualidade em prestação de serviço é a competência que uma experiência ou outro fator tem para satisfazer uma necessidade, um desejo, solucionar um problema ou simplesmente fornecer benefícios aos usuários.

Para Corrêa e Caon (2002), a dificuldade de medir a satisfação de um cliente em relação a um serviço prestado está na variabilidade das expectativas e percepções entre clientes. Como o cliente avalia a qualidade do serviço exatamente pela comparação feita entre as expectativas que este tinha e a percepção a respeito do serviço, este conceito se torna muito subjetivo. Segundo o autor, é necessário que a empresa faça uma lista de aspectos de desempenho para avaliar, dentro da própria instituição, alguns critérios importantes para garantir a qualidade do serviço e a satisfação do cliente. O autor propõe como aspectos inicialmente relevantes, a facilidade de acesso físico, a velocidade de atendimento (inclui-se aqui tanto a velocidade para se iniciar o atendimento quanto à velocidade para se executar o serviço), a consistência do serviço, a competência do prestador de serviços, o nível de atenção, disposição, simpatia e educação dos empregados pelo funcionário no atendimento ao cliente, a flexibilidade do pacote de serviços, a segurança do serviço, os custos do serviço, a facilidade de comunicação do prestador de serviços, a limpeza, conforto, a qualidade dos bens e o ambiente.

Moreira (1996) enfatiza que quando as organizações se decidem a medir e controlar a qualidade do serviço, o mais importante é que se reconheça que o objetivo final é melhorar o grau de ajuste entre a expectativa que um cliente tem do nível de serviço e sua percepção daquilo que lhe é entregue.

Porém, algumas características de qualidade de serviços não são tão fáceis de quantificar e de medir, quando comparadas com as características de um produto. Em boa parte dos casos, a medida de qualidade para um determinado serviço prestado envolve consultas por meio de questionários ou o que for mais pertinente para alcançar os objetivos propostos (MIGUEL, 2001).

Para que os usuários tenham o conhecimento de níveis de serviço e dos atributos de qualidade é importante conhecer os elementos de qualidade, estes são definidos por Martins e Laugeni (2005, p.531) como sendo: “confiabilidade, cortesia, comunicação, capacidade para entender as necessidades do cliente, fácil utilização, credibilidade, ser competente, segurança, rapidez na resposta e aspectos visíveis”. Tais elementos são definidos pelos autores com aspectos voltados ao sistema capitalista de compra e venda do serviço.

- **A confiabilidade** pode ser conceituada em fazer as coisas em tempo para os consumidores receberem seus bens ou serviços prometidos, economiza tempo, dinheiro e dá estabilidade (Slack *et al.*, 2008).
- **A cortesia** é definida por Cordeiro e Miguel (1999) como o grau de atenção e profissionalismo dos funcionários aos clientes, e a capacidade para entender as necessidades do cliente são os serviços disponíveis para o cliente, sempre que o mesmo necessite.
- **A credibilidade, a competência e a comunicação** estão ligadas a valores ou crenças dos administradores de serviços, a situação de atitudes dos profissionais de serviços, ou ainda a procedimentos operacionais ou de suporte de serviço (CORDEIRO e MIGUEL, 1999).
- Para Longo (1996) **o termo segurança** está relacionado também com a moral e pode ser focado a clientes internos, ou seja, os funcionários da organização e os clientes externos, os consumidores. Para ela a segurança e a moral são fatores decisivos na prestação de serviços de excelência, visto que para os clientes internos a falta de tais fatores proporciona desmotivação, funcionários mal-treinados, inconscientes da importância de seus papéis na organização e produção inadequada. A segurança dos clientes externos está diretamente focada a segurança física e com o impacto do serviço prestado ou da sua provisão no meio ambiente.
- **A rapidez na resposta** expressa a flexibilidade do sistema, ou seja, a capacidade para mudar a operação. Tal mudança, para Slack *et al.* (2008), deve atender a quatro tipos de exigências: flexibilidade de produto/serviço; flexibilidade de composição de produtos/serviços; flexibilidade de volume e a flexibilidade de entrega. Está relacionado à prontidão da empresa e seus funcionários em prestar o serviço. Relaciona-se com o tempo de espera (real e percebido) (CORRÊA E GIANESE, 1994).
- **Os aspectos visíveis** são entendidos como a qualidade e/ou a aparência de qualquer evidência física como, por exemplo, bens facilitadores, equipamentos, instalações, pessoal, outros consumidores (CORRÊA E GIANESE, 1994).

Whiteley (1992) apresenta sete imperativos que se trabalhados de maneira integrada é capaz de proporcionar uma alta qualidade de produtos e serviços, conduzindo o sucesso de muitas empresas, são eles:

- a) Crie uma visão que preserve o cliente;
- b) Sature sua companhia com a voz do cliente;
- c) Aprenda com os vitoriosos;
- d) Libere os defensores de seu cliente;
- e) Derrube as barreiras do desempenho conquistador de clientes;
- f) Esteja sempre medindo;
- g) Faça o que você diz.

É possível relacionar estes atributos de qualidade também aos serviços oferecidos aos usuários, no entanto, a definição de qualidade quando aplicada aos serviços públicos, torna-se questão bastante polêmica, em decorrência das peculiaridades dessa prestação de serviços e das particularidades do setor, que implica escolha ou distinção de atributos, envolvendo questões de natureza moral, política e até mesmo ideológica.

## **2.6 SERVIÇOS PÚBLICOS**

Assim como a conceituação de qualidade é complexa, pois qualidade é um termo que depende do ponto de vista de quem a atribui, definir a qualidade em serviços públicos também é complicado, pois é muito variável e se ajusta de acordo com as necessidades e possibilidades políticas, econômicas, sociais e culturais da sociedade (MIOLA, 2000).

Menezes (1972) conceitua os serviços públicos como o conjunto de atividades e obras pelas quais o Estado atende aos interesses gerais, satisfazendo às necessidades coletivas.

Nascimento (2006) complementa, afirmando que o serviço público deve ser entendido como uma atividade assumida por uma coletividade pública, com vistas à satisfação de uma necessidade de interesse geral, pois se pode entender que o serviço público é uma atividade dinâmica e que esta atenta às tendências sociais contemporâneas, aliando princípios da eficiência para o bem-estar do cidadão.

Di Pietro (1996) define o serviço público como toda atividade material que a lei atribui ao estado para que a exerça diretamente ou por meio de seus delegados, com o objetivo de satisfazer concretamente às necessidades coletivas, sob regime total ou parcialmente público.

Baseando-se no serviço prestado pela administração pública à comunidade, regulamentado por normas do direito público, Figueiredo (2006) norteou os seguintes princípios aos serviços públicos:

- Princípio de generalidade: consisti em prestar os serviços aos usuários de forma mais abrangente possível.
- Princípio da uniformidade: consiste em prestar o serviço público de forma igual para todos os usuários, atendendo os requisitos técnicos e legais.
- Princípio democrático: deve-se impor a prestação de serviços a todos os interessados, garantindo a participação do beneficiário em todas as formas disponíveis de serviço público oferecido.
- Princípio da continuidade: significa que é proibido o contratado paralisar a prestação de serviço público, não cumprindo a obrigação contratual da Administração pública contratante.
- Princípio da modicidade das tarifas: deve ser o suficiente para proporcionar a justa remuneração dos serviços prestados;
- Princípio da atualidade: implica que a prestação de serviço público seja sempre atualizada e moderna, tornando-o eficiente;
- Princípio da cortesia: o serviço público deve ser concedido de forma cortês aos seus usuários;

- Princípio da segurança: os serviços públicos devem ser oferecidos com segurança, sem que haja riscos ou danos aos usuários.

Os serviços públicos nada mais são do que uma das formas de atuação do Estado, ao lado do ordenamento econômico, ordenamento social, poder de polícia e fomento (Mendes Filho, 1997), e tais serviços devem satisfazer necessidades essenciais ou secundárias da coletividade (MEIRELLES, 1996).

Um fator importante ressaltado por Mendes Filho (1997) é que normalmente quem paga o prestador de serviços é o cliente. Já nos serviços públicos, como quem paga imediatamente é o governo, em geral se esquece que quem efetivamente paga a conta, ainda que de modo mediato, é o povo, o cidadão.

Para que ocorra desenvolvimento social, econômico que conduza a melhoria da qualidade de vida para a população, se faz necessário uma eficiente prestação de serviços públicos. Desta maneira, faz-se necessário compreender as necessidades do cidadão de forma que este, quando for questionado sobre a qualidade do serviço público possa responder de maneira satisfatória, pois como cita Russomano (2000) a preferência e aceitação do serviço surgem da reputação do prestador do serviço.

## **2.7 ESTUDOS DE AVALIAÇÃO DO SERVIÇO DE QUALIDADE NO TRÂNSITO**

Do latim *indicare*, a palavra indicador significa algo a salientar ou relevar. O indicador é um atributo que revela aspectos de determinada realidade e que podem qualificar algo (RIBEIRO e GUSMÃO, 2004), possibilitando um melhor gerenciamento baseado em dados e fatos.

Para Ishikawa (1986), o que não é medido não pode ser melhorado, ou seja, é necessária a busca de tais medidas para a melhoria no gerenciamento das cidades e que dêem suporte para a garantia da qualidade, analisando realmente quais são os principais elementos que contribuem para isso.

Martins e Costa Neto (1998) enfatizam que os indicadores de desempenho sinalizam em que sentido se deve agir para restaurar uma causa especial crônica ou atingir um desempenho nunca antes atingido.

Para Litman (2008) a avaliação de desempenho se refere a um processo de acompanhamento e análise dos serviços para determinar como estão os resultados das organizações em relação aos seus objetivos pretendidos. Tal avaliação possibilita que a empresa tenha orientações úteis para decisões de planejamento e gestão. A avaliação de desempenho deve ser cuidadosamente estruturada para refletir com precisão as metas. Inadequada ou incompleta a avaliação pode refletir problemas e resultar em decisões ruins.

Na indústria de serviços como transporte, o método de avaliação de desempenho inicia com a definição precisa dos serviços que a organização promete fornecer, os quais incluem qualidade ou o nível de serviço (por exemplo, confiabilidade, oportunidade, etc.) que está para ser entregue. As medidas de desempenho fornecem informações aos gestores sobre como bom pacote de serviços que está sendo prestado (FWHA, 2008).

Segundo a FWHA (2008) um sistema de medição de desempenho bem sucedido, compreende:

- Um conjunto equilibrado de um número limitado de poucas medidas vitais;
- Produz relatórios úteis a um custo razoável;
- Apresenta as informações disponíveis para ser compartilhado, compreendido e utilizado por uma organização;
- Suportam os valores da organização e a relação da organização com clientes, fornecedores e interessados uma definição típica que uma medida inclui;
- Possui metas ou objetivos específicos;
- Requisitos de dados, como métricas de população, a frequência de medição, e a fonte de dados;
- A metodologia de cálculo, incluindo as equações necessárias e definição precisa dos termos-chave;

- Relatórios em que aparecerão os dados e a apresentação gráfica que eventualmente será usada para exibir os dados, e;
- Quaisquer outras razões relevantes para a medida.

Costa (2008) enfatiza que países da Europa e América do Norte são considerados pioneiros na utilização desses indicadores e investem em pesquisas que proporcionem uma nova apreciação na mobilidade e no desenvolvimento e aplicação de indicadores para sua monitoração.

Fu e Xin (2007) da Universidade de Waterloo desenvolveram pesquisas de avaliação da qualidade no trânsito em Ontário, no Canadá, por meio de um índice de desempenho, contemplando a percepção da qualidade sobre o ponto de vista do usuário e por meio das respostas desenvolveram um sistema que permite mensurar um índice que avalie tal qualidade.

Galindez e Mireles-Cordov (1999) desenvolveram um índice de mobilidade para Los Angeles, foi definido pela velocidade média e de ocupação média dos veículos. Esse índice considera o tempo de viagem e conforto, com vista sobre outros aspectos de qualidade de serviço, tais como cobertura, frequência e tempo de serviço.

Kittelson *et al.* (2001); Polzin *et al.* (2002); Rood (1997); Hillman (1997) trabalharam com avaliação de qualidade no trânsito em Flórida - Estados Unidos e relacionaram os acidentes de trânsito aos pólos geradores de tráfego, as demandas de viagem, a capacidade de atender a demanda, com relação aos congestionamentos, o tempo médio dentro do veículo ao se locomover, a falta de transportes coletivos. Estes autores desenvolveram pesquisas para determinar indicadores pontuais nas áreas destacadas.

Nakamura *et al.* (2000) avaliaram, quantitativamente, o grau de satisfação dos motoristas em seções de rodovias no Japão, relacionando esta satisfação às condições de fluxo de tráfego não-congestionado e ao comportamento dos motoristas. Mediram a satisfação dos usuários por meio de questionários em escala de cinco pontos (insatisfeito, pouco insatisfeito, indiferente, pouco satisfeito, satisfeito).



Yamamoto *et al.*(2005) aplicaram o Desdobramento da Função Qualidade (QFD) para a avaliação dos serviços públicos da cidade de Sapporo, no Japão, considerando a perspectiva dos usuários. Usando um questionário descritivo, identificaram os itens de insatisfação entre os usuários da estrada, converteu-se as necessidades do mercado sobre os aspectos técnicos necessários para o serviço a fim de satisfazer essas necessidades, e quantificar a sua importância.

Na Inglaterra a Agência de Rodovias contratou uma pesquisa de satisfação com os usuários, utilizando a metodologia ServQual, que avalia a lacuna entre o que o usuário espera do serviço ideal e como é o serviço atual. A pesquisa objetivou desenvolver um melhor entendimento das necessidades dos usuários e melhor alocar os recursos (HIGHWAY AGENCY, 2002).

No Brasil, o Ministério das Cidades desenvolveu juntamente com a Secretaria de Transporte e da Mobilidade Urbana (SeMOB), e o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) no ano de 2005 um material nomeado Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada (Bergman e Rabi, 2005). Este trabalho tem por objetivo refletir sobre o tema da Mobilidade Urbana no contexto das políticas de desenvolvimento urbano, subsidiando os técnicos e gestores dos poderes locais para a melhoria da gestão da Mobilidade Urbana.

Costa (2003) desenvolveu indicadores que pudessem mensurar as condições sustentáveis de crescimento nas cidades por meio de um estudo comparativo entre as bases de um sistema de gestão de cidades do Brasil e Portugal. Utilizou como métodos os dados disponibilizados por sites oficiais do governo, objetivou identificar indicadores adequados a monitorar as condições de mobilidade de um grupo de cidades de médio porte no Brasil e em Portugal.

Costa (2003) elencou cinco categorias de indicadores sustentáveis, que são: transportes e meio ambiente, gestão da mobilidade urbana, infra estrutura e tecnologias de transporte, planejamento espacial e demanda por transportes e aspectos sócio econômicos dos transportes. Tais categorias possibilitaram comparar o modelo de gestão de cada país e verificar a diferença entre eles, e concluir que ainda existe carência de informações e dados que permitam hoje a monitoração das condições urbanas, principalmente no que se refere às questões relacionadas à mobilidade, revelando o não interesse por parte das administrações municipais em disponibilizá-las à população.

Miorando (2005) desenvolveu um modelo de avaliação de desempenho das rodovias federais sob concessão, buscando traduzir a visão dos usuários e dos técnicos do sistema rodoviário federal. A pesquisa permitiu identificar e hierarquizar os atributos de uma rodovia valorizados por usuários e técnicos da área de transportes; comparar a visão dos técnicos e a visão dos usuários e desenvolver um instrumento capaz de medir a importância e a satisfação dos usuários com relação aos atributos que avaliam uma rodovia concedida.

Brochado (2008) estudou indicadores de desempenho utilizados na fiscalização da infraestrutura rodoviária, propôs uma metodologia de avaliação e priorização destes indicadores, utilizando a aplicação do QFD que possibilitou identificar melhorias no sistema de medição priorizando os itens a serem fiscalizados visando à satisfação dos usuários.

Com estes estudos realizados, fica a pergunta final: Por que ter Medição de Desempenho nos serviços de trânsito?

A *Federal Highway Administration* (FHWA, 2008) fundamenta esta resposta, afirmando que a medição de desempenho da qualidade nos serviços de trânsito de uma cidade possibilita aos gestores estabelecer metas e padrões, focando em detectar e corrigir problemas para conduzir um melhor gerenciamento e este com qualidade, descrevendo melhor os processos de conquistas. Também é importante para reger as atividades de forma padronizada, satisfazendo as necessidades dos usuários, mostrando tendências de melhorias e análise comparativa destas.

### 3 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE - QFD

---

#### 3.1 INTRODUÇÃO

O QFD foi concebido no Japão, no final dos anos 60, como um método para a garantia da qualidade dentro do ambiente do TQC (*Total Quality Control*) para ser aplicado nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de novos produtos (CARVALHO, 1997; BOUCHEREAU e ROWLANDS, 2000; NASCIMENTO, 2002; JURADO, 2006; SILLOS, 2009).

O QFD nasceu na época em que as indústrias japonesas estavam em ruínas pelo fato do país ter sido derrotada na II Guerra Mundial e necessitava melhorar a qualidade de seus produtos. Começaram então desenvolver produtos através da imitação e mudou-se para o desenvolvimento de produtos com base na originalidade (AKAO, 1997), como um método para o desenvolvimento de novos produtos sob a égide de Controle da Qualidade Total entre os anos de 1960 e 1965.

As origens pelas quais o QFD foi concebido partiram das seguintes premissas (AKAO, 1997):

1. As pessoas começaram a reconhecer a importância da qualidade do projeto, mas não eram encontradas metodologias em todos os livros disponíveis na época de como isso poderia ser feito, e
2. As empresas já estavam utilizando gráficos de processo de Controle de Qualidade, mas os gráficos eram produzidos no local de fabricação, após os novos produtos serem tirados da linha de fabricação.

Em 1972, Akao publicou pela primeira vez a abordagem descrita com o termo "*Tenkai hinshitsu*" (desdobramento da qualidade). Isto estabeleceu um método para implantar, antes de início de produção, os pontos importantes de garantia de qualidade necessários para garantir a qualidade do projeto ao longo do processo de produção. A abordagem no momento, porém, ainda era insuficiente em termos de definição da qualidade do projeto (AKAO, 1972).

Posteriormente, Akao (1990) cita que todas as ideias geradas a respeito de melhorias para o desenvolvimento de produtos foram integradas e tendiam para a implantação da qualidade para os consumidores, neste intuito definiu-se a metodologia que converte as demandas dos usuários em características de qualidade, determinando a qualidade do design do produto acabado, e sistematicamente implanta essa qualidade em qualidade de componentes, a qualidade das peças individuais e os elementos do processo e suas relações.

Depois de definido o desdobramento da qualidade, foi agregado o *Function*, partindo da premissa da Engenharia de Valor para o desenvolvimento de produtos que mostrou uma maneira de definir as funções de um produto (MIZUNO e AKAO, 1978). Foi Katsuyoshi que ampliou o pensamento para as funções de processos de negócios, que mais tarde ficou conhecido como o QFD estreitamente definido (AKAO, 1997).

Mizuno (1972) descreve o QFD estreitamente definido como um "passo a passo para a implantação de uma função de trabalho ou operação que engloba a qualidade, em seus detalhes através da sistematização de metas e meios."

Para Eureka e Ryan (1992), a expressão Desdobramento da Função Qualidade procede dos seguintes caracteres chineses/japoneses:

- *Hin shitsu* – qualidades, características ou atributos;
- *Ki no* – função;
- *Ten kai* – desdobramento, desenvolvimento ou difusão.

Akao (1997) expõe que no início dos estudos do QFD os termos foram traduzidos como *Quality Function Evolution*, e modificado para *Quality Function Deployment*, pelo fato da palavra *Evolution* indicar uma mudança, o que inicialmente não era o conceito primário do QFD. A tradução para o inglês é também aproximada. Eureka e Ryan (1992) expõem que a tradução é imprópria, além de não ser descritiva do verdadeiro processo QFD: *Hin Shitsu* é sinônimo de qualidades (como características ou atributos), e não de Qualidade. Rodrigues (2010) afirma que apesar do termo *Quality* (Qualidade), a metodologia é também efetiva na resolução de problemas, tomada de decisões e planejamento estratégico, e não somente quanto a assuntos diretos de qualidade.

Rodrigues (2010) cita que a difusão do QFD nos Estados Unidos ocorreu a partir do ano de 1986, entretanto, apresentou características diferentes das desenvolvidas por Akao e Mizuno. A existência de diversas versões de QFD criou certa confusão no entendimento do QFD, em dois aspectos: nas diferentes formas de denominar o método e nas diferentes versões existentes. O autor cita também que nos Estados Unidos e na Europa é somente utilizado o QD. E que no Japão, o QFD é composto do QD e do QFD<sub>r</sub> e é entendido de forma mais ampla, ligado ao sistema de garantia da qualidade.

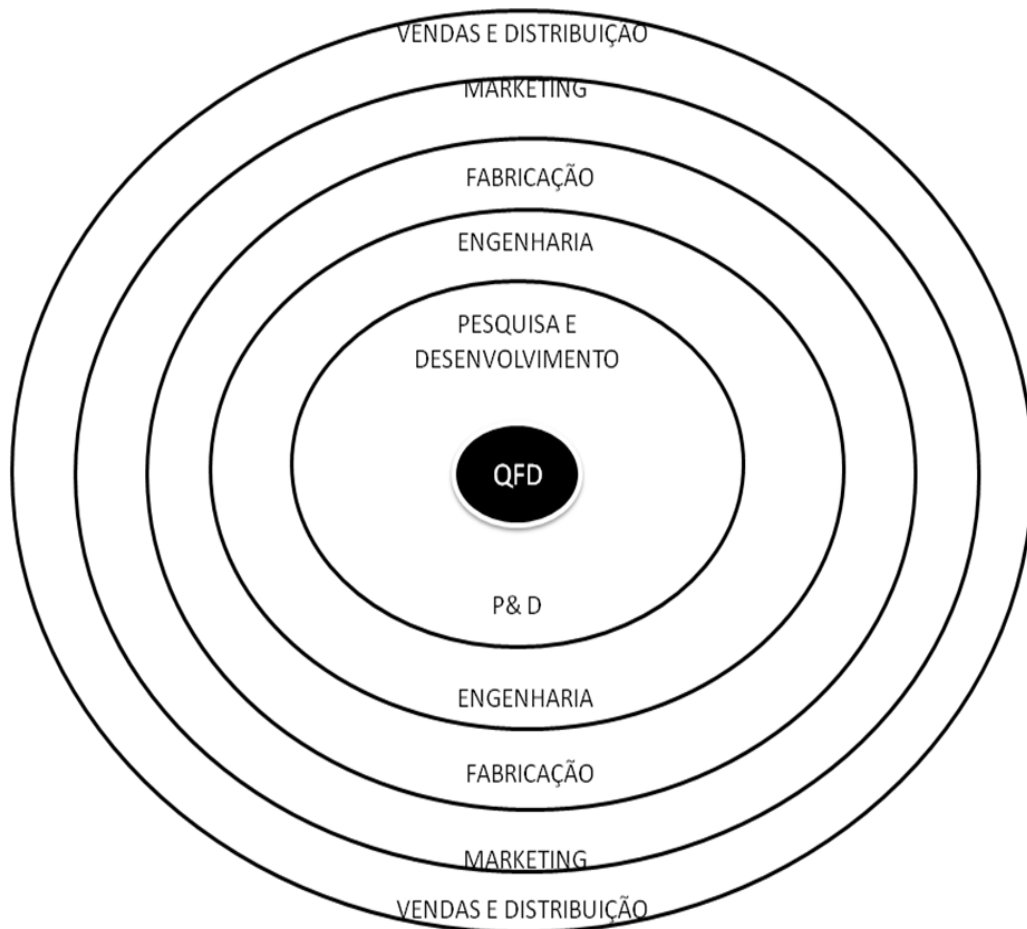
A Itália foi a primeira a implementar o QFD na Europa, que acolheu o primeiro Simpósio Europeu QFD em 1993(AKAO, 1997).

O QFD é uma metodologia que pode ser utilizada frequentemente para o desenvolvimento de produtos e serviços, tem como principal benefício permitir que as necessidades dos clientes sejam mensuradas, e consentindo comparações e classificações entre essas necessidades (JURADO, 2006).

O QFD é uma ferramenta apta a socorrer qualquer organização a oferecer produtos e serviços de melhor qualidade e com menor custo, através de uma metodologia de planejamento da qualidade (CHENG *et al.* 1995), identificando oportunidade de negócios e traduzindo em ações e projetos prioritários.

O QFD é uma ferramenta de planejamento extremamente importante, pois reúne as necessidades e anseios dos clientes (usuários / cidadãos) para cada estágio do ciclo de desenvolvimento do produto/serviço, possibilitando mudanças e melhorias de projeto, favorecendo o aumento da produtividade com a redução de custos (EUREKA e RYAN, 1992). Contudo, os benefícios mais importantes que o QFD proporciona a empresa são aqueles obtidos em longo prazo, já que o uso do QFD assegura a satisfação do cliente, além de diminuir os custos de garantia e possibilitar a empresa um ganho de maiores fatias do mercado (NESTLEHNER, 2010).

A priorização das características da qualidade em requisitos apropriados à empresa, é demonstrado na Figura 3, (Eureka e Ryan, 1992), como forma de traduzir as necessidades do cliente em cada fase de desenvolvimento do produto.



**Figura 3: O QFD traduz as necessidades dos clientes em requisitos apropriados à empresa, em cada estágio do processo de desenvolvimento de produto.**

**Fonte: Eureka e Ryan, 1992**

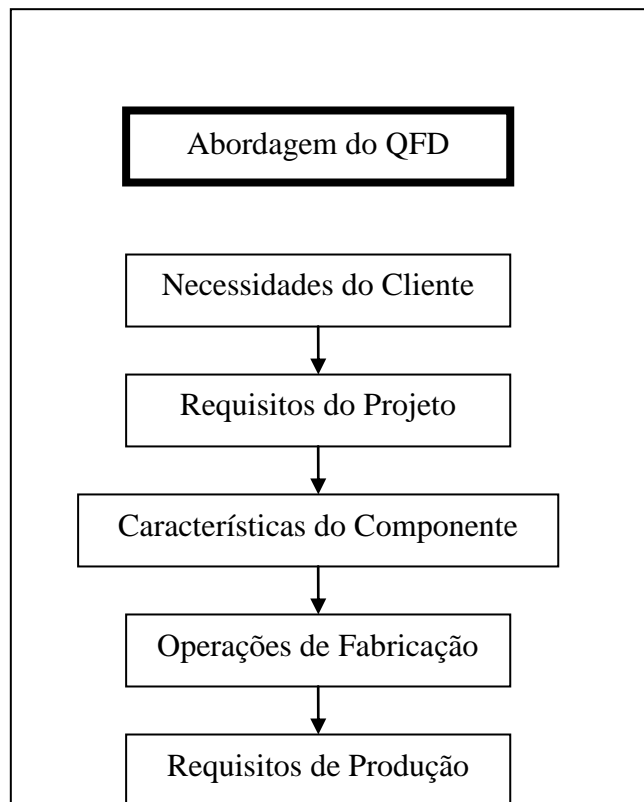
Essa tradução de dados utilizadas na matriz é um preceito que traduz as necessidades dos clientes em requisitos técnicos ajustados, em cada fase do processo de desenvolvimento de produto e das ferramentas que ele especifica (EUREKA e RYAN, 1992).

ReVelle *et al.*, (1997) citam que o QFD busca alcançar dois objetivos. Estes objetivos iniciam com os usuários (ou cliente) do produto ou serviço e termina com os fabricantes ou prestadores de serviços. Os dois objetivos são:

1. Converter as necessidades dos usuários ou as demandas dos clientes para as melhorias das características do produto em características de qualidade na fase de concepção do produto; e
2. Implementar as características de qualidade identificadas na fase de concepção para as atividades de produção de modo a estabelecer pontos de controle necessárias, antes de iniciar a produção propriamente dita.

Se tais objetivos forem atingidos, o resultado pode ser um produto projetado e produzido, que reuniu as necessidades dos clientes para os benefícios do produto.

Segundo Eureka e Ryan (1992), o QFD desdobra a voz do cliente por meio de *brainstorming*, mecanismos de *feedback* e pesquisas de mercado para traduzir suas necessidades para os estágios de desenvolvimento do produto. A Figura 4 apresenta o modo como o QFD traduz as necessidades do cliente apropriadamente em requisitos de projeto, características do componente, operações de fabricação e requisitos de produção.



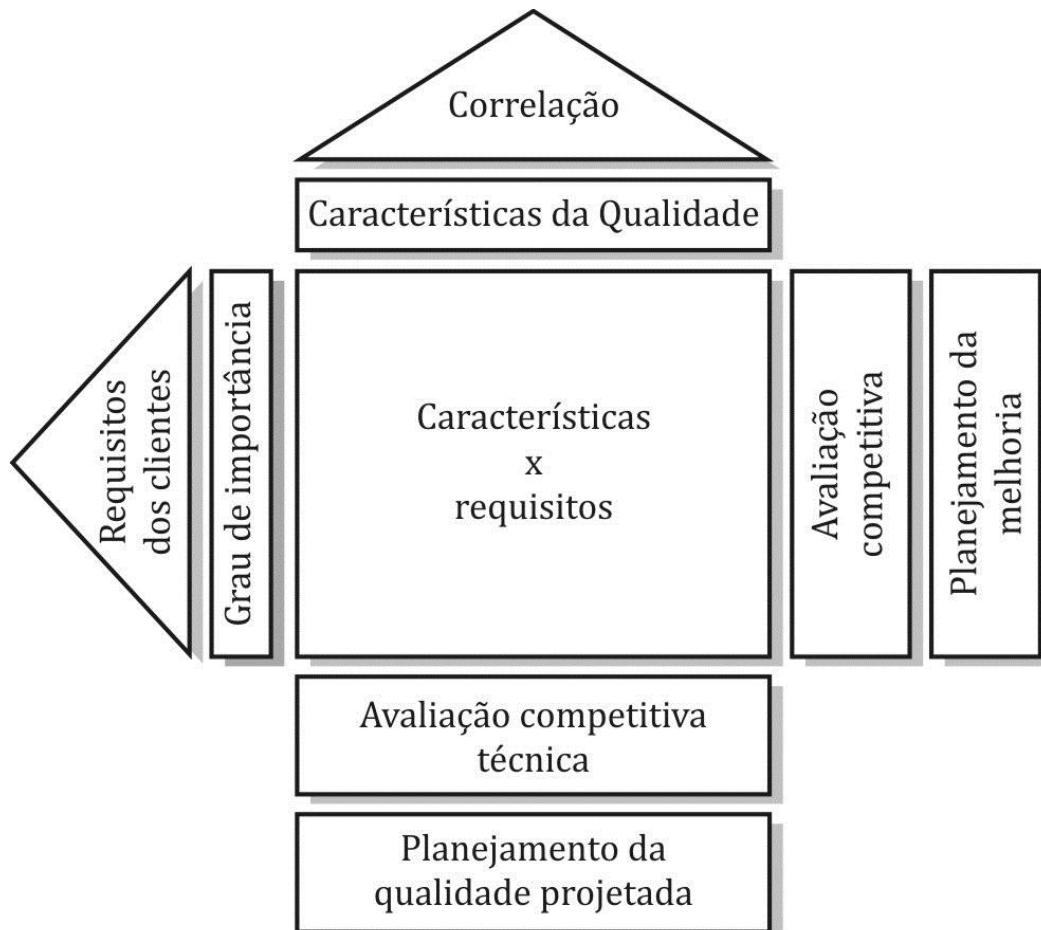
**Figura 4: O QFD traduz as necessidades do cliente apropriadamente em requisitos de projeto, características do componente, operações de fabricação e requisitos de produção.**

**Fonte: Eureka e Ryan, 1992.**

Para Sias (2005) o QFD tem a habilidade de priorizar as características de qualidade ajustadas às condições internas da organização, otimizadas para buscar as demandas de qualidade dos clientes. Esta visão é dada pela parte do QFD como ferramenta que engloba a casa da qualidade.

Para Pêgo (2006) a Casa da Qualidade envolve o conjunto de reclamações, ou questionamentos dos clientes e a análise da "voz do cliente" que inclui as necessidades do

cliente para um produto ou serviço, percepções dos clientes da importância relativa destas necessidades e o desempenho relativo da empresa que está produzindo e de seus concorrentes principais. A composição da Matriz da Qualidade é apresentada na Figura 5.



**Figura 5: Representação gráfica da estrutura do QFD.**

**Fonte: Carpinetti (2010)**

Graficamente a representação do QFD é resultado de um cruzamento de tabelas, uma contendo a qualidade exigida pelo cliente, outra com as características de qualidade da engenharia, outra com as avaliações técnicas dos requisitos e outra com a avaliação da concorrência, cada uma delas obtida em uma etapa do processo de construção do QFD (MARTINS e LAUGENI, 2005).



## **3.2 OS PRINCIPAIS PASSOS DO QFD**

Esta visão geral abrange as etapas para a elaboração da matriz QFD.

### **3.2.1 ENTENDER O USUÁRIO**

Nesta etapa é importante incluir todas as atividades que visam à compreensão dos clientes (REVELLE *et al.*, 1997). A análise dos clientes começa com a identificação do cliente (mercado), os segmentos e suas características.

Com os dados dos clientes, pode ser produzidos então um segundo subconjunto de informação que se torna a entrada para a segunda etapa do QFD.

### **3.2.2 CAPTURAR E ANALISAR A “VOZ DO CLIENTE” – REQUISITOS DO USUÁRIO**

O objetivo desta atividade é estabelecer uma clara compreensão de todas as necessidades do cliente (REVELLE *et al.*, 1997).

Para Jurado (2006) a “Voz do Cliente” tornou-se elemento de estudo e de amplo interesse por apresentar informações importantes a respeito das tendências de mercado, necessidades e preferências dos clientes, possibilitando determinar o posicionamento da empresa em relação ao mercado que atua. O autor complementa que é por meio da “Voz do Cliente” que se determinam as características dos produtos e serviços que serão oferecidos ao mercado, além da estratégia de venda a ser adotada em função da identificação do comportamento de compra do cliente.

Esta etapa pode originar um número elevado de informações, no entanto, muitas vezes os requisitos ficam redundantes, devendo, portanto, ser agrupados de maneira a reduzir o número de requisitos de clientes. Tais requisitos devem ser hierarquizados em níveis primários, secundários e terciários, de acordo com a necessidade (AKAO, 1996).

Como citado por Eureka e Ryan (1992), o QFD desdobra a voz do cliente por meio de *brainstorming*, mecanismos de *feedback* e pesquisas de mercado. Pêgo (2006) enfatiza que os requisitos dos clientes podem ser obtidos de variadas fontes de informação, como as fichas de reclamações e sugestões. ReVelle *et al.* (1997) ressalta que os requisitos esperados pelos clientes podem ser identificados através de questionários, entrevistas individuais, entrevistas em grupo (grupo-foco) e a observação do cliente na compra e utilização do produto/serviço, para reunir mais informações sobre como o cliente irá classificar a importância das diversas qualidades e exigir o nível atual de satisfação do cliente com a empresa.

Com a análise da “Voz do cliente”, a equipe técnica constrói o QFD de forma a atender essas qualidades exigidas, desenvolvendo um projeto impulsionado por informações do cliente, e possibilitando que equipe de projeto do QFD tenha mais chances de conceber um produto ou serviço que atenda ou exceda as expectativas do cliente.

A qualidade demandada dos clientes deve ser organizada e hierarquizada para entender suas reais necessidades. Dispõe-se então estes dados em uma tabela denominada qualidade demandada ou exigida, como mostra a Tabela 4.

**Tabela 4: Desdobramento dos requisitos dos clientes**

Fonte: Carpinetti, 2010.

<b>Requisitos do cliente (Primário)</b>	<b>Requisito do cliente (secundário)</b>
<b>Ser confortável</b>	Leve
	Macio
	Anatômico
<b>Ser durável</b>	Resistente
	Mantém aparência de novo

Esta tabela é a representação organizada e detalhada das verdadeiras exigências dos clientes (BROCHADO, 2008).

Posteriormente, atribui-se o grau de importância que cada cliente dá a cada requisito de qualidade.

O grau de importância é obtido por meio de uma nota correspondente a uma escala numérica predeterminada. Normalmente utiliza escala de 1 a 5, e esta pode ser relativa ou absoluta. A escala é relativa quando o cliente atribui a importância de seu requisito condicionado, comparando-o com os demais requisitos e a escala é absoluta quando o cliente considera a influência de cada requisito em sua decisão de compra do produto, sem compará-lo com os demais (CARPINETTI, 2010). A Tabela 5 ilustra exemplo de grau de importância imputado pelos clientes.

**Tabela 5: Tabela de requisitos com grau de importância**

**Fonte: Carpinetti, 2010.**

<b>Requisitos do cliente (Primário)</b>	<b>Requisito do cliente (secundário)</b>	<b>Grau de importância</b>
<b>Ser confortável</b>	Leve	3
	Macio	4
	Anatômico	4
<b>Ser durável</b>	Resistente	4
	Mantém aparência de novo	5

Definidos os requisitos do cliente e o grau de importância, faz-se a tradução dos mesmos em requisitos técnicos.

### **3.2.3 TRADUÇÃO DOS REQUISITOS DOS CLIENTES EM REQUISITOS TÉCNICOS**

Nesta etapa, os requisitos dos clientes são traduzidos e avaliados pela equipe técnica, para mensurá-los em requisitos técnicos. Esta tradução é de maneira especial muito importante, porque traduz a linguagem do cliente e a transforma em linguagem técnica. A qualidade demandada pelos clientes é a entrada para a Matriz da Qualidade (REVELLE *et al.* 1997).

Esta tradução da qualidade demandada ou exigida representa as necessidades de diversos tipos, como qualidade intrínseca do produto, preço e serviços (BROCHADO, 2008).

A qualidade demandada (requisitos dos clientes) são conhecidos como itens não quantificáveis, apropriados para avaliar a qualidade do produto. Tal qualidade deve ser transformada em características de qualidade mensuráveis no produto ou serviço para verificar se a qualidade exigida esta sendo cumprida (CARPINETTI, 2010).

Transformam-se as exigências obtidas das várias fontes de informações, resumidas em forma sistemática em medidas de desempenho que também são utilizados para estabelecer os valores desejados (metas) para o projeto do produto ou serviço (REVELLE *et al.* 1997).




### 3.2.4 DEFINIÇÃO DOS DIRECIONADORES DE MELHORIA

Para Carpinetti (2010, p. 116) o direcionador de melhoria tem dois objetivos:

1. Determinar se as características de qualidade são mensuráveis; e
2. Indicar qual tipo de raciocínio leva a fixação do valor ideal para cada característica de qualidade.

A Tabela 6 apresenta a simbologia utilizada e os critérios de direcionador de melhorias.

**Tabela 6: Critério para o direcionador de melhoria**

<b>Símbolo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
	<b>Quanto maior, melhor</b>	<b>Quanto maior é o valor da característica técnica, melhor para o usuário</b>
	<b>Quanto menor, melhor</b>	<b>Quanto menor é o valor da característica técnica, melhor para o usuário</b>
	<b>Manter melhor</b>	<b>As características técnicas não devem ter seu valor nem maior, nem menor, mas possuir um valor específico que maximize a satisfação do usuário</b>

A direção de melhoria identifica o tipo de otimização que se adapta a um requisito técnico, levando em consideração os requisitos dos usuários.

### 3.2.5 CORRELAÇÃO ENTRE OS REQUISITOS TÉCNICOS

A matriz de correlações é o teto da casa da qualidade. Esta matriz cruza as características de qualidade entre si, sempre duas a duas, permitindo identificar como elas se relacionam (PEIXOTO, 1998).

O propósito desta análise é estabelecer o compromisso que existe entre as características técnicas (ou da engenharia). Esse compromisso determinado pelo grau de relacionamento define quanto à alteração de um dado requisito de projeto influenciará outro (BACK, *et al.*, 2008).

Carpinetti (2010) salienta que as interações entre tais requisitos podem variar em sua intensidade (forte ou fraco) e sentido (apoio ou conflito), as correlações positivas auxiliam a identificação das especificações do serviço que estão intimamente relacionadas, evitando assim a esforços desnecessários na obtenção de um objetivo comum. Na Tabela 7 são demonstradas as simbologias utilizadas para a matriz de correlações.

**Tabela 7: Simbologia para traduzir a intensidade nas interações dos requisitos técnicos**

Fonte: Adaptado de Carpinetti (2010).

<b>Simbologia</b>	<b>Descrição</b>
<b>+ +</b>	<b>Correlação muito positiva</b>
<b>+</b>	<b>Correlação positiva</b>
	<b>Nenhuma correlação</b>
<b>-</b>	<b>Correlação negativa</b>
<b>#</b>	<b>Correlação muito negativa</b>

Ao identificar as correlações pode-se ter uma melhor concepção em relação aos objetivos conflitantes, constatado a existência ou não de dependência entre estes requisitos.

### **3.2.6 QUALIDADE PLANEJADA**

A qualidade planejada é utilizada para avaliar a lacuna existente entre como a empresa atua para satisfazer o usuário e o que seus concorrentes utilizam, a fim de determinar estratégias de melhoria em suas atividades, sendo o somatório do *benchmarking* mais a análise comparativa.

Akao (1996) afirma que a qualidade planejada é alcançada sob o ponto de vista do cliente (usuário, contribuinte), que determina as qualidades mais importantes para ele, e sob o ponto

de vista da própria empresa que compara os diversos itens de qualidade com os de outras empresas concorrentes.

Brochado (2008) cita que existem dois fatores a serem considerados na determinação da qualidade planejada, o ponto de vista do cliente, que define quais são as qualidades exigidas mais importantes para ele; e o ponto de vista da empresa comparando o seu produtos com o dos concorrentes, podendo a empresa tomar ações corretivas e estabelecer, caso necessário, um Plano de Melhoria ou Meta.

A partir da definição do plano de qualidade, determina-se o índice de melhoria. Esse índice reflete quantas vezes o produto da empresa precisa melhorar perante os concorrentes, em determinado requisito para alcançar a qualidade planejada (CARPINETTI, 2010).

Posteriormente, faz-se necessário obter o argumento de venda, que é uma ponderação sobre o peso que um determinado item tem sobre as vendas do produto ou serviço, aplicando nota 1,5 para forte importância, 1,2 para media importância e 1,0 para fraca ou sem nenhuma importância. Atribuindo o argumento de vendas, é calculado o peso absoluto de cada item, obtido pela multiplicação do grau de importância pelo índice de melhorias e pelo argumento de vendas, em seguida se calcula o peso relativo, que é a transformação desse peso absoluto em porcentagem (PEIXOTO, 1998). Na Figura 6 é apresentada a tabela completa dos requisitos dos clientes.

		Avaliação Competitiva Clientes								
Requisitos do Cliente Primário	Requisitos do Cliente Secundário	Grau de Importância	Nossa Empresa	Empresa X	Empresa Y	Plano de Qualidade	Índice de Melhorias	Argumento de Vendas	Peso Absoluto	Peso Relativo (%)
Requisito 1	Requisito Secundário 1									
	Requisito Secundário 2									
	Requisito Secundário 3									
Requisito 2	Requisito Secundário 4									
	Requisito Secundário 5									
								Total		

**Figura 6: Tabela completa de requisitos dos clientes.**

**Fonte: Adaptado Carpinetti, 2010.**

### 3.2.7 CONSTRUÇÃO DA MATRIZ DE RELAÇÕES




A Matriz de Correlações é o local onde se realiza a correlação entre os requisitos dos consumidores e os requisitos técnicos (PRATES, 1998).

“É a matriz que tem por finalidade executar o projeto da qualidade, sistematizando as verdadeiras qualidades exigidas pelos clientes por meio de expressões lingüísticas, mostrando a correlação entre essas expressões e as características da qualidade do produto, e convertendo a importância atribuída aos itens de qualidade exigida, obtida no planejamento da qualidade, para os itens de características da qualidade que devem ser projetados” (CHENG E MELO FILHO, 2007, p. 19).

A função da matriz de relações é delinear ações específicas para a melhoria no produto ou serviço (SIAS, 2005). Carvalho (1997) a considera importante, pelo fato deste relacionamento possibilitar esclarecer as seguintes questões:

- Como interpretar as necessidades dos consumidores expressas em linguagem natural?
- Como selecionar aquelas que maximizam a satisfação do consumidor?
- Como priorizar alguns requisitos do consumidor conciliando os diferentes critérios?
- Em quais características da qualidade devem ser concentrados os esforços de engenharia e os recursos disponíveis para o desenvolvimento?
- Segundo a visão do cliente, nosso produto é melhor ou pior que o produto dos concorrentes?
- Como estabelecer metas quantitativas para as características da qualidade?

A autora complementa, salientando que é nesta matriz que se estabelecem as metas para as características da qualidade do produto e as estratégias de desdobramento que nortearão os demais passos do método, para tanto, no relacionamento dos fatores são utilizados símbolos e valores, como apresentados na Figura 7.

Simbologia	Peso
	9 – Correlação forte,
	3 – Correlação média
	1 – Correlação fraca
Em branco	0 – Correlação inexistente

**Figura 7: Definições para as Correlações da matriz de QFD**

Fonte: adaptado de Cheng e Melo Filho (2007)

Se existir alguma relação entre o requisito dos clientes e a característica da qualidade, a intensidade é classificada como forte, média, fraca ou inexistente, recebendo uma nota de 9, 3, 1 e 0 respectivamente (CARPINETTI, 2010).

Rodrigues (2010) salienta que neste momento devem estar presentes todos os membros do grupo de desenvolvimento do produto ou serviço e se trabalhar com um consenso de opiniões.

### 3.2.8 QUALIDADE PROJETADA

A qualidade projetada é desenvolvida seguindo o mesmo contexto da qualidade planejada. É nesta etapa que são definidas as Características da Qualidade que o produto final terá, já incluídas as exigências dos clientes e a colocação do produto em relação à concorrência que a empresa estipulou (RODRIGUES, 2010).

Para Formaggio e Miguel (2009) a qualidade projetada deve ser considerada como o plano de melhoria para as características da qualidade do produto. Este plano de melhoria constitui da determinação de novos valores para as características da qualidade ou na manutenção dos valores atuais, com o objetivo de superar os concorrentes nos itens de maior importância segundo o mercado (CHENG *et al.*, 1995).

Para Silva (2002), projetar a qualidade é projetar os valores das características de qualidade do produto em desenvolvimento. No QFD, tais valores são denominados valores-meta ou valores objetivo. Os valores-meta devem ser capazes de atender satisfatoriamente as necessidades dos clientes, melhorando a posição competitiva do produto no mercado. Isso



significa que esses valores devem refletir o planejamento estratégico para o produto que, por sua vez, é representado pelo índice de melhoria dos requisitos dos clientes (CARPINETTI, 2010).

Akao (1996), por sua vez recomenda que a qualidade planejada sirva de parâmetro para definir os valores da qualidade projetada. Peixoto (1998) em sua pesquisa citou que os autores Clausing (1993) e Cheng *et al.* (1995) aconselham que a qualidade projetada seja fixada apenas considerando a avaliação competitiva técnica. Citou também que dos autores estudados, nenhum instruiu explicitamente o processo de determinação da qualidade projetada.

Santana (2004) explica como determinar a qualidade projetada, e como esta pode ser calculada a partir do *Benchmark*. O *Benchmarking* das características é uma avaliação técnica comparativa entre níveis atuais de desempenho das características versus níveis da concorrência ou padrões desejados. No *Benchmark* atribui-se a qualidade projetada como uma meta. O índice de melhoria, similarmente ao índice de melhoria dos requisitos, é dado pela divisão entre nível atual e o nível desejado.

Na qualidade projetada também se avalia a Dificuldade Técnica, utilizando notas que variam de 1 a 5. A Tabela 8 apresenta os critérios utilizados nesta fase.

**Tabela 8: Critérios para definir o grau de dificuldade técnica**

**Fonte: adaptado de Rosenfeld (2010)**

<b>Critérios</b>	<b>Notas</b>
Pode ser facilmente desenvolvida com a tecnologia atual	1
É possível desenvolver com a tecnologia atual	2
Pode ser facilmente desenvolvido com nova tecnologia	3
É possível desenvolver com nova tecnologia	4
Difícil desenvolver, mesmo com nova tecnologia	5

Quando é atribuída a nota 1 para o grau de dificuldade técnica, esta considera que não existe dificuldade técnica para o desenvolvimento da qualidade demandada pelo cliente e 5 que existe dificuldade técnica, mesmo adquirindo novas tecnologias. Tal avaliação possibilita expressar quais são as características que provavelmente exigirão maior comprometimento de esforços e recursos na obtenção da sua qualidade projetada (SANTANA, 2004).

Na qualidade projetada são analisados também os valores orientados pela qualidade planejada (requisitos dos clientes), como afirma Akao (1996), esta é extraída da qualidade planejada.

O cálculo do total de pontos de cada requisito é o resultante da soma vertical dos valores de cada característica multiplicados pelo peso relativo do requisito correspondente. Esta somatória é realizada por *softwares* ou manualmente.

Santana (2004) afirma que o peso absoluto indica a importância de cada característica de qualidade no atendimento do conjunto de requisitos, e que este é obtido através da soma das multiplicações de cada um dos pesos na matriz de relação com peso absoluto de cada requisito. A Figura 8 ilustra um exemplo de cálculo do Peso Absoluto de uma Característica Técnica.

		Características				Peso Relativo	
Requisitos	$3 * 14 = 42$	○			○		14%
			○	●			23%
	$1 * 44 = 44$	△	●	○			44%
	$1 * 19 = 19$	△			●		19%
$42 + 44 + 19 = 105$							
Peso Absoluto		105	466	336	212		

Figura 8: Exemplo de cálculo do Peso Absoluto de uma Característica Técnica

Fonte: Santana (2004)

A simbologia utilizada na Figura 8 é a que foi apresentada na Seção 3.2.7 do presente capítulo, onde os símbolos bola cheia, bola vazia, triângulo e sem simbologia recebem o valor de 9, 3, 1 e 0 respectivamente.

Santana (2004) enfatiza que o cálculo do peso relativo serve para facilitar a visualização e elaboração do diagrama de Pareto, e que pode-se também aplicar o terceiro cálculo com o

peso relativo corrigido levando-se em consideração a dificuldade técnica, onde o diagrama de Pareto para Priorização é traçado.

### **3.3 AS DIFERENTES VERSÕES DE QFD**

A evolução do QFD, a partir do trabalho original de Yoji Akao, levou ao surgimento de diferentes versões dessa metodologia. Tais versões são descritas na literatura nacional e internacional (PEIXOTO, 1998). Segundo Guazzi (1999) as diferentes versões resultam da amplitude da aplicação e do uso de recursos de apoio. Dentre essas versões Carpinetti (2010) salienta que o QFD das Quatro Fases e o QFD das Quatro Ênfases são os mais difundidos.

#### **3.3.1 QFD DAS QUATRO FASES**

Este método foi criado por Macabe e divulgado nos EUA por Clausing, que por sua vez expôs ao *American Supplier Institute* (ASI) (CHENG *et al.*, 1995).

Segundo Peixoto (1998) a versão das Quatro Fases, como o próprio nome indica, é composta por:

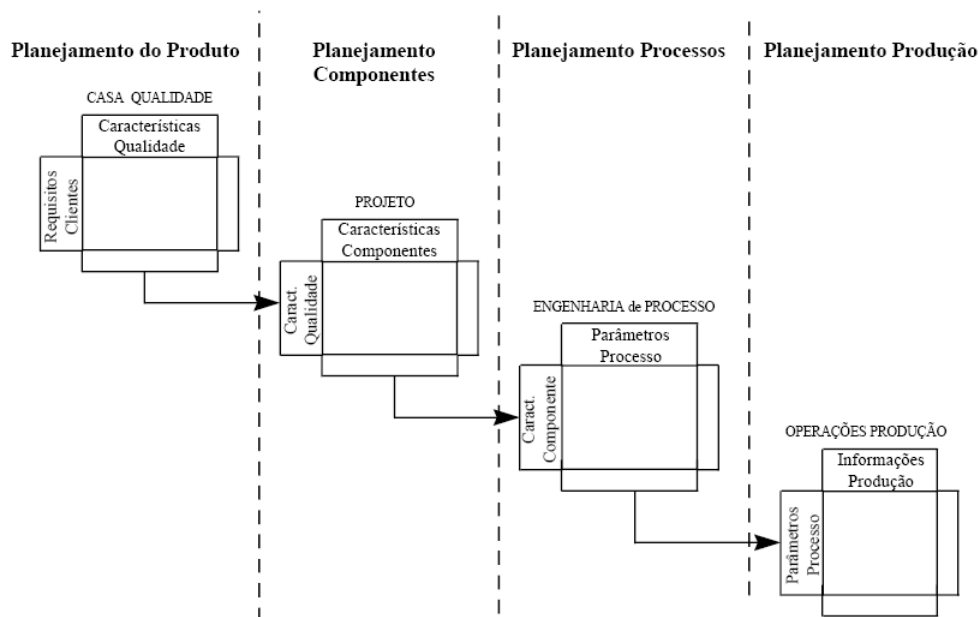
1. Planejamento do produto;
2. Planejamento de componentes ou desdobramento de componentes;
3. Planejamento de processos;
4. Planejamento de produção.

Na Figura 9 podem ser visualizados os desdobramentos das quatro fases. Por meio da análise da ilustração pode-se notar que o relacionamento entre as matrizes se dá através da permanência de um vetor de variáveis para a matriz subsequente (CARVALHO, 1997).

Neste modelo, a matriz inicial e mais significativa é denominada matriz de Planejamento do Produto ou Serviço, ou Casa da Qualidade, que equivale à matriz I do desdobramento da qualidade do método de Akao, desdobrando os requisitos do consumidor em requisitos do projeto (PÊGO, 2006).

A segunda fase refere-se à elaboração da matriz de projeto. Nesta tabela também se estabelece os valores (especificações) para as características dos componentes do novo produto (CARPINETTI, 2010).

As duas últimas matrizes representam o planejamento do processo e as atividades de controle da qualidade (BROCHADO, 2008).



**Figura 9: Ilustração da versão das Quatro fases**

**Fonte: Peixoto (1998)**

### 3.3.2 QFD DAS QUATRO ÊNFASES

O QFD das quatro ênfases é também conhecido como a versão original do QFD, criada na *Union of Japanese Scientists and Engineers (JUSE)*, por Akao e Mizuno (PEIXOTO, 1998).

Segundo Brochado (2008), este modelo trabalha com a visão holística da Gestão da Qualidade Total, sendo abrangente e tendo a mais completa descrição, compreendendo quatro desdobramentos principais: qualidade, tecnologia, custos e confiabilidade. Carvalho (1997) complementa que a aplicabilidade de cada desdobramento está intrinsecamente relacionada ao tipo de desenvolvimento. Por exemplo, o desdobramento da confiabilidade é mais apropriado para bens de consumo duráveis.

O modelo das quatro ênfases é composto de dois tipos de desdobramento: o desdobramento da função qualidade no sentido restrito (QFDr) e o desdobramento da qualidade (QD).

O QFDr é o desdobramento do trabalho. Pode ser conceituado como um processo sistêmico de desdobramento do trabalho da ação gerencial de planejamento da qualidade em procedimentos gerenciais e técnicos para serem cumpridos pelas áreas funcionais da empresa (CHENG *et al.* 1995). Para Peixoto, 1998, a lógica do QFDr é “se o trabalho humano for claramente estabelecido e este for bem executado, conseqüentemente tem-se a qualidade do produto e da empresa.”

O QD é o desdobramento do produto. Carpinetti (2010) salienta que a partir dos requisitos dos clientes, procura-se identificar as características de qualidade, a estrutura que compõe o produto, os componentes dessa estrutura, os processos capazes de gerar esses componentes e os parâmetros de controle que garantem o ajuste dos processos de fabricação.

Além das quatro ênfases, este modelo apresenta, na horizontal, o desdobramento dos requisitos conforme as quatro ênfases mencionadas e, na vertical, o desdobramento do produto. Parte-se do nível de maior agregação (produto completo), até o nível de menor agregação (partes), passando pelo nível dos sistemas, que agregam funções (GUAZZI, 1999). Na Figura 10 está representado o modelo das quatro ênfases.

	<b>qualidade</b>		<b>tecnologia</b>	<b>custos</b>	<b>confiabilidade</b>
<b>Produto</b>	requisitos do consumidor X características do produto		requisitos do consumidor X desdobramento do mecanismo	avaliação do mercado quanto a: . preço . participação . lucro	requisitos do consumidor X árvore de falhas
<b>Sistemas e Função</b>	desdobramento de função X características do produto	desdobramento de função X requisitos do consumidor	desdobramento de função X desdobramento do mecanismo	estudo de gargalos	desdobramento de função X árvore de falhas
		desdobramento das características: . peso . valor presente . etc	desdobramento das características X desdobramento do mecanismo		desdobramento das características X árvore de falhas
<b>Partes</b>	partes <u>versus</u> características do produto		partes <u>versus</u> desdobramento do mecanismo	desdobramento do custo das partes	análise de falhas
	<b>Produção</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• métodos de desdobramento e planejamento</li> <li>• cartas de controle e</li> <li>• garantia da qualidade</li> </ul>		

Figura 10: Modelo simplificado do QFD das quatro ênfases

Fonte: GUAZZI, 1999.

## 4 METODOLOGIA PROPOSTA

---

A proposta deste trabalho é apresentar uma metodologia que auxilie na avaliação da qualidade nos serviços de trânsito em uma cidade, a fim de conduzir melhorias. Neste sentido a qualidade em serviços é definida como o grau em que as expectativas do cliente são atendidas/excedida por sua percepção do serviço prestado.

E, para que a prestadora de serviços possa atender de forma satisfatória faz-se necessário avaliar como os serviços são percebidos pelos usuários, possibilitando assim, fornecer um serviço que proporcione maior satisfação e como consequência com maior qualidade.

Com o objetivo de ouvir a “voz do usuário” do sistema de trânsito e ao mesmo tempo trazer uma metodologia que envolva os protagonistas do processo a ser avaliado, propõe-se no presente trabalho a utilização do QFD. Embora ela tenha surgido como ferramenta para melhorar a qualidade do produto, ela também é utilizada visando à melhoria de serviços, porém, com adaptações.

Esta metodologia possui alguns fatores que precisam ser observados ou definidos para o seu correto emprego visando os fins do presente trabalho:

- O serviço oferecido no sistema de trânsito deve focar o usuário, este não deve ser visto apenas como um consumidor, que compra pela segurança almejada no trânsito, e sim como um cidadão, que tem por direito utilizá-lo em condições seguras, e mantê-lo em condições seguras é dever dos órgãos e entidades componentes do SNT, que devem adotar as medidas cabíveis a assegurar esse direito conforme imputa o CTB em seu primeiro capítulo;
- Composição do sistema de trânsito: formado por vias, veículos, pessoas e meio ambiente;
- Aplicação da ferramenta no setor público, não visa vantagens competitivas;

- Aplicação principalmente em cidade municipalizada, ou que possui Secretaria de Transportes, pelo fato do município ser o próprio gestor do trânsito, podendo ter melhor organização e agir de forma rápida e direta nos problemas que aparecem diariamente.
- Não existe uma cidade que tenha um sistema de trânsito ideal. Cada município possui particularidades, cada qual com seus próprios problemas, necessitando, no entanto, procurar soluções adequadas a eles.

Como exposto no Capítulo 3, o QFD apresenta um detalhamento de dados desdobrados em matrizes. Nesta dissertação, dar-se-á ênfase à matriz principal do QFD, com o foco em alcançar os objetivos propostos neste trabalho, que visa identificar os meios que contribuem para a melhoria da qualidade no trânsito de uma cidade. A metodologia proposta é composta da seguinte sequência de atividades:

1. Caracterizar a área de estudo a fim de identificar os atributos de qualidade no trânsito, estudando informações físicas, geográficas e sociais da cidade e suas correlações com o sistema de trânsito, avaliando a percepção dos responsáveis pelo gerenciamento do sistema de transportes com a percepção dos usuários deste sistema.
2. Compreender o funcionamento da Secretaria de Transportes Municipal, com o intuito de visualizar toda a organização deste órgão, a visão sobre a qualidade dos serviços por eles prestados; identificar os requisitos técnicos da qualidade por eles utilizados e avaliar o grau de importância com relação aos atributos de qualidade.
3. Definir quem são os clientes – os usuários do sistema de trânsito municipal.
4. Ouvir as necessidades dos usuários - identificar suas expectativas, (“voz dos clientes”). Nesta etapa o QFD tem a vantagem de utilizar tanto as percepções de qualidade negativas (reclamações), como as de qualidade positiva (expectativas).
5. Uma das formas de ouvir o munícipe é pelo serviço de ouvidoria, que tem como principal função a comunicação entre a Prefeitura, os servidores e o munícipe, visando combater irregularidades. As tarefas da ouvidoria são ouvir reclamações, denúncias e sugestões, proceder às apurações, tomar as providências cabíveis por lei para corrigir desvios de ações ou omissões e, ainda, divulgar publicamente os resultados do



atendimento. As reclamações registradas pela Ouvidoria podem ser recebidas por meios distintos de comunicação, sendo eles: *email*, telefone, correspondência e atendimento pessoal.

6. Caso a prefeitura municipal não possua ouvidoria, os dados a serem coletados na pesquisa podem ser obtidos mediante entrevistas com o usuário, questionários ou da forma que fique mais fácil compreender as necessidades do mesmo.
7. Com os dados coletados na etapa anterior, faz-se a tabulação dos dados, a análise, interpretação e preparação. Para definir e ordenar os requisitos em primários e secundários busca-se responder a seguinte pergunta: O quê os usuários esperam do serviço do trânsito utilizados em uma cidade? Definidos os requisitos, atribui-se a cada um dos requisitos o grau de importância que o usuário imputa sobre eles. O grau de importância é atribuído de acordo com a frequência que estes requisitos são citados pelos usuários. Considera-se com peso 1 o requisito de menor importância e peso 5 o requisito de maior importância.
8. Posteriormente, deve-se traduzir os requisitos dos usuários em requisitos técnicos. Um guia nesta análise é a resposta para a pergunta: Como posso satisfazer o requisito do usuário de maneira mensurável?
9. Definido os requisitos técnicos, se determina as direções de melhoria para cada característica técnica.
10. Identificar o entendimento a respeito da natureza, dos efeitos e da intensidade possíveis entre os requisitos técnicos, formando o telhado da Casa da Qualidade, como apresentado na Seção 3.2.5.
11. Estabelecer a Qualidade Planejada, levando em consideração que o serviço de trânsito, ou setor público, não visa vantagens competitivas. Nesta etapa é instituída também a taxa de melhoria.
12. Construção da Matriz “Casa da Qualidade”. Montar a matriz com a qualidade demandada nas linhas analisando o relacionando com os requisitos técnicos (características de qualidade) nas colunas.

13. Estabelecer a Qualidade Projetada.

14. Avaliação minuciosa da matriz, com o intuito de definir perfeitamente as melhorias no serviço de trânsito da cidade.

No presente trabalho utilizou-se para a construção da matriz QFD, o *software* QFD – *Quality Function Deployment*, versão 1.1 – *Free* (SANTANA, 2010).

## 5 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NA CIDADE DE MARINGÁ-PR

---

É importante registrar que para a realização do presente trabalho, contou-se com a participação da Administração da Prefeitura Municipal de Maringá, a qual forneceu os dados referentes às reclamações dos usuários, bem como autorizou a participação de funcionários da SETRAN, possibilitando assim, aplicar a metodologia proposta.

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho foi realizado na cidade de Maringá, com o intuito de avaliar a qualidade no trânsito municipal.

Maringá está localizada no Noroeste do Estado do Paraná (Figura 11), nas seguintes coordenadas geográficas: Latitude 23 ° 25 ' 31 " S e Longitude 51 ° 56 ' 19 " W, é cortada pelo Trópico de Capricórnio, tem altitude de 555 metros, (IBGE, 2010). Foi criada em 10 de maio de 1947. Teve seu desenho urbano traçado por Jorge de Macedo Vieira.

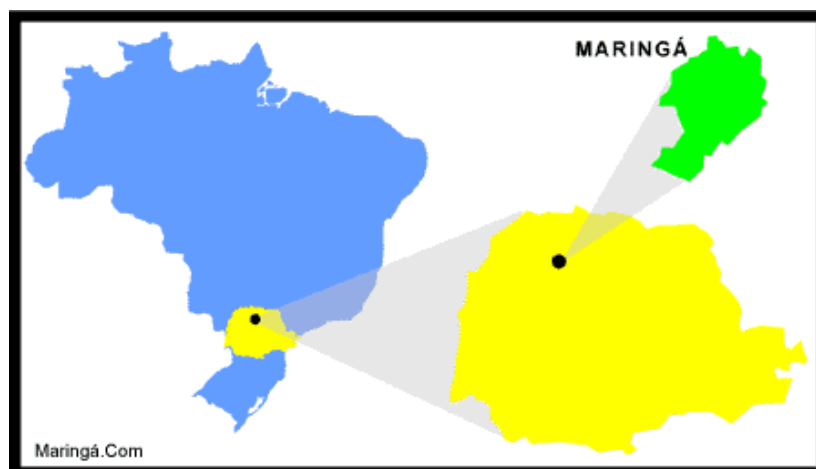


Figura 11: Localização cidade de Maringá

Fonte: <http://www.maringa.com/perfil/geografia.php>

O acelerado crescimento da urbanização brasileira, impulsionado principalmente pelo êxodo rural aconteceu na cidade, sua população é predominantemente urbana, com taxa de urbanização de 98,60% (IPARDES, 2009). O rápido processo de expansão da cidade é fruto principalmente de sua localização privilegiada, como centro da área colonizada pela Companhia de Melhoramentos Norte do Paraná, colonizadora da região (MACHADO, 2008).

Dados da pesquisa censitária do IBGE no ano de 2010 apresentaram que a cidade possui uma população estimada em 357.117 mil habitantes (IBGE, 2010). Deste número 14,16% correspondem à população jovem com idades entre 20 e 29 anos, e 13,79% com idades entre 30 e 39 anos. As mulheres representam 52% da população maringaense.

Maringá é a terceira maior cidade do estado do Paraná, possui densidade demográfica de 689,74 hab./km<sup>2</sup> (IPARDES, 2009). Como cidade metropolitana, estima-se uma população de 700 mil habitantes, integra entre as cidades vizinhas economia, política e, até mesmo, cultura, uma vez que possui uma variedade de programas e atividades culturais, tais como teatros, exposições e cinemas. Fazem parte da região metropolitana as seguintes cidades: Mandaguari, Mandaguaçu, Marialva, Iguaçu, Paiçandu, Sarandi, Ângulo, Astorga, Doutor Camargo, Floresta, Itambé, Ivatuba, Atalaia, Bom Sucesso, Cambira, Florai, Flórida, Jandaia do Sul, Lobato, Munhoz de Mello, Ourizona, Presidente Castelo Branco, Santa Fé e São Jorge do Ivaí.

Para Luz (1980), Mendes (1992) e Moro (1991) Maringá se consolidou como centro urbano de relevância pela sua posição privilegiada, crescimento demográfico e dinamismo econômico, refletindo o planejamento que a idealizou como capital regional.

A cidade possui infraestrutura bem consolidada. Com fornecimento de energia pela Companhia Paranaense de Energia (COPEL) através de 605 km de rede de distribuição urbana em 13,8 kV, conta com 1.050 km de rede de distribuição urbana em baixa tensão (127/220V). Em posição estratégica estão às três subestações da empresa fornecedora, que permitem atender a demanda necessária da cidade.

A Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar) fornece os serviços de distribuição de água, coleta e tratamento de esgoto. A captação de água potável se dá pelo Rio Pirapó, e tem

infraestrutura de captação com capacidade nominal de 88.720 m<sup>3</sup> por dia, diante de uma demanda média de 61.190 m<sup>3</sup> (CODEM, 2010).

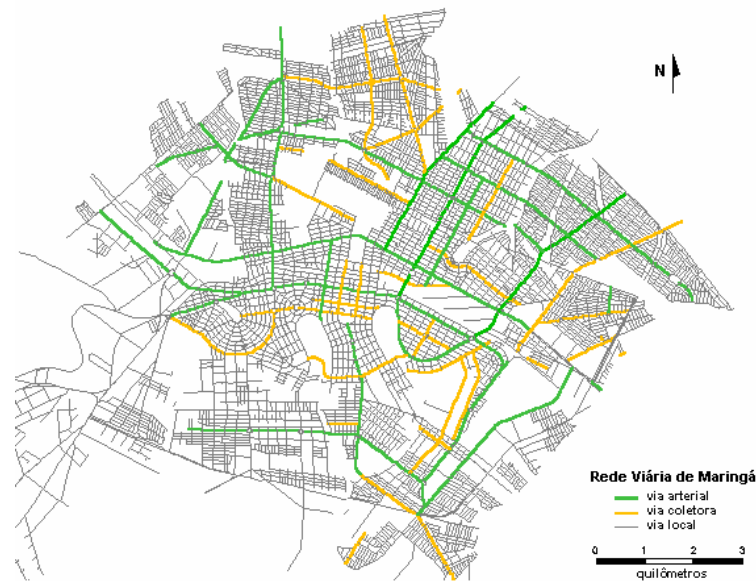
Com relação à infraestrutura de comunicação e Telecomunicações as operadoras Embratel, Oi, GVT, TIM, Vivo e Claro atendem o município.

A cidade se destaca economicamente, o PIB está entre os sessenta e cinco maiores do país, com uma soma de R\$ 6,150 bilhões, enfatizado no setor de serviços (R\$ 4,234 bilhões), posteriormente no setor industrial e agroindustrial (IBGE, 2010).

As condições de vida no município são muito boas, a cidade foi destacada em 1999 pela Revista Veja que a considerou uma das 10 melhores cidades para se viver no Brasil. Segundo o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) que tem como base as dimensões de renda, longevidade e educação, Maringá se encontra em 6º lugar comparada às outras cidades do estado do Paraná, com IDH-M geral de 0,761 (IPARDES, 2008). Para Meneguetti (2001) a cidade possui um bom padrão de vida, tranquilidade, bom arranjo no desenho das ruas e avenidas, adequada combinação da topografia com as ruas, edificações e definição do espaço.

Maringá apresenta uma rede viária composta por vias arteriais, coletoras e locais, não possuindo vias de trânsito rápido. Segundo Barandas *et al.* (2006) a extensão total das vias maringaenses é de 1300km, com 94,23km nas vias arteriais, 54,84km nas vias coletoras e 1150,93km nas vias locais. Na Figura 12 apresenta-se a rede viária da cidade de Maringá.

Mesmo possuindo um bom arranjo de suas vias, e, sendo cortada por amplas ruas e avenidas, a cidade apresenta alguns problemas no trânsito. Um dos fatores pode ser o crescimento do número de veículos que circulam em suas vias. No ano de 2009 a cidade apresentava uma frota total de 220.294 veículos (DETRAN, 2010), ocorreram 6827 acidentes, com 52 vítimas fatais, sendo 81% das vítimas do sexo masculino e 32,69% entre a faixa etária de 20 a 39 anos.



**Figura 12: Rede viária da cidade de Maringá**

Fonte: Barandas *et al.* (2006)

No ano de 2010 a cidade apresentava uma frota de 237.367 veículos (DETRAN, 2010), comparados ao ano de 2009, houve um aumento de 7,8%. Porém, os acidentes ocorridos cresceram numa proporção bem maior, comparados entre estes dois anos (2009 e 2010) houve o aumento de 100%. No ano de 2010 ocorreram 82 acidentes com vítimas fatais e 100 mortes, destes 83% eram do sexo masculino e 43,2% do total apresentavam idade entre 20 e 39 anos (SETRAN, 2010). A Tabela 9 apresenta estes dados. As motocicletas estão envolvidas em 60,5% desses acidentes.

**Tabela 9: Estatísticas do trânsito em Maringá**

Fonte: SETRAN Maringá (2010)

Anos	Frota	Infrações	Vítimas fatais
2009	220.294	81.671	52
2010	237.256	116.458	100

A equipe da SETRAN realizou algumas observações com relação aos acidentes ocorridos no ano de 2010 e salientaram que 66% dos acidentes ocorreram por imprudência dos condutores, advertindo que dos óbitos ocorridos, 19,5% dos condutores não possuíam a Carteira Nacional de Habilitação (CNH) e 28% dos condutores desrespeitaram as leis de trânsito, seja por avanço de placas de sinalização e semáforos, seja por dirigir embriagado.

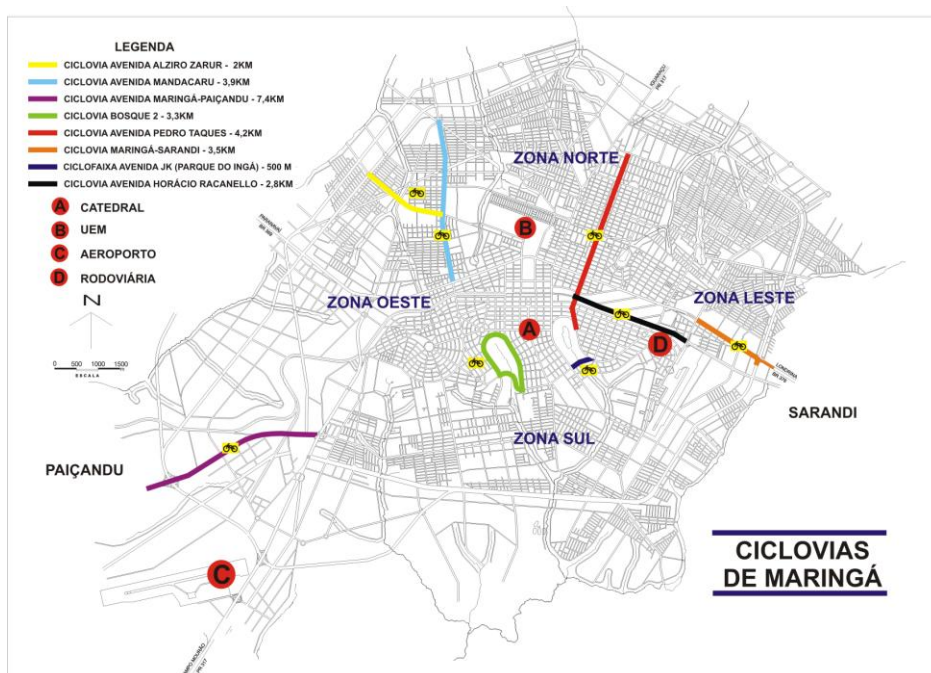
O transporte público da cidade é composto pelo transporte coletivo por ônibus e alguns serviços especiais. A SETRAN é quem gerencia o sistema. Faz parte deste sistema um

terminal de transbordo de passageiros localizado na região central da cidade, além dos pontos de parada ao longo dos itinerários das linhas de ônibus (De Genaro Chirolí, *et al.* 2010).

De acordo com informações prestadas pela SETRAN, atua no município apenas uma empresa operadora, a Transporte Coletivo Cidade Canção - TCCC, que funciona no regime de concessão, e desde o ano de 1978, executa serviços de transporte urbano, detendo o monopólio do serviço.

Para atender a demanda dos usuários, estimada em cerca de 130.000 usuários por dia, a operadora TCCC dispõe de uma frota veicular de 280 veículos, distribuídos em 70 diferentes linhas. Das linhas oferecidas, praticamente todas passam pelo centro da cidade, sendo a maioria delas do tipo radial (55 linhas), existindo também as diametrais (12 linhas) e apenas três do tipo interbairros, que percorrem o itinerário de forma circular. No centro da cidade encontra-se o terminal central de transporte público urbano e metropolitano.

Cerca de 30 empresas prestam serviços de transporte intermunicipal, interestadual e internacional de passageiros. A cidade de Maringá também possui aeroporto, em que 4 empresas atendem o transporte aéreo.



**Figura 13: Mapa da atual rede cicloviária de Maringá**

**Fonte: Neri (2008).**

Maringá conta com uma rede de ciclovias que soma 17,0 mil metros de extensão (Figura 13), porém esta não é integrada em todas as vias, o que favorece e estimula a não utilização deste meio de transporte.

## 5.2 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE O FUNCIONAMENTO DA SETRAN MARINGÁ

A fim de conhecer o funcionamento da SETRAN Maringá, realizou-se entrevistas não estruturadas com a equipe técnica, em especial com a Gerência de Engenharia de Tráfego e com o Secretário de Transportes. Para Laville e Dione (1999), este tipo de pesquisa deixa o entrevistado decidir a forma pela qual constrói sua resposta.

O levantamento desses dados foi obtido junto a SETRAN, situada à Av. Dr. Gastão Vidgal, 421 - Aeroporto Velho. Foram aplicados 2 tipos de questionamentos:

1. Visão sobre a qualidade dos serviços por eles prestados (APÊNDICE A); e
2. Identificar os requisitos técnicos da qualidade por eles utilizados e avaliar o grau de importância de cada atributo de qualidade.

Para identificação dos requisitos técnicos, desenvolveu-se um *check-list* (APÊNDICE B) que apresenta vários atributos (critérios ou fatores que guiam uma decisão) de possível mensuração que permitem avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade. Tais atributos foram escolhidos por meio de pesquisas realizadas em trabalhos de Fu e Xin (2007), Bergman e Rabi (2005), Kittelson e Associates URS (2001); Polzin (2002); Rood (1997); Hillman (1997), SeMOB (2008), Costa (2003) e Nodari (2003). Com o intuito de perceber o grau de importância de cada atributo, pelos profissionais da SETRAN, utilizou-se a escala de Likert de 5 pontos, como apresentado na Tabela 10.

**Tabela 10: Escala Likert.**

1- Nenhuma Importância	2- Pouca Importância	3- Neutro	4- Importante	5- Extrema Importância
---------------------------	-------------------------	-----------	---------------	---------------------------



Por meio da aplicação do *check-list*, é possível atribuir o grau de importância da qualidade e escolher os requisitos técnicos, considerando fatores como as vias, as pessoas, a segurança e o meio ambiente e tráfego. A utilização da escala de Likert facilita a identificação de tais fatores, em que o valor 1( um) representa que o atributo não é importante para tal avaliação e 5 (cinco) que o atributo é extremamente importante para sua avaliação, possibilitando assim, visualizar como os técnicos trabalham no contexto da qualidade e permitindo determinar melhorias e planejar as novas atividades desenvolvidas pela SETRAN.

A coleta de dados desse levantamento ocorreu no período de 20/10/2010 à 10/01/2011.

### **5.3 LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE OS REQUISITOS DA QUALIDADE PELOS USUÁRIOS**

A fim de identificar os requisitos de qualidade do trânsito pelos usuários do sistema, buscou-se medir o grau de insatisfação destes contribuintes utilizando as informações/dados do serviço de ouvidoria da Prefeitura Municipal de Maringá (PMM). A ouvidoria municipal é um canal direto de comunicação entre os contribuintes e a PMM.

Em contato com a PMM foram solicitadas as reclamações registradas pela ouvidoria, estas recebidas por meio de ligações telefônicas para o 156 ou por preenchimento de protocolo de reclamações via *internet* no *site* da prefeitura: [www.maringa.pr.gov.br](http://www.maringa.pr.gov.br).

A PMM forneceu os relatórios das reclamações dos usuários referentes ao trânsito maringaense registradas no período de 01/01/2010 à 31/12/2010.

Todos os documentos emitidos pela PMM são padronizados, e possuem as seguintes informações: código do processo, data, assunto geral e específico, bairro, endereço, número do imóvel, reclamante, a descrição da reclamação e o despacho, que é a resposta sobre a reclamação.

Para a aplicação da metodologia QFD utilizou-se das reclamações registradas na ouvidoria, o que permitiu correlacionar as reclamações dos usuários do sistema de trânsito maringaense com as características técnicas da qualidade utilizada pela SETRAN.

Com os resultados obtidos na etapa de coleta de dados, foi realizada a análise, interpretação e preparação destes para a elaboração do QFD, que contou com o auxílio de ferramentas de apoio que objetivaram a tradução desses resultados de qualitativos para quantitativos. Nesta tabulação registrou-se em forma de matriz a frequência das reclamações, e de que bairro era o solicitante desta.

Posteriormente, foram plotados os dados das reclamações dos usuários em um gráfico de Pareto, o que possibilitou visualizar por meio de barras a priorização dos requisitos dos usuários. Os requisitos que devem obter maior atenção são aqueles de prioridade mais elevada, que apontam as maiores preferências dos usuários com relação ao serviço e quais especificações técnicas afetam diretamente no desempenho de tais preferências (SILIA, 2010) e classificar possibilidades de melhoria.

Compreendidos os requisitos dos usuários, e para construção da matriz QFD, utilizou-se o *software* QFD – *Quality Function Deployment*, versão 1.1 – *Free* (SANTANA, 2010).

#### **5.4 FUNCIONAMENTO DA SETRAN DA CIDADE DE MARINGÁ**

Em relação à primeira coleta de dados realizada junto aos Técnicos, Engenheiros, estagiários da Secretaria de Transportes da cidade de Maringá (SETRAN), buscou-se conhecer e relacionar as opiniões sobre o funcionamento da SETRAN e a visão sobre a qualidade dos serviços prestados por eles, foram contabilizadas as respostas de seis formulários. As respostas possibilitaram entender o funcionamento da SETRAN.

A cidade de Maringá é integrada ao SNT, o sistema de trânsito é gerenciado pela a Secretaria Municipal de Transportes, a qual exerce as competências a ela atribuídas. Municipalizada há 11 anos, a SETRAN assume a responsabilidade pelo planejamento, projeto, operação e a fiscalização, não apenas no perímetro urbano, mas também nas estradas municipais. Desempenha tarefas de sinalização, fiscalização, aplicação de penalidades e educação de trânsito.

Sua estrutura organizacional é composta por um Secretário - exerce o cargo há 3 anos e tem formação acadêmica em Administração - uma Diretoria de Planejamento e Sistema Viário que compõe uma Gerência de Engenharia de Tráfego e uma Gerência de Projetos; uma Diretoria de Trânsito vinculada a Coordenadoria de Multas e subdividida em Gerência de Educação no Trânsito, Gerência de Fiscalização no Trânsito e Gerência de Estacionamento Rotativo; e vinculadas diretamente ao secretário estão Gerência de Terminais e Concessão; Gerência de Transportes; e Gerência administrativa (ANEXO A).

A SETRAN de Maringá não possui um sistema de certificação de qualidade e não possui uma equipe responsável pela Gestão de Qualidade. Num âmbito geral quem seria o responsável por exigir tal gestão seria a Prefeitura do Município de Maringá (PMM). A PMM possui um sistema de Gestão Pública, chamado Elotech, o qual possibilita exercer melhor controle interno e possui ação preventiva antes que ações ilícitas, incorretas ou impróprias possam atentar contra os princípios da Constituição da República Federativa do Brasil. Todos os documentos utilizados pelos funcionários da prefeitura são padronizados.

Às respostas às perguntas referentes a treinamentos realizados aos funcionários visando melhorar a qualidade de suas atividades, em como trabalhar de acordo com os padrões do sistema de gestão, ou em como avaliar a eficácia de seu atendimento, os entrevistados ressaltaram que nunca tiveram um treinamento com o objetivo voltado à qualidade de suas atividades rotineiras. Porém cerca de 30% dos entrevistados ressaltaram que obtiveram treinamentos em ética profissional e atendimento ao público.

Foram questionados os engenheiros e técnicos, assim como ao Secretário de transportes em relação aos indicadores utilizados pela SETRAN, perguntaram-se quais indicadores eles utilizam para ter parâmetros em como conduzir melhorias em seu gerenciamento, mas quando interrogados sobre o termo indicadores, vários entrevistados não conseguiram entender o que seriam estes indicadores. Detectada essa dificuldade, explicou-se que tais indicadores são os dados utilizados pela SETRAN para definir as metas e os objetivos a serem alcançados e que permitem avaliar o desempenho das atividades da organização. Mesmo com tal explicação, poucos funcionários souberam discriminar o uso de indicadores.

A engenheira esclareceu que para alguns estudos são utilizadas estatísticas de acidentes de trânsito fornecidas pelo 4º Batalhão da Polícia Militar, que foram treinados para executar tal

coleta de dados. Esta engenheira também informou que analisam somente alguns pontos críticos de acidentes, e que são análises mais pontuais.

Uma informação importante da engenheira foi que a cidade de Maringá utiliza como metodologia para analisar os acidentes de trânsito a NR10697 que tem por objetivos definir os termos técnicos utilizados na preparação e execução de pesquisas relativas a acidentes de trânsito e elaboração de relatórios. Tal norma não é utilizada em todas as cidades do Brasil, o que dificulta a comparação das estatísticas brasileiras. Um exemplo a ser destacado é dos dados coletados na cidade de Curitiba, capital do estado do Paraná, que não contabilizam os óbitos ocorridos até 30 dias após o acidente, mas somente os óbitos no local.

A NR10697 classifica os acidentes de trânsito quanto às conseqüências, ou seja, acidentes simples ou graves. Quanto à natureza ou maneira como ocorrem, os acidentes consistem em: atropelamento, capotamento, choque, colisão frontal, colisão lateral, colisão transversal, colisão traseira, engavetamento, queda, tombamento ou outros acidentes definidos no capítulo 3.2 da mesma NR. Esta Norma Regulamentadora qualifica os acidentes em relação à classificação das vítimas dos acidentes, observando de acordo com os ferimentos recebidos, considerando a vítima de acidente no momento acontecido ou até 30 dias após, analisados conforme as seguintes definições:

- Vítima fatal de acidente de trânsito;
- Vítima de acidente de trânsito de natureza grave;
- Vítima de acidente de trânsito com ferimentos, de natureza leve.

Na questão referente à forma como é discutido um problema de trânsito na SETRAN e se há o envolvimento de pessoas em níveis diferentes de conhecimento para conduzirem ações de melhorias na cidade, foi relatado que isso acontece quando o problema é muito difícil de ser resolvido e que geralmente envolvem a Gerência de Engenharia de Tráfego, a Gerência de Educação no Trânsito e a Gerência de Fiscalização no Trânsito. Foi exposto que a equipe se organizou e realizou estudos para melhor conduzir as campanhas educativas no trânsito para que os condutores de veículos respeitem as faixas de pedestres. O então secretário de Transportes, explicou que essas ações de educação de trânsito, principalmente os programas de respeito à faixa de pedestre, são realizadas constantemente pela SETRAN.

Quando da análise dos problemas de trânsito, a equipe técnica da SETRAN enfatizou sobre o trabalho dos agentes de trânsito que atuam na cidade. Estes agentes têm a função de registrar as anormalidades do sistema, e relatar mensalmente sobre as ocorrências. Tal relatório permite que a equipe técnica possa desenvolver projetos de acordo com a necessidade da cidade.

Quando questionados em relação à visão que tem sobre a qualidade do serviço oferecido pela SETRAN, a resposta fornecida por eles é de trabalhar com a realidade que existe atualmente, ou seja, fazer o que é possível dentro da realidade da secretaria. Salientou também que o corpo técnico é muito eficaz, porém existe a necessidade de uma melhor estruturação do setor, pois faltam profissionais capacitados para dividir as responsabilidades para que os resultados sejam sustentáveis.

Após entender o funcionamento da secretaria, desenvolveu-se um *check-list* (APÊNDICE A), apresentando vários atributos (critérios ou fatores que guiam uma decisão) de possível mensuração que permitem avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade. Tais atributos foram escolhidos por meio de pesquisas realizadas em trabalhos de Fu e Xin (2007), Bergman e Rabi (2005), Kittelson e Associates URS (2001); Polzin (2002); Rood (1997); Hillman (1997), SeMOB (2008), Costa (2003) e Nodari (2003). Com o intuito de perceber o grau de importância de cada atributo pelos profissionais da SETRAN, utilizou-se a escala de Likert de 5 pontos, como apresentado anteriormente (item 5.2, p. 57, Tabela 10), possibilitando identificar mais facilmente as respostas dos técnicos, engenheiros, estagiários e do próprio Secretário de Transporte do município.

#### **5.4.1 ATRIBUTOS CONSIDERADOS PARA VIAS**

Os primeiros fatores a serem avaliados no *check-list* foram os atributos considerados para as **vias**. Estes foram parcialmente retirados da tese de doutorado de Nodari (2003), a qual pesquisou diversos trabalhos sobre Auditoria de Segurança Viária, embasada nos padrões e particularidades do tráfego de países desenvolvidos.

1. **Traçado** – rampas compridas ou íngremes; curvas verticais acentuadas x curvas horizontais fechadas; super largura e/ou superelevação; alinhamento horizontal e vertical.
2. **Seção transversal** - número e largura de faixas; largura de calçada; presença de canteiro central; tipo e largura do canteiro central; altura do meio fio.
3. **Sinalização** - presença das marcas no pavimento; faixas de pedestres; presença de placas; credibilidade das marcas e placas; condições das marcas e placas; iluminação.
4. **Pavimento** - estado estrutural; resistência a derrapagem; condições de drenagem; vias pavimentadas/metro quadrado; capacidade da via.
5. **Interseções** - complexidade do desenho; faixas adicionais e canalizações; visibilidade; tipo de controle de tráfego.
6. **Dispositivos complementares de segurança** - presença de tachões; presença de delimitadores; presença de barreiras longitudinais; presença de guias sonoras.
7. **Dispositivos de controle de tráfego** – localização e visibilidade do semáforo; ciclo do semáforo; presença e visibilidade do radar; moderadores de tráfego; número de radares; *traffic calming*.
8. **Estacionamento** – estacionamento permitido na via; número de vagas região central; número de vagas bairros; estacionamentos particulares; vagas especiais para pessoas portadoras de deficiências; vagas especiais para pessoas idosas; área privativa para carga e descarga de mercadorias.
9. **Condições operacionais** – velocidade média dos veículos na via; manutenção; extensão total das vias consideradas para pedestres; possibilidade de acesso para transportes coletivos.
10. **Uso e ocupação do solo** - classificação na hierarquia das vias; facilidade para ciclistas; comprimento total das vias para ciclistas.
11. **Órgão gestor de trânsito** – quantidade de profissionais / treinamentos / equipamentos utilizados.

12. **Municipalizada** – se a cidade está integrada ao SNT.
13. **Corpo de bombeiros** – se na cidade possui pessoal qualificado e o número de profissionais, relacionando a importância destes para o atendimento às vítimas no trânsito municipal.
14. **Escola pública de trânsito** – a existência de escola, a quantidade e a importância para possibilitar mudanças no modo de conduzir reações priorizando a educação, a cortesia e a paz no trânsito.
15. **Campanhas educativas permanentes; campanhas educativas nos meios de comunicação** – se existem tais campanhas e os impactos destas campanhas para os cidadãos municipais.
16. **Padronização de horários para carga e descarga de mercadorias** – importante para garantir, principalmente na região central da cidade um tráfego menos intenso de veículos pesados.
17. **Pistas exclusivas para ônibus, passe integrado no transporte público** – proporciona facilidade no deslocamento para os demais veículos na cidade e a utilização do passe integrado permite facilidades aos usuários do transporte público melhorando assim, a qualidade neste tipo de serviço.
18. **Vias férreas que forma barreiras na cidade, número de barreiras** – tal verificação é importante, pois estas barreiras podem provocar congestionamentos e a dificuldade de acesso a algumas áreas da cidade.
19. **Passarelas para pedestres** – garante maior segurança aos transeuntes, uma vez que estes estarão menos expostos a riscos.

Tais atributos foram escolhidos por fazer parte da infra estrutura de uma cidade, a qual propicia os meios necessários para o desenvolvimento das atividades sócio-econômicas e político-administrativas, entre as quais inclui o gerenciamento da própria cidade. São, portanto, pontos fundamentais a serem utilizados na avaliação de qualidade nos serviços de trânsito em uma cidade.

Como citado anteriormente, solicitou-se aos técnicos que atribuíssem nota de 0 a 5 segundo o grau de importância para as vias. Para facilitar o entendimento das respostas, estas foram expostas na Tabela 11, em que na primeira coluna estão apresentadas as perguntas com a simbologia V que significa vias e o número referente a cada questão realizada. Nas colunas seguintes estão citados na primeira linha os números de 1 a 5 que são os valores do grau de importância respondido no *check-list* e nas demais linhas, o percentual das respostas.

**Tabela 11: percentual das respostas atribuídas às vias**

<b>vias</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>V- 1</b>	0%	0%	0%	67%	33%
<b>V-2</b>	0%	0%	17%	0%	83%
<b>V-3</b>	0%	0%	0%	17%	83%
<b>V-4</b>	0%	0%	0%	17%	83%
<b>V-5</b>	0%	0%	67%	0%	33%
<b>V-6</b>	0%	0%	17%	67%	17%
<b>V-7</b>	0%	0%	0%	0%	100%
<b>V-8</b>	0%	0%	17%	67%	17%
<b>V-9</b>	0%	0%	0%	67%	33%
<b>V-10</b>	0%	0%	17%	67%	17%
<b>V-11</b>	0%	0%	0%	0%	100%
<b>V-12</b>	0%	0%	67%	0%	33%
<b>V-13</b>	0%	0%	17%	67%	17%
<b>V-14</b>	0%	0%	83%	0%	17%
<b>V-15</b>	0%	0%	0%	0%	100%
<b>V-16</b>	0%	0%	0%	33%	67%
<b>V-17</b>	0%	0%	0%	0%	100%
<b>V-18</b>	0%	0%	67%	17%	17%
<b>V-19</b>	0%	0%	17%	83%	0%

Por meio da análise das respostas, pode-se perceber que os atributos considerados de extrema importância para avaliar a qualidade das vias no trânsito por 100% dos entrevistados foram os dispositivos de controle de tráfego existentes na cidade, o órgão gestor de trânsito, as campanhas educativas permanentes, a exclusividade das pistas para ônibus e o passe integrado no transporte público, já considerados por apenas 83% dos entrevistados, ficam os atributos de seção transversal, sinalização e pavimento.



#### 5.4.2 ATRIBUTOS CONSIDERADOS PARA PESSOAS

O segundo quesito avaliado no *check-list* foram os atributos considerados para **peessoas**, visto que o comportamento do homem na sociedade também se reflete de forma importante no trânsito, e este age de diversas formas, podendo por hora ser o condutor do veículo, e por hora ser o pedestre, atuando também como passageiro, operador de trânsito, e com uma série de fatores inter-relacionados com o mesmo. Para tanto, faz-se necessário uma análise detalhada de todos envolvidos, a fim de que os atributos retratem a realidade da qualidade no trânsito municipal. Os seguintes atributos foram considerados:

1. **O ser humano** – Pois atua como pedestre, motorista, ciclista, motociclista; agente de trânsito.
2. **Densidade populacional** – Número médio de indivíduos divididos pela área em que ocupam.
3. **Faixa etária da população** – Percentual populacional dividindo entre crianças, jovens, adultos e idosos.
4. **População característica da cidade** – número de habitantes; transeuntes mais habitantes da cidade.
5. **Número de pessoas portadoras de necessidades especiais** – a fim de conduzir planejamentos especiais tanto no trânsito como para as empresas de transportes público.
6. **Número habitações/cidade; Número de emprego/cidade** - por retratar a movimentação de pessoas e veículos nos dias úteis.
7. **Taxa de crescimento da população** - variação do número de indivíduos num determinado espaço de tempo, importante analisar, pois essa taxa influência no planejamento de longo prazo de uma cidade.
8. **Número de carteiras de motoristas emitidas/ano** – avaliar a taxa de crescimento no número de condutores de veículos.

### 9. PIB *per capita* – possibilita conhecer a economia local.

Os resultados das respostas dos profissionais da SETRAN estão apresentados em percentuais e seguindo o mesmo contexto da Tabela de vias (Tabela 11), mudando apenas a simbologia, sendo aqui apresentadas seguindo o atributo Pessoas referenciando as respostas das perguntas P-1 à P- 9 estas publicadas na Tabela 12.

**Tabela 12: Percentual das respostas atribuídas a pessoas**

Pessoas	1	2	3	4	5
<b>P-1</b>	0%	0%	0%	83%	17%
<b>P-2</b>	0%	0%	83%	0%	17%
<b>P-3</b>	0%	17%	67%	17%	0%
<b>P-4</b>	0%	17%	67%	17%	0%
<b>P-5</b>	0%	0%	83%	17%	0%
<b>P-6</b>	0%	0%	67%	33%	0%
<b>P-7</b>	0%	0%	33%	67%	0%
<b>P-8</b>	0%	0%	83%	0%	17%
<b>P-9</b>	0%	0%	83%	0%	17%

Considerando os atributos pessoas, apenas 17% dos entrevistados ajuizaram ser de extrema importância o ser humano, a densidade populacional, o número de carteiras de motoristas emitidas por ano e o PIB per capita. Em contra partida aproximadamente 70% das respostas acharam que os fatores densidade populacional, faixa etária da população, população característica da cidade, número de pessoas portadoras de necessidades especiais, número habitações/cidade; número de emprego/cidade, número de carteiras de motoristas emitidas/ano e PIB *per capita* são atributos neutros a levar em conta na qualidade no trânsito.

#### 5.4.3 ATRIBUTOS CONSIDERADOS À SEGURANÇA

Cinco fatores foram pesquisados no contexto Segurança. Teve este propósito, pelo fato de contribuir para a observância do envolvimento de ações governamentais e não governamentais na defesa da vida na sociedade e permite avaliar o comprometimento da busca da eficácia de tal princípio. Os seguintes princípios foram avaliados:

1. **Número de acidentes/ano** – com vítimas, sem vítimas, com feridos, com mortes – permite avaliar a causas dos acidentes, e ser capaz de implementar medidas preventivas.
2. **Número de policiais** – o que possibilita avaliar se a cidade possui pessoal capacitado para atender aos anseios da sociedade.
3. **Número de multas registradas na cidade** – permite ponderar o não cumprimento das leis de trânsito por parte dos condutores.
4. **Número de atendimentos a vitimas pelo corpo de bombeiros** – auxilia nas estatísticas de acidentes no trânsito.
5. **Número de viaturas de monitoramento** – contribui na infraestrutura de segurança do município.

Na Tabela 13 são apresentados os percentuais das respostas seguindo o grau de importância atribuído a este quesito. S-1 a S-5 correspondem aos pontos explanados nos atributos segurança.

**Tabela 13: Percentual das respostas atribuídas à segurança**

Segurança	1	2	3	4	5
S-1	0%	0%	0%	67%	33%
S-2	0%	0%	0%	83%	17%
S-3	0%	0%	100%	0%	0%
S-4	0%	0%	0%	67%	33%
S-5	0%	0%	67%	17%	17%

Conforme pode ser visualizado na Tabela 13, 100% dos entrevistados consideraram neutro o item relacionado número de multas registradas na cidade. Em compensação, mesmo não tendo um consenso por todos entrevistados, pelo menos 17% deles consideraram os outros fatores de extrema importância.

#### 5.4.4 ATRIBUTOS CONSIDERADOS AOS VEÍCULOS

Como quarto atributo a ser estudado, se destacam os veículos. Estes contribuem no desenvolvimento da sociedade, provendo capacidade e rapidez da locomoção das pessoas, mas, por outro lado, seu uso acarreta problemas ambientais e sociais gerando inumeráveis transtornos aos envolvidos. Os fatores considerados são:

1. **Quantidade de veículos na cidade** - permite avaliar a economia local, a previsão de problemas futuros com a taxa de crescimento anual, assim como a possibilidade de congestionamentos em pontos específicos da cidade, principalmente em horários de pico.
2. **Tipos de veículos** – favorecem distinguir a composição do tráfego que circula na cidade possibilitando discriminar o tipo de tráfego.
3. **Idade média dos veículos** – relacionado ao estado de conservação dos veículos que podem colocar em risco a segurança do condutor.
4. **Veículos em circulação** – capacita aos gestores do trânsito planejar e estabelecer condições de melhorias e facilidade no fluxo das vias da cidade.
5. **Empresas de aluguel de veículos;** número de taxis e pontos de taxis; serviços de moto-boy e moto-entrega regulamentados; veículos comunitários, vans; Aumento nas vendas de combustível.

É possível observar as respostas dos entrevistados nos dados apresentados na Tabela 14, onde VE-1 corresponde ao atributo apresentado à quantidade de veículos na cidade seguindo a numeração até VE – 5 que avalia a importância das empresas de aluguel de veículos, sendo tais respostas apresentadas em percentuais.

**Tabela 14: Percentual das respostas atribuídas à veículos**

Veículos	1	2	3	4	5
VE-1	0%	0%	0%	67%	33%
VE-2	0%	0%	83%	0%	17%
VE-3	0%	0%	17%	83%	0%
VE-4	0%	0%	0%	67%	33%
VE-5	0%	17%	0%	83%	0%

Os entrevistados não citaram como itens de extrema importância a idade média dos veículos e a quantidade de empresas de aluguel de veículos. Ao observar o percentual da coluna que atribui o grau importante, é possível verificar que não consideraram apenas o item Tipos de veículos.

#### **5.4.5 ATRIBUTOS CONSIDERADOS AO MEIO AMBIENTE**

O quinto atributo a ser ponderado é o meio ambiente, pois a utilização dos veículos se dá neste meio e também pelo mesmo acarretar problemas ambientais. Adotaram-se neste ponto os seguintes critérios:

- 1. Ruído/ conforto acústico** – O ruído oriundo do tráfego de veículos é comprovadamente um dos maiores poluidores ambientais e o que causa maior incômodo à população (Nunes, 1999).
- 2. Medidas para diminuição de ruído** – Importante por melhorar a qualidade de vida da população.
- 3. Paisagem / Poluição visual** – A poluição visual contribui para a redução da segurança viária. Os artigos 81 e 82 da Lei nº 9503/97 estabelecem que nas vias públicas e nos imóveis é proibido colocar luzes, publicidade, inscrições, vegetação e mobiliário que possam gerar confusão, interferir na visibilidade da sinalização e comprometer a segurança do trânsito, assim como institui a proibição de afixar sobre a sinalização de trânsito e respectivos suportes, ou junto a ambos, qualquer tipo de publicidade, inscrições, legendas e símbolos que não se relacionem com a mensagem da sinalização (JUSBRASIL, 2010).
- 4. Qualidade do ar** - Fator importante a ser analisado por influenciar na qualidade de vida da população. A Comissão de Trânsito da Associação Nacional de Transporte Público estabelece programas para minimizar os impactos ambientais ocasionados pelos veículos, o qual institui O Plano de Controle de Poluição Veicular em Uso

(PCPV), sendo este um instrumento obrigatório a todos os estados brasileiros, que visa melhorar a qualidade do ar através do controle de emissões relativas a fontes móveis, como carros, caminhões, ônibus coletivos e motocicletas, veículos que têm apresentado expressivo crescimento nos últimos anos.

5. **Congestionamento** – importante fator a ser avaliado uma vez que possibilita verificar a capacidade da via, observando se esta apresenta restrições para atender satisfatoriamente à demanda.
6. **Condições climáticas** – tais condições podem influenciar na maneira como o condutor do veículo age.
7. **Avaliação do impacto ambiental** – envolve o estudo de todos os fatores relacionados ao meio ambiente que podem afetar a qualidade no trânsito de uma cidade.

Os resultados das respostas dos profissionais da SETRAN estão apresentados em percentuais e seguindo o mesmo contexto das tabelas anteriores (12, 13 e 14). As simbologias MA -1 à MA -7 consistem dos fatores atributos ao Meio Ambiente, estas divulgadas na Tabela 15.

**Tabela 15: Percentual das respostas atribuídas à Meio Ambiente**

<b>Meio Ambiente</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>MA-1</b>	0%	0%	17%	83%	0%
<b>MA-2</b>	0%	0%	17%	83%	0%
<b>MA-3</b>	0%	0%	17%	83%	0%
<b>MA-4</b>	0%	0%	17%	17%	67%
<b>MA-5</b>	0%	0%	0%	0%	100%
<b>MA-6</b>	0%	17%	0%	83%	0%
<b>MA-7</b>	0%	17%	17%	0%	67%

Nas respostas, o atributo congestionamento foi considerado de extrema importância por 100% dos entrevistados, também considerados de extrema importância por 67% dos questionados estão os itens qualidade do ar e avaliação do impacto ambiental.

#### 5.4.6 ATRIBUTOS CONSIDERADOS AO TRÁFEGO

O tráfego foi considerado o sexto e último atributo do presente estudo. É fator de importância, pois com o crescimento no número de veículos em uma cidade, vários problemas podem acontecer, influenciando na qualidade do trânsito.

1. **Número de viagens realizadas por modo motorizado; número de viagens realizadas por modo não motorizado** - fator importante, uma vez que as pessoas se deslocam diariamente, este indicador possibilita conhecer a divisão modal dos deslocamentos do ser humano nas cidades, influenciando no planejamento da infraestrutura em todos os âmbitos.
2. **Tempo de deslocamento** – tempo médio no deslocamento de um local para outro. Fator importante a ser estudado por verificar as origens e destinos dos usuários, permitindo identificar pontos de ineficácia no transporte público, estrutura viária, e conduzir melhorias pontuais.
3. **Densidade de tráfego** – número de veículos de transitam em uma via de tráfego durante determinado período de tempo.
4. **Congestionamento** - importante fator a ser avaliado uma vez que possibilita verificar a capacidade da via, observando se esta apresenta restrições para atender satisfatoriamente à demanda.
5. **Transporte público** (acesso bairros/número de veículos, número de usuários/mês, dia, ano, número de empresas, numero de funcionários, rotas interbairros; metrô-subterrâneo e de superfície).
6. **Pólos geradores de tráfego** – locais de grande deslocamento de veículos (shoppings, condomínios, igrejas e clubes).

Na Tabela 16 são apresentados os percentuais das respostas seguindo o grau de importância imputado a cada atributo.

**Tabela 16: Percentual das respostas atribuídas à Tráfego**

<b>vias</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>T-1</b>	0%	0%	0%	83%	17%
<b>T-2</b>	0%	0%	0%	67%	33%
<b>T-3</b>	0%	0%	67%	0%	33%
<b>T-4</b>	0%	0%	0%	67%	33%
<b>T-5</b>	0%	0%	0%	0%	100%
<b>T-6</b>	0%	0%	0%	33%	67%

O único atributo considerado por todos os entrevistados foi o transporte público. Por meio da análise das respostas é possível identificar os fatores técnicos mais importantes para avaliar a qualidade no trânsito, o que posteriormente facilitará traduzir os requisitos de qualidade no trânsito pelos usuários em requisitos mensuráveis.

## **5.5 IDENTIFICAÇÃO DA QUALIDADE DEMANDADA PELOS USUÁRIOS**

Com relação à classificação das reclamações, esta foi realizada de forma minuciosa. Analisaram-se como os usuários poderiam se expressar nos requisitos de qualidade nos serviços no trânsito da cidade de Maringá, observou-se as frequências de ocorrência das reclamações e de que bairro ela era procedente.

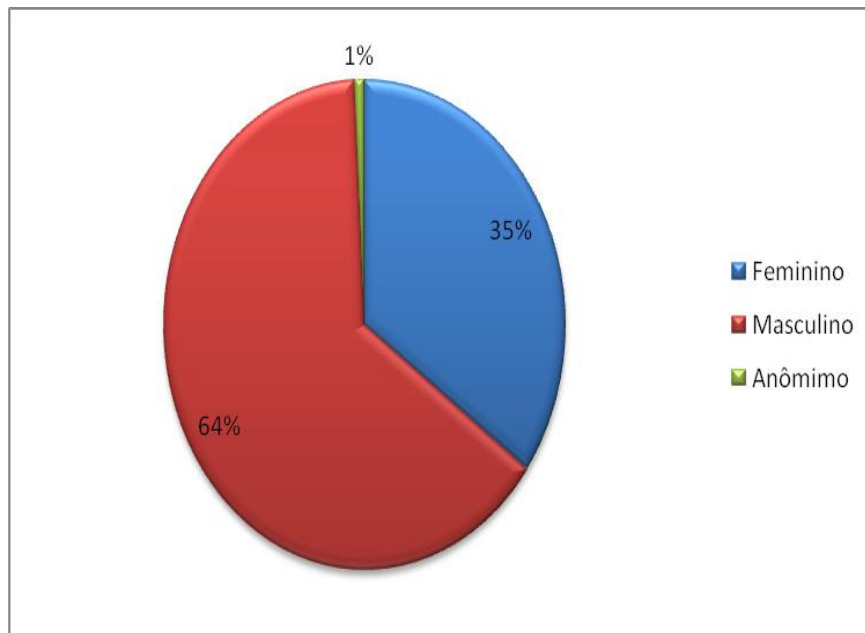
Dos relatórios das reclamações dos usuários fornecidos pela PMM referentes ao trânsito maringaense no ano de 2010, contabilizou-se um total de 427 reclamações, a maioria delas é de usuários que moram na Vila Morangueira (18%) e Vila Esperança (16%), porém as demais reclamações foram oriundas de 79 bairros da cidade, sendo eles: Borba Gato, Cidade Alta, Conjunto Cidade Jardim, Conjunto Champagnat, Conjunto Habitacional Itamaraty, Conjunto Habitacional Itatiaia, Conjunto Habitacional Sanenge, Conjunto Habitacional Sol Nascente, Jardim Internorte, Jardim Alvorada, Jardim Nilza, Jardim Paris, Jardim Tupinambá, Jardim Aclimação, Jardim América, Jardim Aurora, Jardim Brasil, Jardim Campos Elíseos, Jardim Canadá, Jardim Catedral, Jardim Cerro Azul, Jardim Continental, Jardim Diamante, Jardim Dias, Jardim Dos Pássaros, Jardim Guaporé, Jardim Imperial, Jardim Itaipú, Jardim Licce, Jardim Lucianópolis, Jardim Madrid, Jardim Mandacarú, Jardim



Olímpico, Jardim Paraíso, Jardim Pinheiro, Jardim Real, Jardim São Silvestre, Jardim Santa Rita, Jardim Santa Rosa, Jardim Tabaetê, Jardim Tropical, Jardim Universitário, Jardim Vitória, Jardim Ney Braga, Jardim Novo Horizonte, Parque das Palmeiras, Jardim Portal Torres, Parque Avenida, Parque da Gávea, Parque das Laranjeiras, Parque do Horto, Parque das Grevíleas, Parque Industrial Bandeirantes, Parque Lagoa Dourada, Parque Residencial Aeroporto, Parque Residencial Ibirapuera, Parque Residencial Patrícia, Parque Residencial Quebec, Parque Residencial Tuiuti, Vila Cleópatra, Vila Morumby, Vila Nova, Vila Operária, Vila Santo Antonio, Vila Santa Isabel, Zona 1, Zona 2, Zona 3, Zona 4, Zona 5, Zona 6, Zona 7, Zona 8 e Zona Industrial.

Com relação ao gênero dos reclamantes, a sua maioria é do sexo masculino, representa 64% das reclamações e 35% realizadas por contribuintes do sexo feminino. Em 1% das reclamações não havia identificação do usuário, considerando, portanto, anônimo. A Figura 14 ilustra estes dados.

A Tabela 17 apresenta as reclamações dos usuários, obtidas na análise inicial dos dados registrados na ouvidoria, foi destacado os fatores de maior insatisfação por eles, e selecionados 25 tipos de reclamações.



**Figura 14: Perfil dos entrevistados quanto ao sexo**

**Tabela 17:Primeira seleção das reclamações dos usuários**

	<b>Reclamações</b>	<b>Quantidade</b>
<b>1</b>	Pedido de sinalização vertical e horizontal	135
<b>2</b>	Redutor de velocidade	66
<b>3</b>	Mudança de sentido de via	64
<b>4</b>	Pedido de Semáforo	24
<b>5</b>	Mais fiscalização nas vias	25
<b>6</b>	Manutenção da sinalização	16
<b>7</b>	Pedido de proibição de estacionamento	15
<b>8</b>	Educação no trânsito	15
<b>9</b>	Reclamações do sistema binário	13
<b>10</b>	Conflito de sinalização	10
<b>11</b>	Solicitação de retorno	7
<b>12</b>	Melhoria trânsito para pedestres	6
<b>13</b>	Mais ciclovias	6
<b>14</b>	Sistema de Informação no ponto de ônibus	5
<b>15</b>	Portão da UEM	4
<b>16</b>	Manutenção de vias em horário de pico	2
<b>17</b>	Placa de identificação de ruas	3
<b>18</b>	Retirada de rotatória	2
<b>19</b>	SETRAN adquirir guincho	2
<b>20</b>	Retirada de lombadas	2
<b>21</b>	Mudança de preferencial	2
<b>22</b>	Árvore impedindo visualização semáforo	1
<b>23</b>	Passarela para pedestres	1
<b>24</b>	Vias exclusivas para motos nas sarjetas	1
<b>25</b>	Reclamação poluição visual nas vias	1
	<b>Total</b>	<b>427</b>

Realizou-se junções de algumas reclamações para facilitar a visualização dos requisitos dos usuários, pois algumas das informações são redundantes, e estas foram agrupadas de maneira representativa que explicita as necessidades em requisitos dos usuários. Como houve várias reclamações sobre sinalização, e outras com relação a semáforo agruparam-se tais itens e estudou-se a possibilidade de diminuir o número de requisitos, o que permite uma melhor análise de dados.

Para ter maior confiabilidade nesta junção dos requisitos, realizou-se uma reunião juntamente aos engenheiros de tráfego da SETRAN. Com isso, conseguiu-se diminuir para 16 o número de requisitos, como demonstra a Tabela 18.

Tabela 18: Percentuais das reclamações dos usuários

	Reclamações	Quantidade	Percentual	Percentual acumulado
1	Sinalização vertical e horizontal	162	38%	38%
2	Redutor de velocidade	66	15%	53%
3	Mudança de sentido de via	64	15%	68%
4	Mais fiscalização nas vias	25	6%	74%
5	Manutenção da sinalização	23	5%	80%
6	Educação no trânsito	22	5%	85%
7	Pedido de proibição de estacionamento	15	4%	88%
8	Reclamações do sistema binário	13	3%	91%
9	Solicitação de retorno	7	2%	93%
10	Melhoria trânsito para pedestres	6	1%	94%
11	Mais ciclovias	6	1%	96%
12	Sistema de Informação no ponto de ônibus	5	1%	97%
13	Retirada de lombadas e rotatória	4	1%	98%
14	Dificuldade de acesso	4	1%	99%
15	SETRAN adquirir guincho	2	0 %	100%
16	Outros	3	1%	100%
16	Total	427	100%	100%

Para melhor entendimento dos dados, estes foram dispostos em um gráfico de Pareto apresentado na Figura 15.

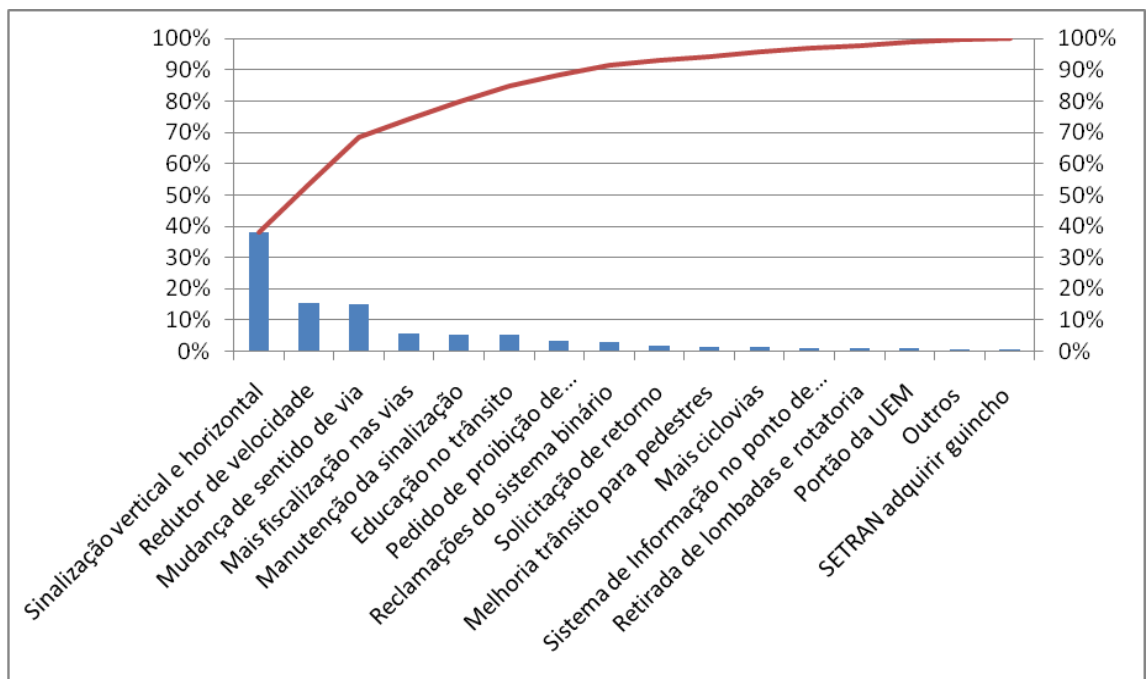


Figura 15: Gráfico de Pareto relacionado aos requisitos de qualidade dos usuários

Um dado interessante é que quando o usuário envia uma reclamação à SETRAN, este na maioria das vezes obtém uma resposta pelos responsáveis, mesmo que a solução do problema não seja da competência desta secretaria. A Tabela 19 mostra a quantidade dos despachos enviados aos usuários.

**Tabela 19: Quantidade de despachos enviados aos usuários**

<b>Despacho</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Atendeu</b>	172
<b>Não atendeu</b>	168
<b>Em Avaliação</b>	77
<b>Falar com outra unidade</b>	10
<b>Total</b>	427

Das reclamações dos usuários, a SETRAN atendeu 40% das reivindicações, não aprovou 39% pois eram incoerentes, está em avaliação ou em projeto para atender 18% dos casos e em apenas 2% dos casos as reclamações não eram de competência da SETRAN e foram encaminhadas para outras unidades.

### **5.5.1 PRIORIZAÇÃO DOS ITENS DA QUALIDADE DEMANDADA**

Ao observar as reclamações dos usuários do sistema de trânsito da cidade de Maringá, buscou-se definir os requisitos (primários e secundários). Nesta definição há pretensão de responder a pergunta: “**O quê** os usuários esperam do serviço do trânsito utilizados em uma cidade?”. Definidos os requisitos, imputou-se a cada um o grau de importância que os usuários dão a cada requisito, em uma escala de 1 a 5, atribuídos de acordo com a frequência que estes requisitos foram citados pelos usuários. Considerou-se com peso 1 o requisito de menor importância e peso 5 o requisito de maior importância.

Na Tabela 20 demonstra-se o resultante dos requisitos dos clientes utilizada como ponto inicial para a construção da matriz QFD.

Tabela 20: Requisitos dos usuários

Requisitos dos usuários		Grau de importância
Primários	Secundários	
Vias	Sinalização	5
	Redutor de velocidade	5
	Mudança de sentido	4
	Ciclovias	2
	Estacionamento	3
	Congestionamento	4
	Transporte Público	3
Pessoas	Educação	3
	Pedestres	3
Segurança	Fiscalização	4
	Manutenção	3
	Sistema binário	3
Veículo	Veículos SETRAN	1
Meio ambiente	Poluição visual	1
	UEM	2

## 5.6 TRADUZINDO OS REQUISITOS DOS USUÁRIOS EM REQUISITOS TÉCNICOS

Para definir os requisitos dos usuários em requisitos técnicos, inicialmente utilizou-se as respostas do *check-list* pelos funcionários da SETRAN, o qual atribuía questões importantes com relação à qualidade no trânsito de uma cidade. Posteriormente utilizou-se como orientação nesta análise, responder a seguinte pergunta: “Como posso satisfazer o requisito do usuário de maneira mensurável?”

Estabelecidos os itens mensuráveis por meio da análise das respostas do *check-list*, realizou-se uma reunião com dois engenheiros da SETRAN, com a finalidade de observar se os itens seriam capazes de avaliar a qualidade exigida pelos usuários, possibilitando assim construir uma matriz de correlação entre os requisitos. A Tabela 20 mostra os 28 requisitos técnicos desdobrados dos requisitos dos usuários do trânsito da cidade de Maringá- Pr.

Tabela 21: Tabela de conversão dos requisitos dos usuários em requisitos técnicos

Requisitos dos usuários		Requisitos técnicos	
1	Sinalização	1	Número de placas verticais de sinalização
		2	Número de sinalização horizontal
		3	Número de semáforos
		4	Velocidade média dos veículos
2	Redutor de velocidade	5	Número de moderadores de tráfego
		6	Densidade de tráfego
3	Sentido das vias	7	Número de projetos em andamento
4	Congestionamento	8	Tempo de congestionamento
		9	Quilômetros de congestionamento
5	Ciclovias	10	Extensão de vias para ciclistas
6	Estacionamento	11	Número de vagas de estacionamento
		12	Número de vagas especiais de estacionamento
		13	Número de estacionamentos particulares
7	Educação	14	Número de acidentes por ano
		15	Campanhas educativas por ano
8	Pedestres	16	Número de passarelas de pedestres
		17	Extensão de vias para pedestres
9	Transporte público	18	Número de empresas de transporte público
		19	Número de coletivos transporte público
		20	Número de usuários do transporte público
10	Fiscalização	21	Número de viaturas de monitoramento
		22	Número de agentes de trânsito
		23	Número de treinamentos dos agentes de trânsito
11	Manutenção	24	Taxa de manutenção no trânsito
12	Sistema binário	25	Tempo de congestionamento
13	Veículos SETRAN	26	Número de veículos SETRAN
14	Poluição visual	27	Pólos geradores de tráfego
15	Dificuldade de acesso	28	Numero de barreiras na cidade

Nesta etapa também se definiu as direções de melhoria para cada característica técnica. Esta identifica o tipo de otimização que se adapta a um requisito técnico, levando-se em consideração os requisitos dos usuários. A simbologia utilizada e os critérios de direcionador de melhorias são aqueles que foram apresentados na Tabela 6.

### 5.6.1 CORRELAÇÃO ENTRE OS REQUISITOS TÉCNICOS

As interações entre os requisitos técnicos formam o chamado “telhado” da Casa da Qualidade, e permitem identificar o entendimento a respeito da natureza, dos efeitos e da intensidade possíveis entre tais requisitos (ROZENFELD, *et al.*, 2006). As correlações possibilitam entender quando o comportamento de uma característica apóia no desempenho de outra, ou quando a conduta de uma característica prejudica no desempenho da outra, e trabalhar para eliminar as contradições existentes. Também é utilizada a simbologia apresentada na Tabela 21. A Figura 16 ilustra a correlação entre os requisitos técnicos.

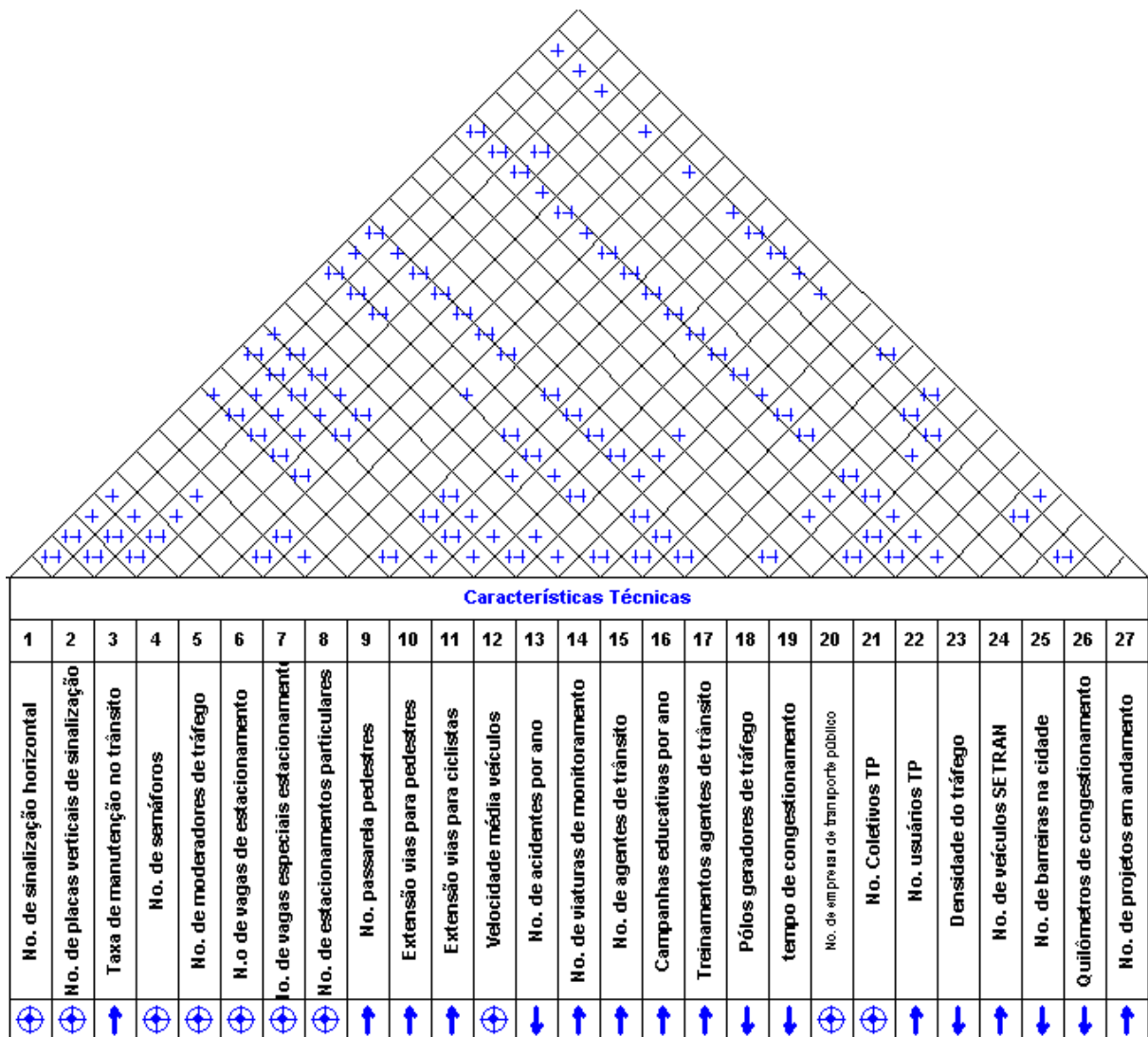


Figura 16: Matriz de correlações dos requisitos técnicos

Com o telhado da casa da qualidade construído, partiu-se para a realização da qualidade planejada, a qual possibilita mostrar as prioridades da qualidade demanda pelos usuários do trânsito.

## 5.7 QUALIDADE PLANEJADA

A qualidade planejada é utilizada para avaliar a lacuna existente entre como a empresa atua para satisfazer o usuário e o que seus concorrentes utilizam, a fim de determinar estratégias de melhoria em suas atividades, sendo o somatório do *benchmarking* mais a análise comparativa.

Nesta pesquisa utilizou-se como meio para classificar os itens de qualidade demandada, a frequência de repetição dos itens nas reclamações dos usuários.

Como não existe um sistema de trânsito perfeito, embora existam cidades que tenham um elevado nível de qualidade no trânsito, estas seguramente poderão possuir falhas, ou seja, não atinge o estado ótimo em sua totalidade. Neste contexto, optou-se por não utilizar o *benchmarking* comparativo com outras cidades, mais sim, utilizar os valores máximos em todos os níveis, tendo como meta de melhoria, alcançar o máximo.

Na Tabela 22 são apresentados os requisitos dos usuários, bem como os valores atribuídos pelos clientes aos serviços da SETRAN.

**Tabela 22: *Benchmarking* com os Requisitos do usuário para avaliar a qualidade planejada**

Requisitos dos usuários		<i>Benchmarking</i>		
		Nosso serviço (SETRAN)	Ideal	Meta
1	Sinalização	3	5	5
2	Redutor de velocidade	2	5	5
3	Sentido das vias	4	5	5
4	Congestionamento	2	5	5
5	Ciclovias	1	5	5
6	Estacionamento	4	5	5
7	Educação	1	5	5
8	Pedestres	1	5	5
9	Transporte público	2	5	5
10	Fiscalização	2	5	5
11	Manutenção	2	5	5
12	Sistema binário	3	5	5
13	Veículos SETRAN	1	5	5
14	Poluição visual	3	5	5
15	Dificuldade de acesso	2	5	5



Segundo a metodologia do QFD, no item Qualidade Planejada, se define também o argumento de venda, que para um produto é o peso que um determinado item tem sobre as vendas. Neste trabalho, tal argumento será definido como argumento de melhoria do serviço.

Para estabelecer valores que condizem com a realidade da cidade de Maringá, foi realizada uma reunião com os engenheiros de tráfego da SETRAN, e utilizados os critérios apresentados na Tabela 23.

**Tabela 23: Critérios estabelecidos para instituir melhoria nos serviços**

<b>Argumento</b>	<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
<b>Forte</b>	O usuário é sensível a este argumento e é estratégico para melhorar a qualidade dos serviços da SETRAN.	1,5
<b>Médio</b>	O usuário é sensível	1,2
<b>Fraco</b>	O usuário não é sensível a ele	1,0

Utilizou-se os critérios apresentados na Tabela 23, ponderou-se como argumento Forte, o valor de 1,5 (um vírgula cinco), sendo que este é estratégico para que a SETRAN possa conduzir táticas de melhorias para os usuários, visto que eles são sensíveis a tal argumento. Estabelecido para o argumento médio o valor de 1,2 (um vírgula dois), que seria um argumento simples, dentro da média para condução de melhorias no serviço, sendo o usuário possui certa sensibilidade, porém não estabelecendo estratégias. Como argumento Fraco, atribuiu-se a nota 1,0 (um vírgula zero), não sendo este um argumento de melhoria do serviço, portanto, o usuário não é sensível a sua melhoria.

Foram inseridos no software os dados: “Nosso serviço”, “Ideal”, “meta” e com eles calculada a “Taxa de Melhoria”, que expressa quantas vezes o serviço precisa melhorar seu desempenho, em relação ao serviço atual, para obter a meta estabelecida no plano de qualidade, tal valor consiste da divisão do valor meta, ou desempenho desejado para o serviço, pelo valor efetivo do serviço atual (SANTANA, 2004).

Posteriormente, calculou-se o peso relativo de cada um dos requisitos dos usuários. O cálculo foi realizado multiplicando os valores do “grau de importância”, “taxa de melhoria” e

“argumento de venda”, pela divisão de cada um destes fatores pela soma de todos os pesos absolutos (SANTANA, 2004). Os resultados são apresentados na Figura 17.

		Grau de Importância										Priorização	Ranking
		Nosso Serviço	IDEAL	Meta	Taxa de Melhoria	Argumento de melhoria do serviço	Peso Absoluto	Peso Relativo	Nosso Serviço	IDEAL			
Requisitos dos usuários	1	Sinalização	5	3	5	5	1,6	1,5	12,5	8%	□	●	7
	2	Redutor de velocidade	5	2	5	5	2,5	1,5	18,7	12%	□	●	3
	3	Sentido das vias	4	4	5	5	1,2	1,2	6,0	4%	□	●	10
	4	Ciclovias	2	1	5	5	5,0	1,5	15,0	10%	□	●	6
	5	Estacionamento	1	4	5	5	1,2	1,2	1,5	1%	□	●	15
	6	Educação	3	1	5	5	5,0	1,5	22,5	14%	□	●	2
	7	Transporte Público	2	2	5	5	2,5	1,2	6,0	4%	□	●	9
	8	Pedestres	3	1	5	5	5,0	1,5	22,5	14%	□	●	1
	9	Fiscalização	4	2	5	5	2,5	1,5	15,0	10%	□	●	5
	10	Manutenção	3	2	5	5	2,5	1,0	7,5	5%	□	●	8
	11	Sistema Binário	3	3	5	5	1,6	1,0	5,0	3%	□	●	11
	12	Veículos SETRAN	1	1	5	5	5,0	1,0	5,0	3%	□	●	12
	13	Poluição visual	1	3	5	5	1,6	1,0	1,6	1%	□	●	14
	14	Dificuldade acesso	1	2	5	5	2,5	1,2	3,0	2%	□	●	13
	15	Congestionamento	4	2	5	5	2,5	1,5	15,0	10%	□	●	4

Figura 17: Qualidade planejada

## 5.8 CONSTRUÇÃO DA MATRIZ RELAÇÕES– MATRIZ PRINCIPAL

Após priorizar os itens da qualidade demandada em requisitos técnicos, ou seja, itens mensuráveis e de possível monitoramento, o próximo passo foi analisar se existem correlações entre os mesmos.

Nesta etapa, a pesquisadora preencheu as correlações entre os requisitos na matriz, em que requisitos dos usuários estão dispostos em linhas e os requisitos técnicos em colunas. Para o preenchimento foram atribuídos valores de acordo com o grau de correlação entre os mesmos, conforme apresentado na Figura 7.

Posteriormente, com a matriz de correlações preenchida, realizou-se uma reunião com a equipe de engenheiros da SETRAN, para melhor análise das correlações, o que permitiu uma discussão sobre o relacionamento das características técnicas com os requisitos dos usuários. Na Figura 18 estão dispostas as correlações definidas no consenso de todos os envolvidos no preenchimento da matriz principal do QFD.

QFD para avaliar a qualidade no Trânsito de Maringá		Grau de importância	Características Técnicas																												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
Direção da Melhoria			↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕	↕		
Requisitos dos usuários	1	Sinalização	5	⊙	⊙	⊙	○	⊙																							
	2	Redutor de velocidade	5	○	○	○		⊙																							
	3	Sentido das vias	4	⊙	⊙	○		⊙			△	△	⊙	△														△	△	⊙	
	4	Ciclovias	2	○	○	△	△			○		⊙						⊙								○					
	5	Estacionamento	1	⊙	⊙	⊙			⊙	⊙	⊙																○				
	6	Educação	3	⊙	⊙	△	⊙	⊙		⊙			⊙	⊙	△	△	⊙	⊙									△		△		○
	7	Transporte Público	2												⊙			⊙			⊙		⊙	⊙	⊙	○					
	8	Pedestres	3	⊙	⊙	○	⊙	⊙			⊙	⊙	△	○	○			⊙		○		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	△				
	9	Fiscalização	4	○	○	○	○	⊙					⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	⊙		⊙	△				⊙	⊙		△	○	
	10	Manutenção	3	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	△	△			○	○		⊙						△					⊙	⊙	△	○	○
	11	Sistema Binário	3	⊙	⊙	○	⊙	⊙					○		⊙	○		○	⊙		○	⊙				⊙			⊙		
	12	Veículos SETRAN	1	○												⊙	△										⊙				
	13	Poluição visual	1	△	○	○	○	△								○						⊙						○			
	14	Dificuldade acesso	1				○	△	⊙	○	○	⊙	⊙	⊙	○							⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	○	○
	15	Congestionamento	4	△		○	△	△	○	△					⊙	⊙		△	○			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	△	⊙	

Figura 18: Matriz principal

## 5.9 QUALIDADE PROJETADA

A qualidade projetada é desenvolvida seguindo o mesmo contexto da qualidade planejada. Nesta fase são projetados os valores das características da qualidade do serviço oferecido pela SETRAN baseado das necessidades dos usuários.

A qualidade projetada é um direcionador técnico que possibilita aos profissionais do setor desenvolver estratégias de melhoria da qualidade de seus serviços, pois facilita na identificação dos aspectos técnicos mais importantes para os usuários.

Para ponderar a qualidade projetada considerou-se o somatório do *benchmarking* com a análise comparativa. No *benchmarking* que é uma análise comparativa com os concorrentes de mercado, utilizou-se como meta e ideal os mesmos preceitos utilizados na qualidade planejada. É importante frisar que tais valores devem ser capazes de atender satisfatoriamente as necessidades dos usuários, pois possibilitam que o corpo técnico conduza planejamentos estratégicos para o serviço da SETRAN.

Neste item, também se conceituou a Dificuldade Técnica, por meio de uma critério de avaliação, utilizando notas que variam de 1 a 5. Tal avaliação possibilita expressar quais são as características que provavelmente exigirão maior comprometimento de esforços e recursos na obtenção da sua qualidade projetada (SANTANA, 2004). A Tabela 8 apresenta os critérios utilizados nesta fase.

Na qualidade projetada são analisados também os valores orientados pela qualidade planejada (requisitos dos clientes), como afirma Akao (1996), esta é extraída da qualidade planejada.

O cálculo do total de pontos de cada requisito é o resultante da soma vertical dos valores de cada característica multiplicados pelo peso relativo do requisito correspondente. Esta somatória é realizada pelo software tanto manualmente como automaticamente, conforme ilustrado na Figura 19.

		Requisitos técnicos			Peso Relativo	
Sinalização	5	●	●	●	$9 \times 8 = 72$	8%
Redutor de velocidade	5	○	○	○	$3 \times 12 = 36$	12%
Sentido das vias	4	●	●	○	$9 \times 4 = 36$	4%
Ciclovias	2	○	○	△	$3 \times 10 = 30$	10%
		72+36+36+30+...				
Total de Pontos		557	540	307		

Figura 19: Demonstrativo de cálculo do total de pontos dos requisitos técnicos

Realizados os cálculos, obtiveram-se os resultados apresentados na Figura 20.

QFD para avaliar a qualidade no Trânsito de Maringá		Grau de Importância	Características Técnicas																											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
Direção da Melhoria			↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↓	↑	↓	↓	↑	
Qualidade Projetada	Benchmarking	Valor Atual - SETRAN	3	5	3	3	2	4	4	1	2	4	1	3	1	3	1	3	3	3	3	1	3	2	2	3	1	4	3	
		IDEAL	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
		Meta	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Análise Comparativa		Dificuldade Técnica	1	2	2	5	1	1	1	1	2	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	3	2
			Total Pontos	557	540	307	410	607	93	157	23	303	173	135	539	623	129	238	577	215	345	141	266	266	266	554	172	232	142	197
			Percentual (%)	7%	7%	4%	5%	7%	1%	2%	0%	4%	2%	2%	7%	8%	2%	3%	7%	3%	4%	2%	3%	3%	3%	7%	2%	3%	2%	2%
			Valor Atual - SETRAN	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	IDEAL	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
	Priorização	4	6	10	8	2	26	21	27	11	19	24	7	1	25	15	3	17	9	23	14	13	12	5	20	16	22	18		
	Ranking	4	6	10	8	2	26	21	27	11	19	24	7	1	25	15	3	17	9	23	14	13	12	5	20	16	22	18		

Figura 20: Qualidade Projetada

Tanto na qualidade planejada como na qualidade projetada é apresentada a priorização dos requisitos obtida por meio do Gráfico de Pareto. Como apresentado na Figura 20, o ranking apresenta os requisitos técnicos que precisam de maior atenção, sendo necessário tomar ações prioritárias para atender as especificações técnicas que afetam diretamente no desempenho das preferências dos usuários.

## 6 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA CIDADE DE MARINGÁ

---

Como apresentado no Capítulo 5, antes de iniciar a pesquisa de satisfação dos usuários de trânsito da cidade, procurou-se entender o funcionamento da SETRAN, o que possibilitou visualizar toda a organização. Percebeu-se que embora os funcionários trabalhem para alcançar um nível máximo de qualidade, estes níveis não são mensurados, o que dificulta analisar o desempenho de seu serviço.

Foi de grande importância o desenvolvimento do *check-list* para avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade, pois permitiram um contato aprofundado com relação aqueles requisitos e também possibilitou traduzir os requisitos dos usuários em requisitos técnicos.

A metodologia do QFD foi aplicada no setor de serviços, diferente da sua versão original voltada principalmente para o desenvolvimento de novos produtos e processos. Tal método desdobra a voz do cliente por meio de *brainstorming*, mecanismos de *feedback*, fichas de reclamações, fichas de sugestões, pesquisas de mercado, questionários, entrevistas individuais, entrevistas em grupo (grupo-foco) e a observação do cliente na compra e utilização do produto.

Na maioria dos livros e trabalhos estudados, destacando os trabalhos de Carvalho (1997); (2002); Jurado (2006); Pêgo (2006); Sillos (2009); para entender as necessidades dos clientes utilizou-se questionários ou entrevistas. No presente trabalho foi utilizada a ouvidoria municipal. Nascimento (2002) salienta que, as queixas de clientes podem ser consideradas como uma forma de *feedback* do usuário sobre as qualidades negativas do produto ou serviço. Neste caso, as informações podem ser usadas para a correção de projeto e/ou incorporação de atributos em projetos futuros. Os pesquisadores Hull e Cox (1994) também concordam que o serviço de atendimento ao cliente configura uma fonte crítica de *feedback* sobre os clientes e a performance do produto/serviço.

A análise dos resultados da matriz está descrita seguindo a ordenação pela qual foram dispostos no Capítulo 5.

Os dados da ouvidoria de Maringá possibilitaram identificar o perfil dos usuários, assim como a origem dos bairros reclamantes, o que favorece diagnósticos em locais específicos da cidade. Também permitiram identificar as necessidades demandadas pelos usuários da cidade. Estes dados configuraram a matriz completa do QDF, que está ilustrada na Figura 21.

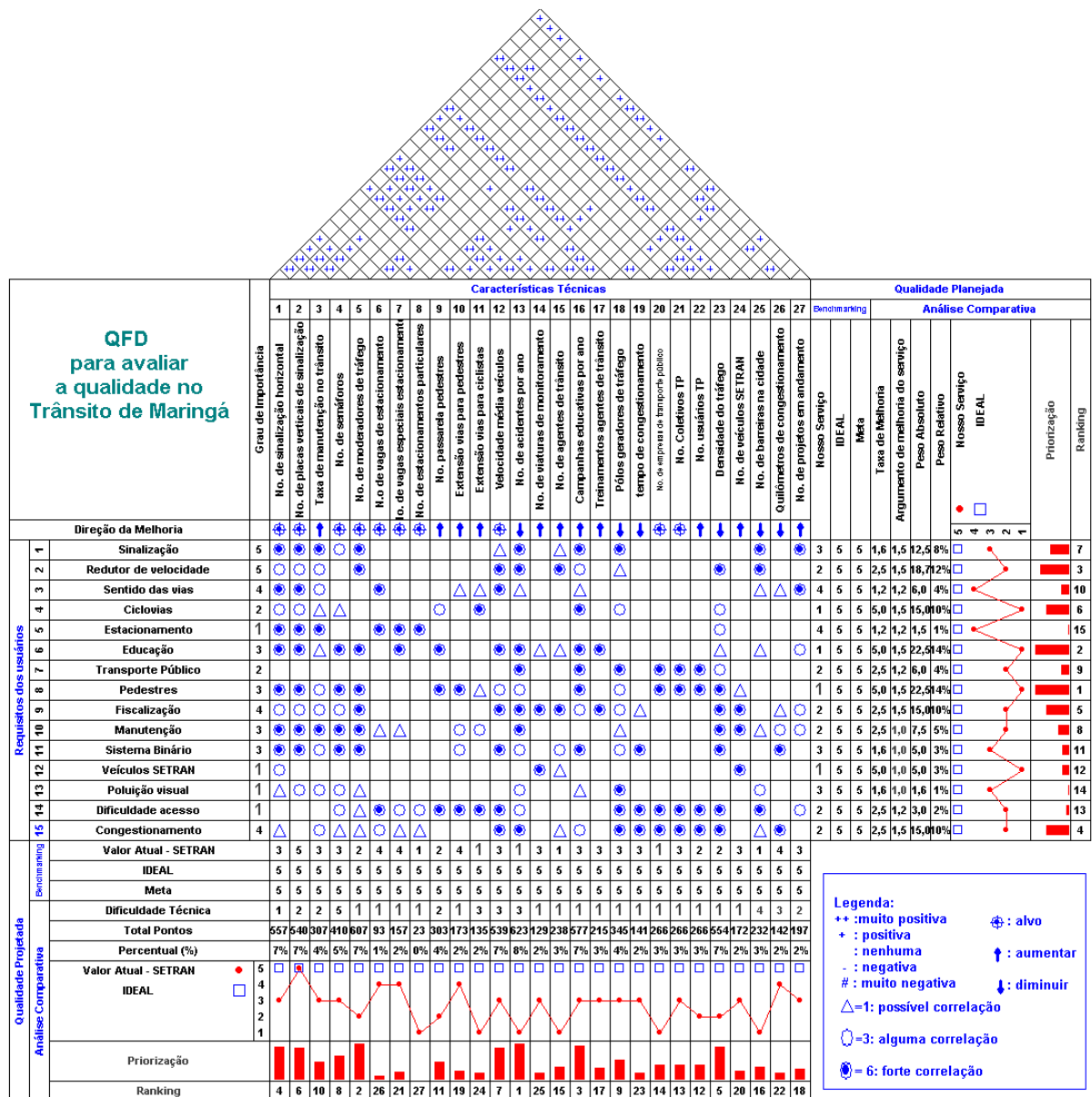


Figura 21: Matriz completa análise qualidade no trânsito cidade de Maringá.

Inicialmente é importante ressaltar que a maioria das reclamações foi oriunda de usuários da Vila Moranguera (18%) e Vila Esperança (16%).

De acordo com o Gráfico de Pareto apresentado na Figura 15 (tópico 5.5 p. 76), pode-se observar que a sinalização vertical e horizontal, o pedido por redutores de velocidade e a mudança de sentido nas vias foram os itens mais mencionados pelos usuários do sistema de

trânsito maringaense, sendo fatores de maior importância para eles e os que mais os desagradam, somente estes três fatores representam 68% do total de reclamações. A partir da observação dos dados dispostos na Figura 15, também é possível afirmar que os itens de menor frequência de reclamações podem ser os de menor importância para a qualidade e que talvez estejam resultando satisfação aos usuários.

Com relação ao grau de importância atribuído pelos usuários, de acordo com a Tabela 19 (tópico 5.5, p. 78), para um grau de importância de 1 a 5 dentre as necessidades dos usuários, os itens mais indicados pelas respostas foram “Sinalização” e “Redutor de Velocidade” que obtiveram um grau de importância 5 por sua relevância. De acordo com a leitura das reclamações dos usuários estes fatores interferem grandemente no entendimento do sistema de trânsito por parte de condutores. Se não existir sinalização adequada nas vias da cidade, tanto os condutores de veículos como os pedestres estarão favoráveis à riscos (acidentes, atropelamentos, entre outros). Já, as reclamações dos usuários relacionadas aos pedidos por redutores de velocidade, em muitos casos se devem ao fato de terem sido retiradas várias lombadas que estavam em desacordo com a Resolução nº 39, de 21 de maio de 1998 do CONTRAN, o que favoreceu em vários locais da cidade o aumento da velocidade por parte dos condutores de veículos.

Os itens que obtiveram grau de importância 4 foram “mudança de sentido”, “congestionamento” e “fiscalização”, tais fatores se encontram numa posição intermediária entre importante e discretamente importante. As reclamações referentes aos pedidos de mudança de sentido das vias visam solicitar a melhoria de tráfego dos veículos, e estão diretamente relacionadas à questão de congestionamento, pois a mudança de sentido em uma via pode influenciar na diminuição do fluxo de veículos em um ponto característico da cidade, traz mais comodidade aos condutores, pedestres e comerciantes, promovendo melhorias no trabalho dos agentes de fiscalização de trânsito, proporcionando assim mais segurança e menos possibilidade de ocorrerem acidentes. Em alguns relatos dos usuários os pedidos de mudança de sentido da via se davam pelo fato da largura das vias não permitir que dois veículos estacionem em paralelo, o que ocasiona o bloqueio das mesmas e impedem o direito de ir e vir dos demais condutores, principalmente em horários de maior fluxo.

Os itens que obtiveram grau de importância 3 foram “estacionamento”, “transporte público”, “educação”, “pedestres”, “manutenção” e “sistema binário”, ocupando uma posição



discretamente importante, mas diretamente relacionadas aos itens que receberam grau de importância maior. Com relação ao item educação as reclamações demandavam um número maior de campanhas, principalmente para que os condutores de veículos respeitem mais as leis de trânsito e se preocupem com os pedestres, visto que quando o condutor está no papel de pedestre este reclama, por exemplo, se um condutor de veículo não pára para o pedestre atravessar na faixa de pedestres.

Os itens “ciclovia”, “veículos da SETRAN”, “poluição visual” e “dificuldade de acesso” receberam grau de importância 1 e 2, tais fatores não foram considerados tão importantes pelos usuários.

A partir da Tabela 19 (tópico 5.5, p.78), é possível concluir que os requisitos da qualidade demandada que o usuário do sistema de trânsito Maringaense estabelece como prioritários são os referentes às vias.

A etapa seguinte foi traduzir os requisitos dos usuários em requisitos técnicos. Neste passo, com a análise do *check-list* conseguiu-se transformar os requisitos dos usuários em requisitos técnicos mensuráveis, elencando um total de 24 características. Posteriormente, realizada uma reunião com os Engenheiros da SETRAN, houve algumas adaptações e aumentou este número para um total de 28 requisitos técnicos. Nesta mesma reunião foram definidos os direcionadores de melhorias, seguindo os critérios apontados na Tabela 21 (tópico 5.6, p.80).

Com relação ao direcionador de melhoria “Quanto maior melhor” houve consenso com relação aos seguintes requisitos: 7 - Número de projetos em andamento, 15 - Campanhas educativas por ano, 16 - Número de passarelas de pedestres, 20 - Número de usuários do transporte público, 21 - Número de viaturas de monitoramento, 22 - Número de agentes de trânsito, 23 - Número de treinamentos dos agentes de trânsito e 24 - Taxa de manutenção no trânsito e 26 - Número de veículos SETRAN. Quanto maior o valor destas características técnicas melhor para os usuários.

Com relação ao direcionador de melhoria “Quanto menor melhor” houve consenso com relação aos seguintes requisitos: 6 - Densidade de tráfego, 8 e 25 - Tempo de congestionamento, 9 - Quilômetros de congestionamento, 14 - Número de acidentes por ano, 27 - Pólos geradores de tráfego e 28 - Número de barreiras na cidade. Quanto menor o valor destas características técnicas melhor para os usuários.

Para as demais características técnicas foram definidos os direcionadores de melhoria “Manter é melhor”, sendo eles: 1 - Número de placas verticais de sinalização, 2 - Número de sinalização horizontal, 3 - Número de semáforos, 4 - Velocidade média dos veículos, 5 - Número de moderadores de tráfego, 10 - Extensão de vias para ciclistas, 11 - Número de vagas de estacionamento, 12 - Número de vagas especiais de estacionamento, 13 - Número de estacionamentos particulares, 17 - Extensão de vias para pedestres, 18 - Número de empresas de transporte público e 19 - Número de coletivos do transporte público. Estas características técnicas não devem ter seu valor nem maior, nem menor, mas possuir um valor específico que maximize a satisfação do usuário. Como exemplo o número de placas verticais de sinalização, um número excessivo irá confundir e atrapalhar o condutor de veículo, um número reduzido pode provocar dúvidas e ocasionar acidentes, e refletir no desempenho de qualidade no trânsito.

Com os requisitos técnicos definidos, faz-se a correlação entre eles para construir o chamado “telhado” da Casa da Qualidade, e permitindo assim, identificar o entendimento a respeito da natureza, dos efeitos e da intensidade possíveis entre tais requisitos.

Por meio da análise das correlações entre os requisitos técnicos pode-se perceber que todos estão positivamente correlacionados, constatando que a melhoria de uma característica provoca melhoria em outra característica, portanto não sendo necessária, a duplicação de esforços para obter tais melhorias.

Comparando o requisito técnico de número 1 (“*número de sinalização horizontal*”) com os demais, pode-se identificar a ocorrência de algumas correlações. A primeira delas deu-se com o requisito de número 2, como visto na Figura 16 (tópico 5.6.1, p.80), pela fácil percepção de que a sinalização horizontal afeta diretamente no número de placas verticais de sinalização, que impacta direta e positivamente na taxa de manutenção no trânsito, e assim sucessivamente.

A qualidade planejada demonstra como está o atendimento das necessidades dos usuários comparadas ao que seria o ideal, também mostra o argumento de melhoria de serviço seguindo critérios forte, médio e fraco. Calculou-se então a taxa de melhoria que representa o quanto o serviço precisa melhorar para atender de maneira satisfatória as necessidades do usuário. Estes dados estão apresentados na Figura 17 (tópico 5.7, p. 84), nele acompanha o gráfico de Pareto, o qual ilustra o *ranking* por meio do qual a secretaria de transportes poderá se basear para desenvolver estratégias de melhorias.

Com relação aos requisitos dos usuários podem ser desenvolvidos projetos que priorizem inicialmente a atenção aos pedestres, tal resultado vem ao encontro do que é vivenciado diariamente nas cidades, pois o pedestre é realmente o mais vulnerável aos riscos no trânsito.

O segundo fator a ser priorizado é a educação, este requisito está totalmente relacionado aos demais fatores priorizados, pois se não houver o investimento em campanhas educativas de trânsito, o pedestre estará mais sujeito a riscos e os condutores não se importarão com a legislação vigente, repercutindo no aumento de velocidade, entre outros fatores (3º.lugar no *Ranking* – moderadores de tráfego), pois o abuso de velocidade é eminente.

O quarto item está relacionado ao congestionamento, a este foi atribuído um grau de importância 4, e teve argumento forte para instituir melhoria nos serviços. Em Maringá este item tem bastante prioridade, pois vários projetos implementados na cidade objetivam a melhor fluidez no trânsito, a implantação do sistema binário é um deles.

O quinto item a ser priorizado é a fiscalização, o que possibilitaria melhorar as práticas relacionadas aos itens anteriores.

O sexto item a ser priorizado são as cicloviárias. Como apresentado no capítulo anterior, a cidade de Maringá possui cicloviárias, mas estas não são integradas. O que se sabe é que já existem projetos na SETRAN que visam esta integração, porém como em todo serviço do setor público são realizadas licitações, os engenheiros não precisaram uma data para tal implementação.

O sétimo item a ser priorizado é a sinalização e o oitavo a manutenção. Embora estes tenham sido destaques no número de reclamações, quando ponderado nos fatores de desempenho da qualidade planejada, este item se apresenta com boa qualidade quando comparado aos demais fatores.

Apesar de o transporte público impactar em melhores condições sociais, econômicas, ambientais e urbanísticas, este fator não tem causado insatisfação por parte dos usuários de trânsito maringaense. Como pode ser visualizado na Figura 17, o Transporte Público está em nono lugar no *ranking* de priorização.

Em décimo lugar está o sentido de vias, tal fato se deve por Maringá ter passado por diversas mudanças de sentido de vias no ano de 2010, principalmente na região central da cidade.

O sistema binário, dificuldade de acesso, poluição visual e estacionamento estão respectivamente nos últimos lugares no *ranking* de priorização, estão, no entanto, em nível intermediário de satisfação por parte dos usuários, o que não carece de medidas imediatas.

Posteriormente analisou-se as correlações da matriz principal da “casa da qualidade”, o que permitiu identificar como e quanto cada requisito técnico influencia no atendimento aos requisitos dos usuários, convertendo esta relação em características que poderão ser projetadas pela equipe técnica da SETRAN. Esta relação indica onde deverão ser concentrados os esforços de engenharia que satisfarão as necessidades dos usuários no trânsito.

Para melhor entendimento da descrição das correlações encontradas na Figura 18, utilizou-se para cada requisito do usuário enumerado a sigla “RU”, e para cada requisito técnico enumerado a sigla “RT”.

Analisando de maneira linear as relações entre o primeiro requisito do usuário 1 RU e todas as características técnicas da mesma linha, tem-se que o relacionamento de 1RU com 1RT, 2RT, 3RT, 5RT, 13RT, 16RT, 18RT, 25RT e 27 RT é forte pela dimensão que ambos os requisitos com a sinalização proporcionam aos usuários. Para 4RT atribuiu-se média correlação. Para 12RT e 15 RT o relacionamento é fraco na influência da qualidade no trânsito para os usuários, não tendo impactos tão positivos. Os demais requisitos técnicos não apresentam correlação.

O requisito 2RU tem correlação forte com 1RT, 2RT, 6RT, 12RT e 27TR, pois tal relacionamento de fatores impacta diretamente na melhoria dos serviços para os usuários. Tem uma correlação média com 1RT, 2RT, 3RT E 16RT pelo fato de serem necessárias algumas sinalizações que preparem os usuários na redução de velocidade em certos trajetos e talvez por possibilitar maior respeito à velocidade média permitida. Tal requisito tem correlação fraca com 18RT, por haver alguma possibilidade de implantação de redutores de velocidades nos pólos geradores de tráfego, porém, tal fato não é tão impactante para a melhoria de qualidade.

Analisando a terceira linha o 3RU, determinou-se para 1RT, 2RT, 6RT, 12 RT e 27 RT correlações são fortes, pelo fato de vários projetos em andamento focalizarem o sentido de vias com o fluxo de veículos, e o número de estacionamento, a velocidade média e número de moderadores de tráfego tem direta correlação e estimula no quesito qualidade. De maneira

média determinou-se o relacionamento com 3RT, pois a mudança de sentido de via e a taxa de manutenção no trânsito podem estar de alguma forma incluídas na melhoria de qualidade; e de maneira fraca com 10 RT, 11RT, 13RT, 16RT, 25RT e 26 RT, o que possivelmente seria foco de mudanças.

O próximo requisito de usuário é o 4RU tem fraca correlação com 3RT e 4RT, média correlação com 1RT, 2RT, 9RT, 18RT E 23RT, e forte correlação com 11RT e 16RT, a extensão de vias para ciclistas e as campanhas educativas favorece a utilização deste modo de transporte.

O 5RU tem forte correlação com 1RT, 2RT, 3RT, 6RT, 7RT e 8RT, pelo fato de ser necessário um número apropriado de placas de sinalização vertical e sinalização horizontal para que os usuários tenham entendimento da utilização dos mesmos e a quantidade de vagas nas vias e particulares tem proporção com relação a fluidez e ao desenvolvimento do tráfego. O requisito 23RT possui alguma correlação com o número de estacionamento, pois atendem a demanda atual.

Posteriormente analisou-se as relações do 6RU, a proporção destes requisitos impactam de maneira forte no desempenho dos requisitos 1RT, 2RT, 4RT, 5RT, 7RT, 9RT, 12RT, 13RT, 16RT e 17RT, também que a educação tem relações moderadas (médias) com 27RT, pois, podem estar de alguma forma associados ao número de projetos em andamento e uma correlação fraca com os requisitos 3RT, 14RT, 15RT, 23RT e 25RT, que pode ser que ao serem implementados os requisitos técnicos melhorará algum aspecto educacional.

O Transporte Público tem relação forte com 14RT, 16RT, 18RT, 19RT, 20RT, 21RT E 22RT, pois possibilita melhor estruturação de políticas públicas de mobilidade para as cidades, favorecendo a melhoria do tráfego e da qualidade de vida nas cidades. Possui correlação média com 23RT, pois, uma densidade populacional desequilibrada pode produzir péssimas consequências no sistema de transporte de uma cidade.

As relações de 8RU são fortes com 1RT, 2RT, 4RT, 5RT, 9RT, 10RT, 16RT, 20RT, 21RT, 22RT e 23 RT, pois falhas nestes fatores podem resultar em um sistema de trânsito ineficiente e caótico, provocando aumento de tempos de deslocamento, uma solução seria a melhoria na oferta de transporte público. Obteve correlação média com 3RT, 12RT, 13RT e 18RT pelo

fato do pedestre ser o mais fraco no sistema de trânsito de alguma forma influenciar em novos projetos nestes fatores e correlação fraca com 11RT e 24RT.

Avaliando as correlações de 9RU, qualificou-se com correlação forte 5RT, 12RT, 13RT, 14RT, 15RT, 17RT, 23RT e 24RT, pois todos estes quesitos possibilitaram em melhores desempenhos de qualidade; considerou-se com média correlação 1RE, 2RT, 3RT, 4RT, 16RT, 18RT e 27RT, pois de alguma forma podem impactar na qualidade, mas não sendo este um fator sobressalente para a fiscalização no trânsito e com fraca correlação têm-se os requisitos 19RT e 23RT que pode ter alguma reação de mudanças.

Para as correlações ocorridas na linha 10RU, fixou-se para 1RT, 2RT, 3RT, 4RT, 5RT, 13RT, 23TR e 24RT um relacionamento forte, o que certamente favorece no progresso da cidade e influencia na percepção do usuário de tal manutenção ser oferecida pela SETRAN. Fixou-se para 10RT, 11RT, 26RT e 27RT um possível relacionamento (médio) conduzindo possíveis gargalos nas vias, e 6RT, 7RT, 18RT e 25 RT um relacionamento fraco uma vez que tais fatores podem influenciar eventualmente no desempenho do trânsito.

Sobre o sistema binário (requisito 11RU) tem correlação forte com 1RT, 2RT, 4RT, 5RT, 12RT, 16RT, 19 RT, 23 RT e 26 RT, foram fatores bastante trabalhados para que muitas mudanças pudessem ocorrer na cidade; média correlação com 3RT, 10RT, 13RT, 15RT e 18RT.

Adiante para o requisito 12 RU, a correlação com 14RT e 24 RT é forte, pois o número de veículos influi na melhoria da fiscalização e na rapidez ao atender às necessidades dos usuários; tem média correlação com 1RT por ter determinada necessidade destes veículos para conduzir tais atividades, e fraca com 15 RT possivelmente para haver um equilíbrio entre número de agentes e equipamentos necessários para condução das atividades dos agentes.

A poluição visual (13RU) tem correlação forte com os pólos geradores de tráfego (18RT) uma vez que estes impactam fortemente a atenção dos condutores de veículos, média com 2RT, 3RT, 4RT, 13RT e 25 RT que de alguma forma contribui para a sensação de mal-estar urbano e fraca com 1RT, 5RT e 16RT que possivelmente contribuem para que os cidadãos não usufruam de vias corretamente sinalizadas.

O 14RU tem relacionamento forte com 6RT, 9RT, 10RT, 11RT, 12RT, 18RT, 19RT, 20RT, 21RT, 22RT, 23RT e 25RT, pois a dificuldade de acesso e o estabelecimento de pólos

geradores de tráfego causam impactos na circulação viária, demanda uma análise que leve em consideração os efeitos indesejáveis na mobilidade e acessibilidade de pessoas e veículos e o aumento da demanda de estacionamento em sua área de influência. Correlação média para 4RT, 7RT, 8RT, 13 RT e 27 RT, ou seja, são fatores que sua possível correlação pode conduzir a melhores níveis de qualidade e fraca para 5RT.

O décimo quinto e último requisito 15RU tem correlação forte com 12RT, 13RT, 18RT, 19RT, 20RT, 21RT, 22RT, 23RT e 26RT, pois se não forem trabalhados com estes quesitos possibilitará num congestionamento ainda maior diminuindo assim a qualidade de vida da população; correlação média com 3RT, 6RT e 16RT; relacionamento fraco com 1RT, 4RT, 5RT, 7RT, 8RT, 15RT e 25RT, estas atribuições podem ser facilmente notadas, pois as aplicações de tais fatores implicam de maneira fraca, mais implicam na formação de congestionamentos.

Ao correlacionar estes fatores, houve consenso de opiniões para se chegar a estes resultados.

Para finalizar a análise do QFD, tem-se a qualidade projetada, que é um direcionador técnico que possibilita aos profissionais do setor desenvolver estratégias de melhoria da qualidade de seus serviços, através da identificação dos aspectos técnicos mais importantes para os usuários.

Por meio da análise da Figura 20 (tópico 5.9, p. 86), o primeiro requisito técnico de prioridade imediata está relacionado aos números de acidentes por ano. Ou seja, a equipe técnica da SETRAN poderia estabelecer estratégias que visem diminuir este número, com estas táticas é possível alcançar melhores níveis de desempenho em cima dos requisitos dos usuários. Este fator prioritário possibilitou demonstrar por meio do estudo, o que é noticiado diariamente nos meios de comunicação da cidade de Maringá, pois o número de acidentes tem aumentado ano após ano.

O segundo fator prioritário para a equipe técnica tomar medidas imediatas é com relação ao número de moderadores de tráfego. Como já escrito anteriormente, muitas lombadas na cidade de Maringá foram retiradas por estarem fora dos padrões estabelecidos pela CONTRAN, o que favoreceu ao aumento de velocidade média por parte dos condutores de veículos.

O terceiro fator prioritário está relacionado ao número de campanhas educativas por ano, visto que estas campanhas favorecem em melhores práticas no trânsito por parte dos condutores, na diminuição de índices de acidentes, redução dos custos com saúde pública, assim como contribuir para que a imagem das Secretarias de transportes municipais seja melhorada perante a população.

O quarto fator prioritário na condução de medidas imediatas está relacionado ao número de sinalização horizontal, que segundo a Resolução nº 236/07 do CONTRAN tem a finalidade de transmitir e orientar os usuários sobre as condições de utilização adequada da via, compreendendo as proibições, restrições e informações que lhes permitam adotar comportamento adequado, de forma a aumentar a segurança e ordenar os fluxos de tráfego. A necessidade de medidas de melhorias favorece o aumento da segurança dos condutores de veículos que necessitam das informações da sinalização para tomar as medidas de ação necessárias.

A densidade de tráfego é o quinto fator de prioridade, expressa a média do número de veículos que ocupa um quilômetro ou trecho do espaço viário. Como apresentado no Capítulo 5, o número de veículos aumenta a cada ano em Maringá. No ano de 2010 a cidade possuía uma frota de 237.367 veículos (DETRAN, 2010), comparados ao ano de 2009, houve um aumento de 7,8%. No entanto é importante que a SETRAN tome medidas imediatas a fim de que o aumento da frota não repercuta em problemas sociais.

O número de placas verticais de sinalização é o sexto fator de prioridade. Segundo Resolução nº 243/07 do CONTRAN a sinalização vertical tem a finalidade de fornecer informações que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. A sinalização vertical é classificada segundo sua função (CONTRAN,2007), que pode ser de:

- Regular as obrigações, limitações, proibições ou restrições que governam o uso da via;
- Advertir os condutores sobre condições com potencial risco existentes na via ou nas suas proximidades, tais como escolas e passagens de pedestres;



- Indicar direções, localizações, pontos de interesse turístico ou de serviços e transmitir mensagens educativas, dentre outras, de maneira a ajudar o condutor em seu deslocamento.

A SETRAN pode conduzir projetos para que a sinalização vertical possa trazer as condições de percepção dos usuários da via, garantindo a real eficácia dos sinais.

O sétimo fator de priorização é a velocidade média dos veículos, este requisito técnico é muito importante pelo fato de que quanto maior a velocidade dos veículos, mais graves são os acidentes, e o órgão responsável na cidade tem a capacitação de observar e analisar as causas fundamentais deste problema. A Engenharia de Tráfego tem a preparação técnica de coletar os dados necessários para o estudo dos fatores críticos, o que favorece a implementação de melhorias como regulamentação da velocidade média permitida, a colocação de moderadores de tráfego, melhorias na sinalização, entre outros fatores. Como complemento das mudanças realizadas pela equipe, é possível realizar campanhas educativas contínuas, com o intuito de preparar os condutores de veículos no respeito as mudanças inseridas no local, visando tal redução de velocidade, e assim evitar os acidentes e diminuir o número de vítimas.

Os semáforos estão em oitavo lugar no ranking técnico prioritário. Segundo Anexo II do CTB e atualização da Res.160/2000 a sinalização semaforica é um subsistema da sinalização que se compõe de luzes acionadas, alternada ou intermitentemente, cuja função é controlar deslocamentos, ou seja, são dispositivos utilizados com o objetivo de ordenar o tráfego. No entanto, não devem ser utilizados quando se é provável solucionar o problema de outras maneiras, pois quando indevidamente utilizados criam situações propícias a acidentes. Por isso, a implantação de semáforos deve ser bem planejada, de forma a trazer vantagens a população, e não o contrário.

Os pólos geradores de tráfego estão em nono lugar na priorização dos requisitos de qualidade. Estes, são avaliados como os empreendimentos formados por edificação ou edificações cujo porte e oferta de bens ou serviços provocam interferências no tráfego do entorno e grande demanda por vagas em estacionamentos ou garagens (DECRETO N.º 19.915/98). Devem ser avaliados estes pólos geradores de tráfego, com o objetivo de diminuir os impactos que tais empreendimentos podem gerar na cidade.

Em décimo lugar está a taxa de manutenção no trânsito. A SETRAN tem o poder de assegurar a conservação e manutenção das infraestruturas de trânsito da cidade, como legibilidade das placas verticais de sinalização e pinturas da sinalização horizontal, a questão de tempo de semáforos, entre outros fatores que visem atender de forma adequada às necessidades do trânsito municipal.

As passarelas de pedestres se encontram em décimo primeiro lugar, é importante por fornecer condições seguras aos pedestres executarem a travessia sobre uma via de trânsito motorizado, porém, está é uma solução onerosa para a cidade, mas que se bem projetada é uma forma de garantir aos transeuntes a segurança necessária e uma forma de reduzir o número de acidentes.

Em décimo segundo lugar no *ranking* estão os usuários de transporte público. As cidades necessitam desenvolver projetos que incentivem a população a utilizar o transporte público, que além de ser ambientalmente mais saudável, é mais econômico para a sociedade.

O número de coletivos existentes na cidade está em décimo terceiro lugar no *ranking*, e em décimo quarto está o número de empresas de transporte público. A maioria das áreas urbanas de médio e grande porte possuem algum tipo de transporte público urbano. As políticas públicas podem trabalhar para que a população utilize cada vez mais este meio de locomoção, mas este deve ser eficiente, de forma a atender o usuário no tempo certo, de maneira integrada, de qualidade e com acessibilidade para todos.

Em décimo quinto lugar está o número de agentes de trânsito da cidade, estes têm por finalidade fiscalizar, orientar e monitorar o trânsito de uma cidade, mas para tanto faz-se mister que a cidade conduza planos para que o número de pessoas seja adequado de forma a atender às necessidades, prevenindo assim os acidentes e garantir a segurança das pessoas.

O número de barreiras na cidade está em décimo sexto lugar na priorização das características de qualidade, estas barreiras são os fatores que dificultam a acessibilidade em alguns pontos da cidade, a Universidade Estadual de Maringá (UEM) é uma barreira no meio da cidade, os congestionamentos que dificultam o trânsito, também são barreiras, obras em desenvolvimento nas vias também são barreiras e provocam dificuldade de acesso. O poder público tem competência de desenvolver estudos que favoreçam a diminuição destas barreiras para que aconteça uma melhor fluidez dos veículos.

Em décimo sétimo lugar estão os treinamentos dos agentes de trânsito, que tem por objetivo formar e elevar seus conhecimentos, na sua especificidade de atuação, e melhorar os métodos de atuação e prevenção nas vias urbanas. Quanto maior o número de treinamentos, mais preparados estarão os agentes para a melhoria no trânsito da cidade, o que beneficia todos os usuários do sistema de trânsito, principalmente quando estes atuam de forma a orientar os condutores realizando um trabalho preventivo.

Em décimo oitavo lugar se encontram os projetos em andamento que são fatores cruciais para a melhoria do trânsito municipal, a equipe da SETRAN pode desenvolver projetos com equipes multidisciplinares em que sejam discutidas propostas que visem modificar alguns fatores necessários, como sinalização de áreas, e ir a campo para verificar as condições do tráfego e de projetos para solucionar problemas.

A extensão de vias para pedestres está em décimo nono lugar no *ranking* de priorização, é um fator importante, pelo fato de que se não existir condições adequadas para o pedestre se deslocar, este estará disputando o espaço com os veículos o que o coloca em risco. Para tanto, a cidade tem que trabalhar para que seja mantida uma boa infraestrutura para os pedestres a fim de não haver esta disputa.

No vigésimo estão os números de veículos SETRAN, estes atualmente se encontram num valor muito reduzido, o que dificulta o trabalho dos agentes de trânsito. Um fato sério, é que não há a priorização para adquirir estes veículos, e quando necessário, por exemplo, a utilização de guinchos, a SETRAN tem que pedir emprestado para a polícia militar o que acaba provocando uma demora muito grande para atender a demanda da população.

Em vigésimo primeiro lugar está o número de vagas especiais de estacionamento, que deve atender a Resolução 304 do CONTRAN. A cidade deve dispor sobre as vias, sinalização e fiscalização de vagas de estacionamento destinadas exclusivamente a veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência e com dificuldade de locomoção. De acordo com a norma, todos os municípios brasileiros devem disponibilizar adesivos para os carros usados pelos portadores de deficiência. A SETRAN têm que desenvolver projetos que atendam adequadamente a demanda para o número de pessoas portadoras de necessidades especiais da cidade.

Em vigésimo segundo lugar está à priorização do quesito quilômetro de congestionamento e em vigésimo terceiro, o tempo de congestionamento, tais fatores precisam ser estudados a fim de diminuir estes indicadores e otimizar os aspectos do fluxo de veículos.

Em vigésimo quarto lugar está a extensão de vias para ciclistas, que são considerados como um recurso eficiente para reduzir a disputa por espaço e o risco de acidentes entre automóveis, rápidos e pesados, e bicicletas, mais lentas e frágeis. Como citado anteriormente, Maringá possui apenas 17 quilômetros de ciclovias, onde os ciclistas poderiam pedalar sem a ameaça constante da passagem de veículos, mas no caso da ciclovia existente na Avenida Mandacaru a disputa por espaço com os pedestres é constante. A SETRAN tem estudo para a construção de ciclovias, porém sem data precisa de implantação.

Como vigésimo quinto têm-se número de viaturas de monitoramento que auxiliam os agentes de trânsito a desenvolverem com mais eficácia suas atividades.

Por fim em vigésimo sexto lugar estão o número de vagas de estacionamento e em vigésimo sétimo o número de estacionamentos particulares, ou seja, este item não tem sido um fator técnico tão prioritário. Um dado interessante a ser destacado é que na região central da cidade de Maringá de domínio de fiscalização da Estar, existe uma vaga a ser disputada por cada grupo de 64 veículos ( 3700 vagas para 237.256 mil veículos), o que demanda um número maior de estacionamentos particulares nesta região.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

O presente trabalho demonstrou que é possível utilizar meios para interpretar o trânsito de cidades utilizando a metodologia Desdobramento da Função Qualidade (QFD). Além disso, realizou uma aplicação prática na cidade de Maringá no Estado do Paraná, o que contribuiu para demonstrar a eficácia do método.

Foi possível evidenciar que uma das grandes vantagens desta metodologia é a possibilidade de “ouvir a voz do usuário”, que permite identificar suas reais necessidades e traduzi-las em características de qualidade, subsidiando aos gestores das secretarias municipais de transporte a priorização de projetos que impactam diretamente nas reais necessidades dos cidadãos cidadãos, favorecendo assim a melhoria dos serviços no trânsito das cidades.

A aplicação da metodologia na cidade de Maringá foi realizada utilizando os dados da ouvidoria municipal coletados no ano de 2010, o que mostra que o planejamento da qualidade não é um fator definitivo e estático, pois as necessidades dos usuários mudam com o tempo. No entanto é preciso avaliar constantemente a dinâmica do trânsito nas cidades ouvindo as necessidades dos usuários o que permitirá oferecer melhorias contínuas nos seus serviços.

Os resultados referentes aos requisitos dos usuários (qualidade planejada) e aos requisitos técnicos (qualidade projetada) foram classificados e expressos os níveis de priorização, o que possibilita ordená-los, motivando aos técnicos a possibilidade de melhorar a destinação dos recursos e aumentando assim, seu desempenho.

A metodologia mostrou-se flexível, adaptável, podendo assim ser utilizada em cidades de grande, médio e pequeno porte. A escolha de fatores técnicos pode ser realizada com maior ou menor precisão dependendo do tempo e objetivos que a avaliação exigir.

## 8 REFERÊNCIAS

---

ABREU, A. M. M.; LIMA, J. M. B.; ALVES, T. A. O impacto do álcool na mortalidade em acidentes de trânsito: Uma questão de saúde pública. *Revista de Enfermagem*, 10(1):87-94. 2006.

AKAO, Y. “*New Product Development and Quality Assurance – Quality Deployment System.*” (*Japanese*) *Standardization and Quality Control*. Vol. 25, No. 4. pp. 7-14. 1972.

AKAO, Y. *Introdução ao desdobramento da qualidade*. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1996.

AKAO, Y. Past, Present and Future. International Symposium on QFD, Linköping. 1997. Disponível em: <[http://stat.haifa.ac.il/~quality-study/4306/ReadingMaterial/QFD\\_History.pdf](http://stat.haifa.ac.il/~quality-study/4306/ReadingMaterial/QFD_History.pdf)>. Acesso em 10 jan.2011.

AKAO, Y. *Introduction to Quality Deployment (Application Manual of Quality Function Deployment)*. JUSE Press. 1990.

ALBRECHT, K. *Revolução nos serviços: como as empresas podem revolucionar a maneira de tratar os seus clientes*. 2ª. Ed. São Paulo: Pioneira, 1992.

ANTUNES, E. M. *Avaliação da qualidade do transporte público por Ônibus sob o ponto de vista do usuário em cidades médias paranaenses*. (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Engenharia Civil. Maringá, 2009. Disponível em: <<http://www.peu.uem.br/Discertacoes/Eloisa.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 8402: *Gestão da qualidade e garantia da qualidade: terminologia*. Rio de Janeiro, 1994.

BACK, N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. *Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem*. Barueri, SP: Manole, 2008.

BARANDAS, C. C.; ISHIZAKA, E. I.; SIMÕES, F. A. Rede viária e acidentes de trânsito em Maringá, PLURIS 2006 - 2º Congresso Luso Brasileiro para o Planejamento urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 27 a 29 de setembro de 2006, Universidade do Minho - Braga – Portugal.

BERGMAN, L. RABI, N. *Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada*. Rio de Janeiro: IBAM; Ministério das Cidades, 2005.

BOSELLI, G. Estudos Técnicos: Mapeamento das Mortes por Acidentes de Trânsito no Brasil. Confederação Nacional de Municípios. Brasília, 2009.

BOUCHEREAU, V.; ROWLANDS, H. *Methods and techniques to help quality function deployment (QFD)*. University of Wales College, Newport, South Wales, UK. 2000. Disponível em: <[http://www.uzaktanegitimplatformu.com/UEP/uep\\_ylisans/qpe/qpe\\_download/QFDArticle\\_01.pdf](http://www.uzaktanegitimplatformu.com/UEP/uep_ylisans/qpe/qpe_download/QFDArticle_01.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2011.

BROCHADO, M. R. Contribuição para a Fiscalização da Infra-Estrutura Rodoviária Concedida Visando as Necessidades dos Usuários. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE. Rio de Janeiro, 2008.

CARPINETTI, L. C. R. Gestão da qualidade: conceitos e técnicas. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CARVALHO, M. M. QFD: uma ferramenta de tomada de decisão em projeto. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas. Florianópolis, 1997. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/teses97/marly/>>. Acesso em 18 dez. 2010.

CHENG, L. C. QFD: Planejamento Da Qualidade. Fundação Christiano Ottoni, Belo Horizonte, 1996.

CHENG, L. C. e MELO FILHO, L. R. Desdobramento da Função Qualidade na Gestão de Desenvolvimento de Produtos. São Paulo, Ed. Blücher, 2007.

CLAUSING, D. *Total quality development: a step by step guide to world class concurrent engineering*. New York: ASME press, 1994.

CODEM - Conselho de Desenvolvimento Econômico de Maringá. Fatores de Localização de Empreendimentos, 2010. Disponível em: < [http://www.codem.org.br/investe/2\\_9\\_5.htm](http://www.codem.org.br/investe/2_9_5.htm)>. Acesso em: 30 nov. 2010.

Código de trânsito brasileiro - <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/anotada/2335333/art-82-do-codigo-de-transito-brasileiro-lei-9503-97>>

Conselho Nacional de Trânsito (Brasil) (CONTRAN). Sinalização horizontal / Contran-Denatran. 1ª. Edição – Brasília: Contran, 2007.

Conselho Nacional de Transito (Brasil) (CONTRAN). Sinalização vertical de advertência / Contran-Denatran. 1ª. Edição – Brasília : Contran, 2007.

CORDEIRO, P. T.; MIGUEL, P. A. C. Qualidade em serviços no atendimento ao cliente: avaliação baseada nas dimensões da qualidade. In: XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro, 1999.

CORRÊA, H. L.; CAON, M. Gestão de Serviços. Atlas: São Paulo. 2002.

CORRÊA, L. H.; GIANESI, I. G. M. *Administração Estratégica de Serviço - Qualidade e Melhoria dos Sistemas de Serviços*, São Paulo: Atlas. 1994.

COSTA, M. S. Mobilidade Urbana Sustentável: Um estudo comparativo e as bases de um sistema de gestão para Brasil e Portugal. São Carlos, 2003. Dissertação de Mestrado da Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo.

CROSBY, P. B. *Qualidade é investimento*. Rio de Janeiro, José Olympio, 1984.

DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. *Fundamentos da administração da produção*. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

DEMING INSTITUTE. Disponível em <<http://deming.org/>>. Acesso em 02/05/2010.

DEMING, W. E. *Qualidade: a revolução da administração*. 1. ed. Rio de Janeiro: Marques-Saraiva, 1990.



DEMING, W. E. Saia da crise. 1. ed. São Paulo: Futura, 2003.

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito. 2010. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em 27 abr. 2010.

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito. Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego. Brasília: DENATRAN/FGV, 2001.

DE GENARO CHIROLI; D. M.; BARBOSA, L. C.; NERI, T. B.; SIMÕES; F. A.; MEDEIROS FILHO, D. A. Sistema de informações aos usuários de transporte coletivo por ônibus em Maringá. In: PLURIS - 4. Congresso LUSO- BRASILEIRO para o planejamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável, 2010, Faro - PT.

DI PIETRO, M. S. Z. Parcerias na Administração Pública. São Paulo: Atlas, 1996.

EUREKA, W. E.; RYAN, N. E. QFD: perspectivas gerenciais do desdobramento da função qualidade. 1. Ed. Rio de Janeiro, 1992.

FARIA, L. R. MUNICIPALIZAÇÃO DO TRÂNSITO: análise da competência de gestão local da circulação prevista no Código de Trânsito Brasileiro, a partir da experiência de municípios mineiros. 2008 (Dissertação de mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós Graduação em Geografia, 2008.

FEIGENBAUM, A. V.. *Total quality control*. New York: McGraw-Hill, 1983.

FENABRAVE - Federação Nacional da Distribuição de Veículos Automotores. Site, 2010. Disponível em: <<http://www.fenabreve.com.br/principal/pub/anexos/20100114051319semestral2009.pdf>>. Acesso em 05 mai. 2010.

FHWA, *Transportation Performance Measures Toolbox*, Federal Highway Administration. 2008. Disponível em: <[http://www.ops.fhwa.dot.gov/perf\\_measurement/fundamentals/purpose.htm](http://www.ops.fhwa.dot.gov/perf_measurement/fundamentals/purpose.htm)>. Acesso em 10 Jan. 2011.

FIGUEIREDO, L. V. Curso de direito Administrativo. 7. ed. São Paulo: Malheiros, 2006.

FITZSIMMONS, J. A.; FITZSIMMONS, M. J. Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia de informação. 4. ed., Porto Alegre: Editora Bookman, 2005.

FORMÁGGIO, I. A.; MIGUEL, P. A. C. Múltiplo Estudo de Casos sobre a Inserção do QFD no Processo de Desenvolvimento de Novos Produtos. Revista Produto & Produção, vol.10, n.2, p.62-86, jun.2009.

FRANÇA, L. C. R. Procedimento para Análise da Eficácia da Gestão dos Órgãos de Trânsito dos Municípios Brasileiros, 2004. (Dissertação de Mestrado) – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

FU, L.; XIN, Y. *A new performance index for evaluating transit quality of service*. Journal of Public Transportation, 10(3), 47-69. 2007.

GALINDEZ, A. A.; MIRELES-CORDOV, R. *Visualization of transit mobility and performance. Presented at 78th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, Washington, 1999.

GIANESI, I. G. N.; CORRÊA, H. L. Administração estratégica de serviços. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

GOMES, Paulo J. ; A evolução do conceito de qualidade dos bens manufaturados aos serviços de informação. Cadernos BAD. 2004. Disponível em: <<http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/10401/1/GomesBAD204.pdf>>. Acesso em: 13 de Nov. 2010.

GUAZZI, D. M. Utilização do QFD como uma ferramenta de melhoria continua do grau de satisfação de clientes internos. Uma aplicação em cooperativas agropecuárias. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós- Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/teses99/guazzi/cap5.htm#5.3>>. Acesso em 02 dez. 2010.

HIGHWAYS AGENCY. *Road User Satisfaction Survey: a report to the Highways Agency by MVA Limited*. Inglaterra: [s.ed.]: 2002. Disponível em: <[http://www.highways.gov.uk/aboutus/corpdocs/road\\_user/2002/](http://www.highways.gov.uk/aboutus/corpdocs/road_user/2002/)>. Acesso em 12 out. 2009.

HILLMAN, R., POOL, G. *GIS-based Innovations for modeling public transport accessibility. Traffic Engineering and Control* 38 (10): 554–559. 1997.

HULL, D. L., COX J. F., *The Field Service Function in the Electronics Industry: Providing a Link Between Customers and Production/Marketing, International Journal Of Production Economics*. Vol. 37: Issue1 pp. 115-126. 1994.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 22 mai. 2010.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Cadernos Municipais. Maringá. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos>. Acesso em 05 fev. 2010.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Impactos sociais e econômicos dos acidentes nas rodovias brasileiras. Disponível em: [www.ipea.gov.br/sites/.../acidentesdetransito](http://www.ipea.gov.br/sites/.../acidentesdetransito). 2006. Acesso em 26 jan. 2010.

ISHIKAWA, K. “TQC Total Quality Control” Estratégia e Administração da Qualidade. São Paulo, IMC, 1986.

ISHIKAWA, K. Controle de qualidade total: à maneira japonesa. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

JURAN, J. M. Qualidade desde o projeto: novos passos para o planejamento da qualidade em produtos e serviços. São Paulo: Pioneira, 1990.

JURAN, J. M.; GRZYNA, F.M. Controle da qualidade handbook: conceitos, políticas e filosofia da qualidade. São Paulo : Makron Books, 1991. v.1.

JURADO, J.,M., D. Avaliação de um programa de pós graduação em engenharia mecânica visando fornecer subsídios para seu planejamento e controle contínuo utilizando a ferramenta Quality Function Deployment. 2006. (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Mecânica. São Paulo, 2006.

KITTELSON e ASSOCIATES, INC. *Transit capacity and quality of service manual*, 2nd ed. TCRP Project 100. Washington, DC: TRB, National Research Council. 2003. Disponível em: <<http://trb.org/publications/tcrp/tcrp100>>. Acesso em: 12 abr. 2010.

LAS CASAS, A. L. *Qualidade total em serviços*. 3. ed. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. *A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas*. Porto Alegre: Artes Médicas; Belo Horizonte: UFMG, 1999.

LONGO, R. M. J. *Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação*. 1996- In: Seminário no Centro de Tecnologia de Gestão Educacional, SENAC, 1995, São Paulo. Disponível: <[http://www.ipea.gov.br/pub/td/td\\_397.pdf](http://www.ipea.gov.br/pub/td/td_397.pdf)>. Acesso em: 20 abr. 2010.

LITMAN, T. *Valuing Transit Service Quality Improvements. Journal of Public Transportation*, Vol.11, no.2, 2008.

LUZ, F. *O fenômeno urbano numa zona pioneira*. 1980. (Mestrado em História Social) – Universidade de São Paulo. Departamento de História. São Paulo, 1980.

MACHADO, J. R.. *A Centralidade dos Serviços Públicos e Privados da Saúde na Cidade de Maringá-Pr*. In: 1º Simpósio Sobre Pequenas Cidades e Desenvolvimento Local e XVII Semana de Geografia, 2008, Maringá. v. 1. p. 01-12.

MARANHÃO, M.; MACIEIRA, M. E. B. *O processo nosso de cada dia*. 2ªEd. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010.

MARTINS, R.A. & COSTA NETO, P. L. O. (1998) - Indicadores de desempenho para a gestão da qualidade total: Uma proposta de sistematização. *Gestão & Produção*. Vol. 5, n. 3, p. 298-311.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. *Administração da Produção*. São Paulo. Saraiva. 2005.

MEIRELLES, H. L. *Direito Administrativo Brasileiro*. 21. ed. São Paulo: Malheiros, 1996.

MENDES FILHO, G. A.; SANTOS, W. D. R.. *Gestão de serviços públicos com qualidade e produtividade*. Niterói: Universo, 2º edição, 1997

MENDES, C. M. *O Edifício no Jardim: um Plano Destruído. A Verticalização de Maringá*. 1992. (Doutorado em Geografia) – Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia. São Paulo, 1992.

MENEGUETTI, K. S. *Desenho urbano e Qualidade de Vida. O caso de Maringá – PR*. 2001. (Mestrado em Geografia, Análise regional e Ambiental) - Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Geografia. Maringá, 2001.

MENEZES, A. *Teoria Geral do Estado*. Rio de Janeiro: Forense, 1972.

MIGUEL, P. A. C. *Qualidade: enfoques e ferramentas*. 1. ed. São Paulo: Editora Artliber, 2001.

MIOLA, C. A. *A Terceirização no Serviço Público*. TCERS, 2000. Disponível em: <<http://www.tce.rs.gov.br/artigos/pdf/terceirizacao.pdf>>. Acesso em 08 dez. 2010.

MIORANDO, R. F. *Desenvolvimento e aplicação de um modelo de avaliação de rodovias federais concedidas: uma abordagem voltada aos usuários*. 2005. (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Departamento de Engenharia de Produção e Transportes. Porto Alegre, 2005.

MIZUNO, S.; AKAO, Y. *hinshitsu Kino Tenkai. Desdobramento da Função Qualidade*. Ed. JUSE, 1978.

MONTGOMERY, D. C. *Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade*. 4ª. Ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2001.

MORO, D. A. *Substituição de Culturas, Modernização Agrícola e Organização do Espaço Rural, no Norte do Paraná*. (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista. Departamento de Geografia. Rio Claro, 1991.

MOREIRA, D. A. *Dimensões do Desempenho em Manufatura e Serviço*. São Paulo: Pioneira, 1996.

MUSCAT, A.; FLEURY, A. *Indicadores da qualidade e produtividade na indústria brasileira*. Revista Indicadores da Qualidade e Produtividade, Brasília, v.1 , n.1 , p.81-107, fev. 1993.

NASCIMENTO, E. *Gestão Pública*. São Paulo: Saraiva, 2006.

NASCIMENTO, C. A. A. M. Aplicação do QFD para identificar pontos críticos do processo de desenvolvimento de produtos a partir dos dados de assistência técnica – Experimento em empresa de tecnologia da informação. 2002. (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Minas Gerais. Departamento de Engenharia de Produção. Belo Horizonte – Minas Gerais, 2002.

NAKAMURA, H.; SUZUKI, K.; RYU, S. *Analysis of the among traffic flow conditions, driving behavior, and degree of driver's satisfaction on rural motorways. Proceeding Fourth International Symposium on Highway Capacity*. [s.l.]: [s.ed.]: 2000.

NERI, T. B.. Sistema ciclovitário no setor leste da Avenida Horácio Racanello Filho – MARINGÁ/PR. 2008. (Graduação em Arquitetura e Urbanismo)- Centro Universitário de Maringá, 2008.

NESTLEHNER, R. Aplicação da ferramenta QFD no NIS II Alvorada I da cidade de Maringá. 2010. ( Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Engenharia de Produção. Maringá, 2010.

NODARI, C. T. Método de avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários rurais de pista simples. 2003. (Doutorado em Engenharia de Produção). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Porto Alegre, 2003. Disponível em: <[http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/christine\\_t\\_nodari.pdf](http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/publicacoes/christine_t_nodari.pdf)>. Acesso em: 10 jul.2010.

NUNES, M. F. O. Poluição sonora em centros urbanos: o ruído de tráfego veicular. 1999. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999\\_A0068.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0068.PDF)>. Acesso em 25 jan. 2011.

OLIVEIRA, I. C. E. Estatuto da cidade; para compreender... Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/publique/media/Cidade.pdf>>. Acesso em 02 mar. 2009.

OLIVEIRA, R. R. Aplicação da metodologia QFD no transporte rodoviário interestadual de passageiros em Vitória/ES. 2006. (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Espírito Santo. Centro tecnológico. Vitória/ES. 2006.

PALADINI, E. P. Gestão estratégica da qualidade: princípios, métodos e processos. São Paulo: Atlas, 2008.

PÊGO, F. F. Aplicação da metodologia QFD no Transporte coletivo urbano de Passageiros. 2006. (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Espírito Santo. Centro tecnológico. Vitória/ES. 2006.

PEIXOTO, M. O. C. Uma proposta de aplicação da metodologia Desdobramento da Função Qualidade (QFD) que sintetiza as versões QFD- estendido e QFD das quatro ênfases. 1998. (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção. São Carlos, 1998.

POLZIN, S.; PENDYALA, R.; NAVARI, S. *Development of time-of-day-based transit accessibility analysis tool. Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Board 1799. Washington, DC: TRB, 2002. National Research Council, 35–41.*

PRATES, G. A. ECODESIGN UTILIZANDO QFD, MÉTODOS TAGUCHI E DFE. 1998. (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Engenharia de Produção, 1998.

REVELLE, J. B.; MORAN, J. W.; COX, C. A. *The QFD handbook*. 1. ed. *United States of America: John Wiley & Sons, Inc.*, 1998.

RIBEIRO, V. M.; GUSMÃO, J. B. Indicadores da qualidade na educação / Ação Educativa, Unicef, PNUD, Inep-MEC (coordenadores). – São Paulo : Ação Educativa, 2004.

ROOD, T. *Local index of transit availability: Riverside County, California case study report*. Sacramento: Local Government Commission. 1997.

RODRIGUES, N. S. S. Aplicação da matriz da qualidade do QFD – Desdobramento da Função Qualidade – para avaliar serviços de alimentação do campus da UNICAMP. 2010. (Doutorado em Engenharia de Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas, 2010.

ROSENFELD, H. Melhores Práticas do QFD (*Quality Function Deployment*). 2010. Disponível em: <<http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.php/por/content/view/full/10294>>. Acesso em 13 mai. 2010.

RUSSOMANO, V. H. Planejamento e Controle da Produção. 6. ed. rev. São Paulo: Pioneira, 2000.

SANTANA, V. L.; QFD – Quality Function Deployment, versão 1.1 – Free. Disponível em: <[www.qfd.com.br](http://www.qfd.com.br)>. Acesso em: 20 ago. 2010.

SANTANA, V. L. Proposta de um guia para utilização do QFD no alinhamento estratégico de Tecnologia da Informação. 2004. (Especialização em Gestão da Qualidade) - Universidade Federal do Paraná. Centro de Pesquisa e Pós-graduação em administração. Curitiba, 2004.

SANTOS, W. B. O que é municipalização do trânsito. 2005. Disponível em: <<http://www.transitobrasil.com.br>>. Acesso em: 29 dez. 2008.

SETRAN. Estatísticas e dados da cidade de Maringá. Disponível em: <<http://www2.maringa.pr.gov.br/site/index.php?sessao=7d2bd871f8et7d>>. Acesso em 30 abr. 2010.

SIAS, C. C. O desempenho dos atributos de Qualidade em Serviços de conectividade de redes: O caso de uma operadora de telecomunicações. 2005. (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Mestrado profissionalizante em Engenharia. Porto Alegre, 2005.

SILIA, C. B. Aplicação da ferramenta QFD no gerenciamento da qualidade em uma empresa de prestação de serviços gráficos. 2010. (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual de Maringá. Departamento de Engenharia de Produção. Maringá, 2010.

SILVA, R. F. Indicadores de Eficiência e Eficácia: Uma visão prática sobre indicadores de desempenho para avaliar a eficiência e a eficácia dos processos organizacionais. Qualypro, 2007. Disponível em <[www.qualypro.com.br/novosite/forca\\_download.asp?...e...](http://www.qualypro.com.br/novosite/forca_download.asp?...e...)>. Acesso em: 12 dez. 2009.



SILVA, E. D. F. Um modelo sintético para aplicação do QFD no desenvolvimento da nova pistola IMBEL .40” somente dupla-ação. 2002. (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá. Departamento de Engenharia de Produção. Itajubá, 2002.

SILLOS, V. L. Qualidade de site de Governo eletrônico: estudo de caso sobre a aplicação do QFD ao site da SH/CDHU. 2009. (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo. Departamento de Administração. São Paulo, 2009.

Site: Perfil de Maringá. Disponível em: <<http://www.maringa.com/perfil/geografia.php>>. Acesso em 13 mai. 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; Administração da Produção. São Paulo. Atlas. 2008.

UMBRIA, E. C.; KRÜGER, J. Municipalização do trânsito. RNTI-Revista Negócios e Tecnologia da Informação, Vol.2, No. 2. 2007. Disponível em: <<http://rnti.fesppr.br/viewarticle.php?id=89>>. Acesso em 12 jan. 2009.

VIEIRA, S. Estatística para a qualidade: como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

WERKEMA, C. Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos. Belo horizonte, MG: Werkema Editora, 1995.

WHITELEY, R. C. A empresa voltada totalmente para o cliente: do planejamento à ação. 1. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.

YAMAMOTO, C.; HARA, F.; KISHI, K. SATOH, K. *Using quality function deployment to evaluate Government services from the customer's perspective*. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 4160 - 4175, 2005.

## APÊNDICE A

---

Questionário utilizado para entrevista aos funcionários da SETRAN da cidade de Maringá.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA  
MESTRANDA: Daiane Maria De Genaro Chiroli

1. Nome:
2. Departamento:
3. Cargo:
4. Concursado ou cargo de confiança?
5. A SETRAN possui ou está para obter certificação em gestão de qualidade?
6. Se possuir, qual é o seu envolvimento com o sistema de garantia de qualidade da empresa?
7. Quem é o responsável pelo sistema de garantia de qualidade, segundo sua percepção?
8. Como a SETRAN avalia a satisfação dos usuários do sistema?
9. Como o sistema de garantia da qualidade é organizado na SETRAN?
10. Quais documentos você conhece e que compõe o sistema de qualidade da SETRAN?
11. Como o sistema de garantia de qualidade é gerenciado na SETRAN?
12. Quais as funções que você percebe como sendo de responsabilidade do sistema de garantia de qualidade da SETRAN?
13. Existe manual de qualidade na SETRAN?
14. Qual a estrutura organizacional da SETRAN?
15. Que tipos de indicadores são utilizados para o gerenciamento do trânsito de uma cidade?
16. Existem padrões para todas as cidades brasileiras?
17. Como são realizados os controles e análises estatísticas?
18. Se fosse para você qualificar o trânsito de uma cidade, quais atributos citaria como importantes?
19. De que forma é discutido um problema de trânsito na SETRAN? Existe o envolvimento de pessoas em níveis diferentes?
20. Há quanto tempo a cidade de Maringá é municipalizada?
21. Quantas vezes ao ano são realizados treinamentos aos funcionários?

**Apêndice A 1: Questionário 1 utilizado para entrevista aos funcionários da SETRAN da cidade de Maringá**

Questionário utilizado para entrevista aos funcionários da SETRAN da cidade de Maringá

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA  
MESTRANDA: Daiane Maria De Genaro Chiroli

- 
1. Há quanto tempo você exerce este cargo?

---

  2. Quais os cargos ocupados em sua vida política?

---

  3. Qual sua formação acadêmica?

---

  4. Quais as dificuldades encontradas no início das atividades na SETRAN?

---

  5. Houve capacitação para iniciar suas atividades como secretário?

---

  6. Qual a organização do setor?

---

  7. Com relação às informações necessárias para executar suas atividades, elas são facilmente encontradas, existe um padrão nos documentos que formalize suas atividades como gestor?

---

  8. Existe integração destas informações entre os departamentos?

---

  9. Você trabalha com indicadores? Quais e por quê?

---

  10. Qual a sua visão com relação à qualidade do serviço oferecido pela SETRAN?

---

  11. Se fosse para avaliar a qualidade destes serviços, quais os fatores que você consideraria importantes?

---

  12. A SETRAN realiza pesquisas para avaliar a qualidade dos serviços prestados por ela?

**Apêndice A 2: Questionário 2 utilizado para entrevista aos funcionários da SETRAN da cidade de Maringá**

## APÊNDICE B

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA**  
**MESTRANDA: Daiane Maria De Genaro Chirolí**  
**ORIENTADOR: Dante Alves Medeiros Filho**

O presente *check-list* faz parte da pesquisa sobre requisitos técnicos de avaliação de qualidade no trânsito.

São apresentados atributos considerados para as vias, pessoas, segurança, veículos, meio ambiente e tráfego. Seguindo os critérios apresentados na linha abaixo, assinale os atributos que em sua visão técnica possa avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade.

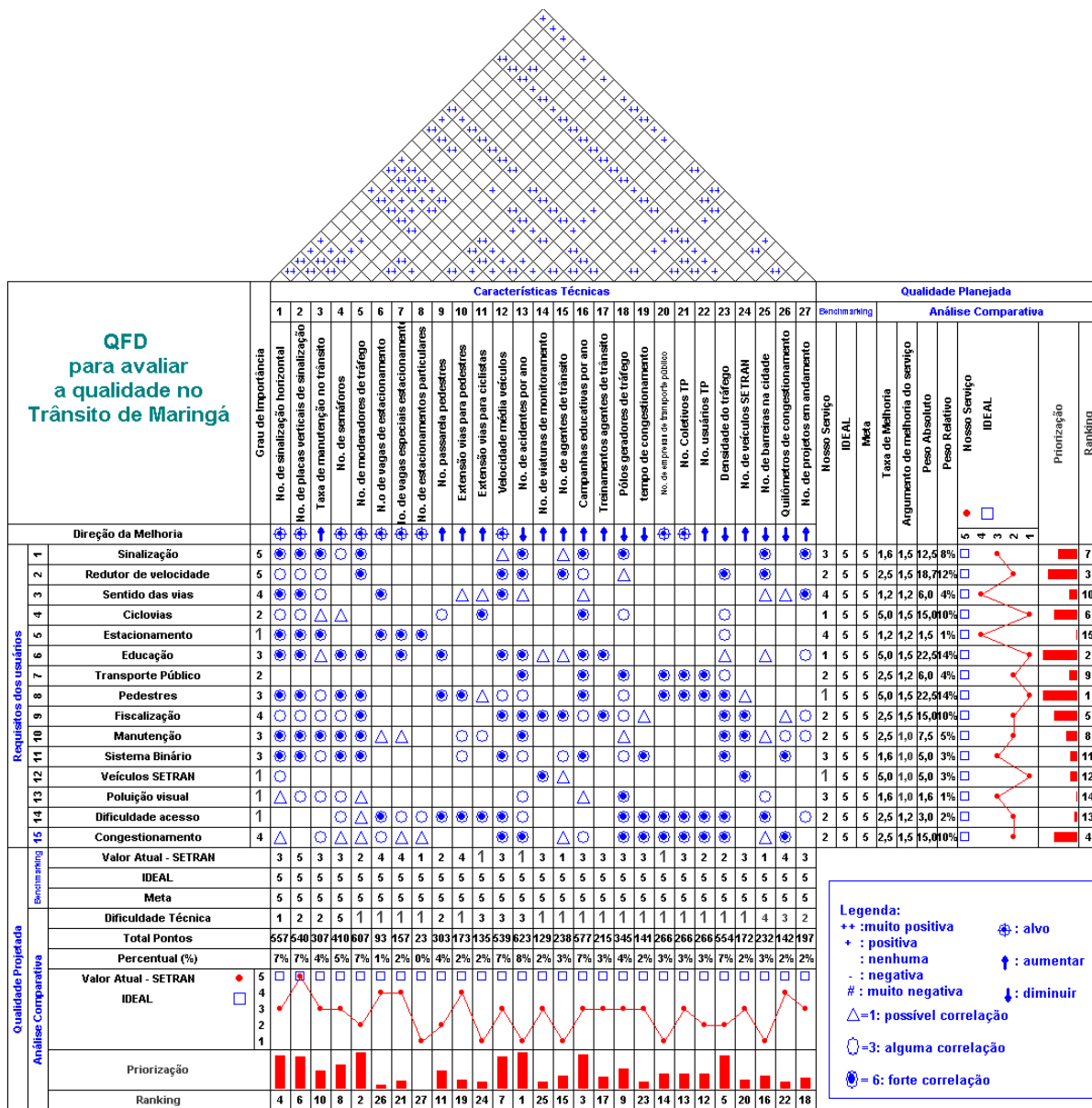
1- Nenhuma Importância para avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade	2- Pouca Importância para avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade	3- Neutro para avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade	4- Importante para avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade	5- Extrema Importância para avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade	
<b>ATRIBUTOS CONSIDERADOS PARA VIAS</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. Traçado					
2. Seção transversal					
3. Sinalização					
4. Pavimento					
5. Interseções					
6. Dispositivos de complementares de segurança					
7. Dispositivos de controle de tráfego					
8. Estacionamento					
9. Condições operacionais					
10. Uso e ocupação do solo					
11. Órgão gestor de trânsito					
12. Municipalizada					
13. Corpo de bombeiros					
14. Escola pública de trânsito					
15. Campanhas educativas permanentes					
16. Padronização de horários para carga e descarga de mercadorias					
17. Pistas exclusivas para ônibus, passe integrado no transporte público					
18. Vias férreas que forma barreiras na cidade, número de barreiras					
19. Passarelas para pedestres					
<b>ATRIBUTOS CONSIDERADOS PARA PESSOAS</b>					
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. O ser humano					
2. Densidade populacional					
3. Faixa etária da população					
4. População característica da cidade					
5. Número de pessoas portadoras de necessidades especiais					

6. Número habitações/cidade; Número de emprego/cidade					
7. Taxa de crescimento da população.					
8. Número de carteiras de motoristas emitidas/ano					
9. PIB per capita					
<b>ATRIBUTOS CONSIDERADOS À SEGURANÇA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. Número de acidentes/ano					
2. Número de policiais					
3. Número de multas registradas na cidade					
4. Número de atendimentos a vítimas pelo corpo de bombeiros					
5. Número de viaturas de monitoramento					
<b>ATRIBUTOS CONSIDERADOS AOS VEÍCULOS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. Quantidade de veículos na cidade					
2. Tipos de veículos.					
3. Idade média dos veículos					
4. Veículos em circulação					
5. Empresas de aluguel de veículos					
<b>ATRIBUTOS CONSIDERADOS AO MEIO AMBIENTE</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. Medidas para a diminuição de ruído					
2. Paisagem/ poluição visual					
3. Qualidade do ar					
4. Congestionamento					
5. Condições climáticas					
6. Avaliação de impacto ambiental					
<b>ATRIBUTOS CONSIDERADOS AO TRÁFEGO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1. Número de viagens realizadas por modo motorizado; número de viagens realizadas por modo não motorizado					
2. Tempo de deslocamento					
3. Densidade de tráfego					
4. Congestionamento					
5. Transporte público					
6. Pólos geradores de tráfego					

**Apêndice A3: Check-list : pesquisa sobre requisitos técnicos de avaliação de qualidade no trânsito**

# APÊNDICE C

## Matriz QFD desenvolvida com os dados da cidade de Maringá



Apêndice A4: Matriz QFD