

O USO DO QFD PARA AVALIAR A QUALIDADE DO TRÂNSITO: ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE MARINGÁ

Daiane Maria De Genaro Chirolí*

Dante Alves Medeiros Filho**

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. Ao lado desse sucesso de vendas, aparecem, porém, 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 da cidade de Maringá e os resultados auferidos mostraram que a metodologia pode auxiliar a compreensão do processo, bem como a sua gestão.

PALAVRAS-CHAVE: Trânsito. QFD. Desdobramento da Função Qualidade. Serviço.

QFD FOR THE EVALUATION OF TRAFFIC QUALITY: A CASE-STUDY IN MARINGÁ PR BRAZIL

ABSTRACT: The number of vehicles is on the rise, a consequence of increasing technological progress worldwide. The Brazilian situation is underscored by facilities to obtain loans and to the country's growth, since Brazil is currently one of the developing countries that most affects world economy. Several issues mainly and frequently linked to unplanned city traffic are extant, coupled to success in sales. Since these problems comprise safety, flow, comfort and others, it is highly important to understand their functionality and the factors that influence them. Current study applied the Quality Function Deployment (QFD) methodology, normally used in the development of industrial products, to evaluate the quality of car traffic in Brazilian cities. The method's flexibility related technical variables that integrate the process with the requirements of the issues involved. Tests with data on Maringá PR Brazil were performed and results showed that the methodology might be of great help to understand both the process and the management.

KEYWORDS: Car traffic; QFD; Development of quality; Service.

* Discente de Pós-Graduação em Engenharia Urbana da Universidade Estadual de Maringá - UEM; E-mail: dmgenaro@hotmail.com

** Orientador, Docente Doutor da Universidade Estadual de Maringá - UEM; E-mail: damfilho@uem.br

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, Lima e Alves (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 (BOSELLI, 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 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.

Nesse 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 de indicar os processos nos quais as intervenções são mais importantes ou viáveis.

2 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 veicular, as ruas e as vias urbanas não cresceram no mesmo ritmo.

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, 2010).

A ocorrência de acidentes de trânsito acarreta grandes prejuízos à sociedade, ocasionando grandes perdas econômicas. Estudos do IPEA (2006) apontam que estas 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. 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 21 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. Desse modo, conforme afirma Pereira, citado por 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.

2.1 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD)

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 deem suporte para a garantia da qualidade, analisando realmente quais são os principais elementos que contribuem para isso. 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, direcionando se o pacote de serviço prestado está realmente bom ou não (FWHA, 2008).

O QFD foi concebido no Japão, no final dos anos 60, como um método para a garantia da qualidade dentro do ambiente do Controle da Qualidade Total (TQC) para ser aplicado nas fases iniciais do processo de desenvolvimento de novos produtos (SILLOS, 2009).

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; RYAN, 1992). Contudo, os benefícios mais importantes que o QFD proporciona à 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 à empresa um ganho de maiores fatias do mercado (NESTLEHNER, 2010).

ReVelle, Moran e Cox (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: 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 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.

ReVelle, Moran e Cox (1998) e Eureka e Ryan (1992) expõem ainda o QFD, não apenas como uma ferramenta, nem tão pouco ligada apenas à qualidade, mas, sim, como um processo de planejamento de produtos e serviço, cujo princípio é conseguir traduzir os requisitos dos clientes em especificações técnicas, de maneira que engenheiros e outras pessoas envolvidas na concepção do produto ou serviço possam interferir de maneira eficiente nas variáveis mais impactantes e críticas deste processo visando melhores resultados.

Martins e Laugeni (2005) apontam que graficamente a representação do QFD (Figura1) 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.

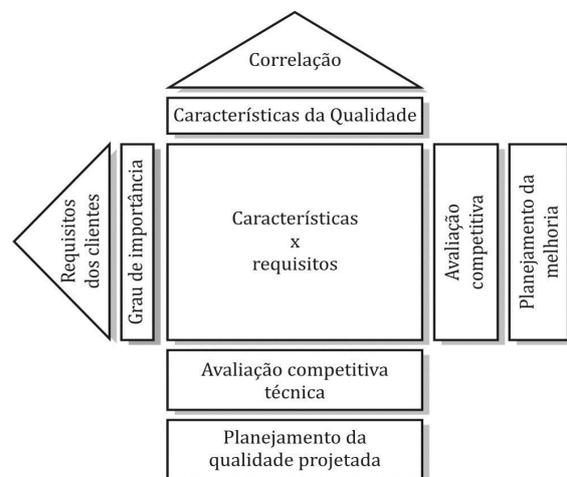


Figura 1 Representação gráfica da estrutura do QFD.

Fonte: Carpinetti (2010)

Como benefício da implantação do QFD, alguns resultados imediatos podem ser obtidos, entre eles: a diminuição dos problemas no início da produção, menor número de mudanças no projeto e encurtamento do ciclo de desenvolvimento do produto ou serviço, aumentando a produtividade e reduzindo custos indiretamente (EUREKA; RYAN, 1992).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

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.

O QFD apresenta um detalhamento de dados desdobrados em matrizes. Com o foco em alcançar os objetivos propostos neste trabalho, dar-se-á ênfase à matriz principal do QFD, 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 as 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 que 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, devem-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, determinam-se 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.
 11. Estabelecer a Qualidade Planejada, levando em consideração que o serviço de trânsito, ou setor público, não visa a 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).

4 APLICAÇÃO DA METODOLOGIA NA CIDADE DE MARINGÁ - PARANÁ

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.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Maringá está localizada no Noroeste do Estado do Paraná. Foi criada em 10 de maio de 1947. Teve seu desenho urbano traçado por Jorge de Macedo Vieira. 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, 2010).

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./km² (IPARDES, 2010) e se destaca economicamente. O PIB está entre os 65 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).

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).

4.2 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.

Utilizou-se um questionário junto aos funcionários, visando observar se existem treinamentos para conduzir melhorias nas atividades realizadas na SETRAN, em como trabalhar de acordo com os padrões do sistema de gestão, ou em como avaliar a eficácia de seu atendimento. Os entrevistados destacaram 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 se 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 NR nº 10.697, 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.

Quando da análise dos problemas de trânsito, a equipe técnica da SETRAN enfatizou 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 de modo que os resultados sejam sustentáveis.

Após entender o funcionamento da secretaria, desenvolveu-se um *check-list*, apresentando vários atributos (critérios ou fatores que guiam uma decisão) de possível mensuração que permitem avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade. O *check-list* avaliou os seguintes fatores: vias, pessoas, segurança, veículos, meio-ambiente e tráfego. Esta etapa se fez importante, pois, por meio da aplicação do *check-list*, pôde-ser atribuir o grau de importância da qualidade e escolher os requisitos técnicos de acordo com as necessidades dos

usuários. Possibilitou, assim, visualizar como os técnicos trabalham no contexto da qualidade e permitiu determinar melhorias e planejar as novas atividades desenvolvidas pela SETRAN. A coleta de dados desse levantamento ocorreu no período de 20/10/2010 a 10/01/2011.

4.3 CONSTRUÇÃO DA MATRIZ QFD PARA ANÁLISE DA QUALIDADE DO TRÂNSITO DA CIDADE DE MARINGÁ

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, 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. A PMM forneceu os relatórios das reclamações dos usuários referentes ao trânsito maringaense registradas no período de 01/01/2010 a 31/12/2010. 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 relação à classificação das reclamações, essa 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 e observaram-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 de usuários moradores

na Vila Morangueira (18%) e Vila Esperança (16%); porém, as demais reclamações foram oriundas de 79 bairros da cidade. Das reclamações dos usuários, obtidas na análise dos dados registrados na ouvidoria, foram destacados os fatores de maior insatisfação por eles e selecionados 16 tipos de reclamações, sendo elas: sinalização vertical e horizontal (162); redutor de velocidade (66); mudança de sentido de via (64); mais fiscalização nas vias (25); manutenção da sinalização (23); educação no trânsito (22); pedido de proibição de estacionamento (15); reclamações do sistema binário (13); solicitação de retorno (7); melhoria do trânsito para pedestres (6); mais ciclovias (6); sistema de informações no ponto de ônibus (5); retirada de lombadas e rotatórias (4); dificuldade de acesso (4); SETRAN adquirir guincho (2); outros (3).

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 que os usuários esperam do serviço do trânsito utilizados em uma cidade?". Também se definiram 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 estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 Critério para o direcionador de melhoria.

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

Fonte: Elaborada pelos autores

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.

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 apoia no desempenho de outra, ou quando a conduta de uma característica prejudica no desempenho da outra, e trabalhar para eliminar as contradições existentes.

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. 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 utilizaram-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 *bechmarking* comparativo com outras cidades, mais, sim, utilizar os valores máximos em todos os níveis, tendo como meta de melhoria alcançar o máximo.

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 2.

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

Figura 2 Definições para as Correlações da matriz de QFD.

Fonte: Adaptado de Cheng e Melo Filho (2007)

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 2 estão dispostas as correlações definidas no consenso de todos os envolvidos no preenchimento da matriz principal do QFD.

Para analisar a prioridade dos requisitos dos usuários em relação aos requisitos técnicos, trabalha-se com a qualidade projetada, que 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-

Neste item também se conceituou a Dificuldade Técnica, por meio de uma critério de avaliação, utilizando notas que variam de 1 a 5, onde a nota 1 representa que pode ser facilmente desenvolvida com a tecnologia atual, nota 2 é possível desenvolver com a tecnologia atual, nota 3 pode ser facilmente desenvolvido com nova tecnologia, nota 4 é possível desenvolver com nova tecnologia e, por fim, 5 como difícil desenvolver, mesmo com nova tecnologia. 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). 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. Tanto na qualidade planejada como na qualidade projetada é apresentada a priorização dos requisitos obtida por meio do Gráfico de Pareto. 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.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do *check-list* foi de grande importância para avaliar a qualidade no trânsito de uma cidade, pois permitiu um contato aprofundado com relação àqueles 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.

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, apresentados na figura 2.

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. Assim, por meio da análise dos dados na figura 2, tem-se que 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. Muitas lombadas na cidade de Maringá foram retiradas por estar 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 contribuem 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. No ano de 2010 a cidade possuía uma frota de 237.367 veículos (DETRAN, 2010); comparada com a do 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 adotarem comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar os fluxos de tráfego e orientar os usuários da via. 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 às mudanças inseridas no local, visando a 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. nº 160/2000, a sinalização semaforizada 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.

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). 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.

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, esta 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.

Os demais itens priorizados são importantes também para a implantação de projetos na cidade, porém, estes poderão ser desenvolvidos a longo prazo.

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.

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. **Esc. Anna Nery**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 87-94, abr. 2006.

ANTUNES, E. M. **Avaliação da qualidade do transporte público por ônibus sob o ponto de vista do usuário em cidades médias paranaenses**. 2009. 128f. Dissertação (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.

- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade**: conceitos e técnicas. São Paulo, SP: Atlas, 2010.
- CHENG, L. C.; MELO FILHO, L. R. **Desdobramento da função qualidade na gestão de desenvolvimento de produtos**. São Paulo, SP: Blücher, 2007.
- DENATRAN - DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO. 2010. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br>>. Acesso em: 27 abr. 2010.
- EUREKA, W. E.; RYAN, N. E. **QFD**: perspectivas gerenciais do desdobramento da função qualidade. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark, 1992.
- FRANÇA, L. C. R. **Procedimento para análise da eficácia da gestão dos órgãos de trânsito dos municípios brasileiros**. 2004. Dissertação (Mestrado em transportes) – Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Brasília, 2004.
- FHWA - TRANSPORTATION PERFORMANCE MEASUREMENT TOOLBOX, Federal Highway Administration. 2008. Disponível em: <http://www.ops.fhwa.dot.gov/perf_measurement/fundamentals/purpose.htm>. Acesso em: 10 jan. 2011.
- 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. 2006. Disponível em: <www.ipea.gov.br/sites/.../acidentesdetransito>. Acesso em: 26 jan. 2010.
- ISHIKAWA, K. **TQC Total Quality Control**: estratégia e administração da qualidade. São Paulo, SP: IMC, 1986.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. São Paulo, SP: Saraiva, 2005.
- NESTLEHNER, R. **Aplicação da ferramenta QFD no NIS II Alvorada I da cidade de Maringá**. 2010. Monografia (Conclusão de curso Engenharia de Produção) – Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia de Produção. Maringá, 2010.
- OLIVEIRA, I. C. E. **Estatuto da cidade**: para compreender... Rio de Janeiro, RJ: IBAM/DUMA, 2001. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/publicue/media/Cidade.pdf>>. Acesso em: 02 mar. 2009.
- REVELLE, J. B.; MORAN, J. W.; COX, C. A. **The QFD handbook**. United States of America: John Wiley & Sons, Inc., 1998.
- ROZENFELD, H. et al. **Gestão de desenvolvimento de produto**: uma referência para a melhoria do processo. São Paulo, SP: Saraiva, 2006.
- SANTANA, V. L. **Proposta de um guia para utilização do QFD no alinhamento estratégico de tecnologia da informação**. 2004. Monografia (Especialização em Gestão da Qualidade) - Universidade Federal do Paraná, Centro de Pesquisa e Pós-graduação em Administração, Curitiba, 2004.
- _____. **QFD – Quality Function Deployment**: versão 1.1 – Free. Disponível em: <www.qfd.com.br>. Acesso em: 20 ago. 2010.
- SETRAN – SECRETARIA DE ESTADO DE TRANSPORTES. 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.
- SILLOS, V. L. **Qualidade de site de Governo eletrônico**: estudo de caso sobre a aplicação do QFD ao site da SH/CDHU. 2009. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, Departamento de Administração, São Paulo, 2009.

Recebido em:14 maio 2012.

Aceito em:24 maio 2012