

O uso da ferramenta QFD para avaliação de fator de ocorrência de acidentes no transito de Goioerê - PR

Gilberto Junior Rodrigues (UEM - CRG) giorodrigues2@uem.br

Lizandra Tamiris Scheidt (Universidade Estadual de Maringá) lizandra_scheidt@hotmail.com

Priscila Pasti Barbosa (UEM - CRG) ppbarbosa2@uem.br

Vinícius Carrijo dos Santos (UEM - CRG) viniciuscarrijodossantos@hotmail.com

Helida Monique Cordasso Fagnani (UEM – CRG) helidamonique@gmail.com

Resumo:

Os acidentes de trânsito se tornaram eventos comuns nas cidades brasileiras e comprometem cada vez mais a segurança das pessoas que utilizam as vias diariamente. Em Goioerê, os acidentes vêm preocupando toda a população, pela quantidade e gravidade que ocorrem. É imprescindível que haja um entendimento do trânsito da cidade, para que se possam tomar decisões que diminuam de fato os acidentes de trânsito. 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 de fator de ocorrência de acidentes no transito de Goioerê. A flexibilidade apresentada pela ferramenta permitiu relacionar variáveis técnicas que integram o processo com as necessidades dos protagonistas envolvidos. Realizaram-se diversos levantamentos de dados referente ao transito de Goioerê e os resultados auferidos mostraram que a ferramenta pode auxiliar a compreensão do processo, bem como a sua gestão.

Palavras chave: Trânsito, QFD, desdobramento da função qualidade.

The use of QFD tool for evaluating accident occurrence factor in Goioerê - PR of traffic

Abstract

Traffic accidents have become common events in Brazilian cities and undertake increasingly the safety of people using the roads daily. In Goioerê, accidents care about the whole population, either by gravity or by the amount in which they occur. It is essential to have an understanding of city traffic, so they can make decisions that actually could reduce traffic accidents. In this sense, this paper presents and applies a methodology commonly used in the development of industrial products, called Quality Function Deployment (QFD) to assist the evaluation of accident occurrence factor in Goioerê of traffic. The flexibility offered by the tool allowed relate technical variables that integrate the process with stakeholder needs protagonists. There was several data making relating to Goioerê traffic and earned results showed that the tool can aid understanding of the process and its management.

Key-words: Traffic, QFD, Quality Function Deployment.

1. Introdução

O Brasil é um dos países com maiores taxas de mortes em acidentes de trânsito, com números crescentes desde que surgiram, enquanto outros países aplicaram medidas eficazes para a redução de acidentes. Hoje, os acidentes de trânsito representam uma das maiores causas de morte no Brasil, exigindo atenção dos órgãos responsáveis para a redução desses números.

É preciso uma maior compreensão do trânsito e dos acidentes, e para isso é necessária a obtenção de dados referentes aos acidentes, do fluxo de veículos e outra informação muitas vezes ignorada no planejamento viário: as necessidades dos usuários do sistema. Para definir essas necessidades existem algumas ferramentas que auxiliam a identificá-las e integrá-las as características do trânsito.

O desdobramento da função qualidade (QFD) é uma ferramenta comumente utilizada no desenvolvimento de novos produtos, mas com diversas aplicações. O QFD tem como base os requisitos do cliente que quando incorporados aos requisitos técnicos do produto/serviço é capaz de identificar a variável que mais influência em sua qualidade. Dessa forma, é possível realizar melhorias que realmente irão trazer benefícios para as pessoas que farão uso do produto/serviço.

Além de identificar as causas dos acidentes de trânsito, é preciso utilizar essa informação para efetuar melhorias. Entretanto, muitas vezes determinar a melhor alternativa para a implantação em um local que afeta a vida das pessoas não é uma tarefa simples.

Com essa premissa, o presente trabalho espera utilizar a ferramenta de Desdobramento da função qualidade para analisar o trânsito e desenvolver alternativas para melhoria da qualidade e redução dos acidentes.

2. Breve histórico do trânsito

A partir da Revolução Industrial, no século XVIII, o processo de urbanização intensificou-se e grande parte da população rural passou a viver nas cidades. De modo geral, essa mudança abrupta trouxe diversos problemas para a sociedade, inclusive o de deslocamento de pessoas e mercadorias, já que as cidades não estavam preparadas.

De forma análoga, a quantidade de veículos circulando também aumentou, agravando esse cenário pela falta de ampliação e adequação da infraestrutura viária. O aumento de veículos e pessoas disputando o mesmo espaço trouxe como consequência um novo evento que passou a ser cotidiano: os acidentes de trânsito. Observou-se que quanto maior a quantidade de veículos e pessoas em trânsito, maior a chance de acontecer acidentes (RESENDE, FERREIRA, 2009).

Desde então, a população mundial só aumentou assim como a frota de veículos, e dessa forma, os acidentes de trânsito passaram a ser uma realidade preocupante nas cidades. Além disso, o crescente número de veículos acarreta congestionamento, poluição ambiental e sonora, estresse e redução da qualidade de vida das pessoas.

Mauro (2001) citando Rozestraten (1988) afirma que o homem desempenha distintos papéis no sistema de trânsito e muda constantemente de posição, seja como motorista, passageiro, pedestre, policial ou ciclista. É um dos componentes mais complexos e importantes, sendo assim a maior fonte de acidentes no tráfego.

As pessoas são a totalidade do sistema, isso significa que independente da condição social, religião, nacionalidade ou raça, elas compõem o trânsito completamente, como pedestres, condutores ou passageiros (SANTOS, 2006).

Logo, com foco nos usuários e concebido de uma forma mais realista, o trânsito é representado como uma disputa pelo espaço físico, e consequentemente do tempo das pessoas e do acesso prioritário aos elementos urbanos. Além disso, essa disputa depende da posição das pessoas e de seu acesso (real ou fantasioso) ao poder, uma vez que o motorista se vê com mais direitos no trânsito que o pedestre (VASCONCELOS, 1985).

A principal forma de locomoção do homem sempre foi o ato de caminhar, entretanto, no trânsito, o pedestre perde seus direitos em relação aos automóveis, se tornando mais vulneráveis devido aos veículos serem maiores e mais velozes. Na maioria das vezes no trânsito o que vale é a lei dos mais fortes, e no caso dos mais fracos, o que está em jogo é a própria vida humana.

Os motoristas se sentem privilegiados no trânsito e ao invés de cederem espaço aos pedestres e ciclistas, forçam passagem ignorando os demais usuários. Esse comportamento é notado inclusive de veículo para veículo, onde motoristas profissionais de caminhões julgam possuir mais direitos por estarem a trabalho e inseridos em um veículo robusto. É possível ainda observar a disputa de poder aquisitivo entre carros potentes e os demais veículos, aumentando a aceleração do veículo para demonstrar poder.

O trânsito deve ser entendido como o comportamento humano social, principalmente no que tange ao motorista, já que não se nota o mesmo comportamento nos pedestres, não existe disputa ou desafio para quem está caminhando. A máquina representa para essas pessoas uma percepção de poder, logo elas expressam e demonstram esse *status* na forma como dirigem e na velocidade que atingem (MACHADO, 1996).

Apesar das tentativas de modernizar as vias urbanas, muitas cidades passaram a apresentar sistemas de mobilidade de baixa qualidade e de alto custo, com consequentes impactos negativos na vida da população e ainda nos custos econômicos e ambientais para a sociedade (VASCONCELLOS, CARVALHO, PEREIRA, 2011).

Atualmente, percebe-se um crescimento veicular no Brasil: em 2013 ocupou o 4º lugar de licenciamento de veículos novos na pesquisa elaborada pela Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA) em seu Anuário da Indústria Automobilística Brasileira de 2014.

3. Acidentes de trânsito

A Organização Mundial da Saúde (OMS) define acidente como “um evento independente do desejo do homem, causado por uma força externa, alheia, que atua subitamente (de forma inesperada) e deixa ferimentos no corpo e na mente”.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT), em sua norma NBR 10697, acidente de trânsito é “todo evento não premeditado de que resulte dano em veículo ou na sua carga e/ou lesões em pessoas e/ou animais, em que pelo menos uma das partes está em movimento nas vias terrestres ou áreas abertas ao público”.

Já o DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – 2010) define o acidente de trânsito a “ocorrência fortuita ou não, em decorrência do envolvimento em proporções variáveis do homem, do veículo, da via e demais elementos circunstanciais, da qual tenha resultado ferimento, dano, estrago, avaria, ruína, etc.”

Os acidentes de trânsito são episódios raros e inesperados, que só podem ser observados após a ocorrência dos mesmos, não sendo possível sua reprodução para análises e estudos científicos (BRANDÃO, 2011).

Desse modo, segundo o Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA) e o DENATRAN em seu relatório executivo intitulado “Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras” publicado em 2006, os componentes básicos de um acidente de trânsito compreendem:

- As pessoas envolvidas: incluem os feridos, mortos e pessoas sem contusão que participam do acidente;
- Os veículos com ou sem danos, parcial ou totalmente destruídos;
- A via e o ambiente: compreende o mobiliário, os bens e propriedades, a via e seus equipamentos, além das condições de iluminação, vegetação e climáticas;
- O aparato institucional e os aspectos socioambientais: são as legislações, fiscalização e gestão da circulação e administração da via.

Com esta premissa, afirma-se que os fatores fundamentais dos acidentes são a conduta humana, as condições da via e do veículo e as características do ambiente de movimentação. Por mais que muitos apontem como principal responsável o fator humano, é preciso fazer uma análise mais profunda.

Nos países em desenvolvimento como o Brasil, o ambiente e a via influenciam muito nos acidentes, uma vez que o ambiente de circulação não foi corretamente adaptado para o uso do automóvel, implicando em complicações para a sociedade (VASCONCELLOS, 1998).

3.1. Fatores contribuintes dos acidentes de trânsito

Os fatores contribuintes de um acidente são as consequências das falhas das interações entre os usuários do sistema que direcionaram ao acidente. A identificação desses fatores pode indicar o motivo do acidente ter ocorrido e como ele poderia ter sido evitado (Department for Transport, 2011).

Os fatores que influenciam a ocorrência dos acidentes de trânsito são: humano, veicular, viário, climático, institucional, social, uso e ocupação do solo (MANTOVANI, 2004).

Fator Humano

Neste fator, consideram-se aspectos relacionados ao comportamento, educação e habilidade do cidadão para o ambiente do trânsito, como o conhecimento da legislação e uso de equipamentos de segurança. Também levam em consideração as condições físicas e psicológicas do usuário, que podem prejudicar seu desempenho, como sono, álcool, drogas, miopia, stress e distração (MANTOVANI, 2004).

Segundo Mantovani (2004) *apud* Rozestraten (1988), para que as pessoas que fazem uso do ambiente do trânsito tenham comportamentos adequados é necessária, primeiramente, a existência de estímulos que sejam percebidos pelos usuários, além destes terem condições de reagir de forma adequada aos estímulos por meio de uma aprendizagem prévia das normas que devem ser seguidas.

Fator Veicular

São considerados no fator veicular aspectos que se relacionam com o projeto do veículo, como estabilidade e segurança, além daqueles que envolvem a manutenção e conservação, como freios, pneus, motor, etc. (MANTOVANI, 2004).

Dentre todos os veículos encontrados em cidades, as motocicletas e os carros são os mais inseguros, uma vez que podem desenvolver velocidades elevadas. Outros meios de transporte coletivo oferecem maior segurança e devem ser preferencialmente escolhidos pelas pessoas.

Fator Viário e Seu Entorno

São os fatores referentes aos aspectos relacionados diretamente com as características da via, da sinalização e das áreas mais próximas da via no momento do acidente. Esses fatores incluem aqueles vinculados ao projeto, à construção da pista e a área de influência, à manutenção do sistema viária e à natureza (GOLD, 1998).

Fator Climático

Estes são os fatores relacionados com o clima, completamente imprevisíveis e difíceis de serem controlados. Incluem o sol, chuva e neblina que influem de forma negativa no trânsito, diminuindo a visibilidade e o conforto.

Fator de Uso e Ocupação do Solo

Esses fatores incluem aqueles que se relacionam com os tipos de construção do local da via, como residências, comerciais ou industriais, sendo que áreas comerciais apresentam maior tráfego de veículos por prestarem serviços e vendas de artigos de necessidade. O maior fluxo de veículos não indica mais acidentes, entretanto, um volume alto de tráfego de veículos e pessoas influencia na segurança de forma geral, e deve ser uma variável a ser levada em consideração. Além disso, os centros geralmente possuem vias rápidas para aumentar a mobilidade, onde os veículos se deslocam com velocidade elevadas, tornando o trânsito mais inseguro para os demais usuários.

Fator Institucional e Social

Esse fator inclui as regulamentações e a fiscalização por órgãos responsáveis como a polícia. As normas do código de trânsito existem para serem cumpridas independentemente da presença ou não de policiais, dessa forma, a ausência de um policial não caracteriza um fator contribuinte. Entretanto, o controle ostensivo se mostra necessário devido aos usuários não cumprirem com seu papel. Outra forma de controle é a fiscalização automática, como radares, medidores de velocidade e câmaras fotográficas, também influenciam os motoristas devido às penalidades existentes quanto ao não cumprimento da lei, que incluem desde multas até a perda da carteira nacional de habilitação (GOLD, 1998).

4. QFD

Uma forma de melhorar a qualidade de produtos e serviços consiste em vincular o projeto com seus respectivos processos de produção. O Desdobramento da Função Qualidade (*QualityFunction Deployment* – QFD) é um método que traduz os requisitos dos clientes nos requisitos técnicos apropriados para cada etapa de desenvolvimento e elaboração do produto ou serviço (KRAJEWSKI, RITZMEN, 2000).

O QFD foi desenvolvido no Japão em 1966, como resultado de grandes esforços para alcançar o desenvolvimento de produtos com base na originalidade e não na imitação. Esse método foi introduzido como parte do conceito de Controle Total da Qualidade (TQC), como um método para desenvolvimento de novos produtos. No entanto, o verdadeiro ponto de partida do QFD foi em 1972 com a publicação de um artigo de Mitsubishi Heavy Industry. Em 1975, a

Sociedade Japonesa de Controle de Qualidade criou o *Computer ResearchCommittee*, que dedicou os próximos 13 anos para pesquisar sobre o método QFD (ABU-ASSAB, 2012).

A abordagem QFD tem destaque, pois permite que a equipe e a gerência entendam o processo do projeto do início ao fim, incluindo quais recursos serão necessários e em qual momento serão utilizados. Essa Abordagem não é um mapa perfeito, mas tem provado ser a melhor do que qualquer outra abordagem. O QFD possui vários benefícios, dentre eles: é capaz de obter um produto, serviço ou processo melhor do que por outra abordagem; o resultado pode ser alcançado de forma mais rápida; exigindo menores custos; define de forma mais completa o produto, auxiliando a equipe de design a manter o foco; permitindo a gestão e avaliação das atividades do projeto à medida que avançam; e mantendo um bom posicionamento para a próxima geração de produto (REVELLE, MORAN, COX, 1998).

A metodologia consiste na construção de múltiplas matrizes estruturadas para traduzir os requisitos dos clientes em requisitos de engenharia, que podem ser expressados nas características do produto/serviço. Dessa forma, determinam-se as operações de fabricação e os controles específicos necessários (SHILITO, 1994).

A matriz é composta por: requisitos do produto; importância para o consumidor, avaliação dos concorrentes; relacionamento entre o consumidor e o fabricante; especificação do produto; quantificação das especificações; correlação entre as especificações e requisitos do produto; importância ou prioridade das especificações; e relacionamento entre as especificações do produto (WIDOMAR; CARPES, 2014).

5. Metodologia

A proposta da metodologia deste trabalho é apresentar uma metodologia que permita a avaliação da qualidade nos serviços de trânsito da cidade de Goioerê, a fim de verificar o fator de ocorrência dos acidentes. Neste sentido a qualidade é definida como o grau em que as expectativas do cliente são atendidas.

Com o objetivo de ouvir a “voz do usuário” do sistema de trânsito e aos mesmo tempo trazer uma metodologia que envolva os protagonistas a serem avaliados decidiu-se pelo uso da metodologia QFD. O QFD apresenta um detalhamento de dados desdobrados em matrizes e neste estudo apresentou a seguinte sequência de atividades:

1. Levantamento de dados referente ao trânsito da cidade de Goioerê- PR;
2. Definição do perfil dos usuários das vias por meio de questionário;
3. Com os dados coletados, fez-se a tabulação dos dados, a análise, interpretação e preparação. Para a definição e ordem dos requisitos foi realizada uma reunião com representantes municipais dos bombeiros, no qual determinaram a correlação entre as necessidades dos clientes e os requisitos das vias;
4. Transformação dos requisitos dos usuários em requisitos técnicos;
5. Construção da Matriz “Casa da Qualidade”. Montar a matriz com a qualidade demandada nas linhas analisando o relacionamento com os requisitos técnicos (características de qualidade) nas colunas.
6. Estabelecer a qualidade projetada;
7. Avaliação minuciosa da matriz, com o intuito de definir o fator de ocorrência dos acidentes no trânsito de Goioerê.

Neste estudo utilizou-se para a quantificação dos dados coletados nos questionários o software chamado Sphinx, no qual foi necessário cadastrar todas as perguntas e posteriormente dar entrada com os valores de cada questionário.

6. Resultados

De acordo com o DENATRAN (2015), existem em Goioerê 17.403 veículos, sendo que destes, 9.276 são automóveis, totalizando 53,3% de toda a frota de veículos da cidade. É praticamente possível dizer que cada duas pessoas em Goioerê possuem um carro.

Na cidade de Goioerê o Corpo de Bombeiros é responsável por 100% dos acidentes de trânsito, uma vez que a Polícia Militar, atualmente, encontra-se sem nenhuma equipe de trânsito. Dessa forma, quando um acidente ocorre em que a polícia é acionada, representantes deslocam-se ao local quando é necessária a geração do BO. Entretanto, não há uma equipe somente para essa função. Dessa forma, em consulta a comissão de trânsito, definiu-se que as informações acerca dos acidentes de trânsito estariam mais completas com os dados dos bombeiros.

No primeiro semestre de 2014 ocorreram 110 acidentes de trânsito, sendo que destes sete pessoas vieram a óbito. Dessa forma, ocorreram em média 23,6 mortes/100.000 habitantes. Em nível de comparação, em 2013 o Brasil teve cerca de 21,6 óbitos/100.000 habitantes, com base nos dados do DATASUS (óbitos em acidentes de trânsito) e do IBGE (população). Isso significa que a cidade apresenta uma média maior que a do Brasil.

Em 2014, 25,2% das pessoas envolvidas nos acidentes de trânsito possuíam de 20 a 24 anos, mostrando também que os jovens se envolvem mais em acidentes de trânsito. Em contrapartida, apenas 3,4% das pessoas envolvidas tem de 40 a 44 anos.

Quanto aos dias da semana, mais de 60% dos acidentes ocorrem de sexta para domingo, provando que os acidentes ocorrem mais aos finais de semana.

E o último dado apurado nessa fase consiste em determinar os locais críticos existentes na cidade. No primeiro semestre de 2014, as ruas e avenidas que tiveram maior participação na ocorrência de acidentes são as seguintes, conforme são descritas na Tabela 1.

Rua/Logradouro	Número de acidentes
Rodovia BR 272 – saída para Janiópolis	13
Avenida 19 de Agosto	10
Avenida Tiradentes	9
Rodovia PR 180 – saída para Quarto Centenário	7
Rua Marinho Tavares	7
Avenida Bento Munhoz da Rocha Neto	6
Avenida Moisés Lupion	6
Avenida Santos Dumont	5
Avenida Mauro Mori	3
Rodovia PR 472 – saída para Rancho Alegre	3
Rua Norte do Paraná	3

Fonte: Corpo de Bombeiros.

Tabela 1 – Locais Críticos de Acidentes de Trânsito de Goioerê (1º semestre de 2014)

A determinação dessas ruas e avenidas ajuda a apontar algum possível fator que esteja causando os acidentes nestes locais. É preciso entender que um número elevado de acidentes em um mesmo local é um indício de que algo está ocorrendo para que isso aconteça.

Na Tabela 2, se encontram os tipos de acidentes mais comuns, com base nos dados dos bombeiros. Uma das informações apresentadas acima que mais chama a atenção é quantidade

de pessoas que não respeitam os limites de velocidade: somente 51% afirmam obedecer aos limites sempre. Isso configura uma situação de alerta, uma vez que esse tipo de atitude pode levar a ocorrência de acidentes. Além de que, é uma infração de trânsito grave.

Tipo de acidente	%
Atropelamento	6,73
Capotamento	11,54
Choques	3,85
Colisão automóvel x automóvel	15,38
Colisão automóvel x bicicleta	7,70
Colisão automóvel x motocicleta	25,00
Colisão caminhão x automóvel	1,92
Colisão caminhão x motocicleta	1,92
Colisão motocicleta x bicicleta	0,96
Colisão motocicleta x motocicleta	4,81
Colisão ônibus x automóvel	0,96
Colisões diversas	0,96
Queda bicicleta	9,62
Queda motocicleta	6,73
Queda outros meios de transporte	0,96
Queda veículo	0,96

Fonte: Corpo de Bombeiros

Tabela 2 – Tipos de Acidentes em Goioerê (1º semestre de 2014)

Uma das informações apresentadas acima que mais chama a atenção é quantidade de pessoas que não respeitam os limites de velocidade: somente 51% afirmam obedecer aos limites sempre. Isso configura uma situação de alerta, uma vez que esse tipo de atitude pode levar a ocorrência de acidentes. Além de que, é uma infração de trânsito grave.

Outro dado que impressiona é quantidade de pessoas que falam ao celular enquanto dirigem, somente 52% dizem não fazer uso do aparelho quando estão ao volante. Este costume gera menor atenção ao volante, apesar de quase 90% dos indivíduos declararem que dirige com atenção, aproximadamente 8% alegarem que não dirigem com total atenção, e mais de 2% afirmarem que não dirigem com atenção.

Este tipo de resposta mostra o quanto a cultura das pessoas não permite que estas notem o perigo que um tipo de atitude pode representar para a segurança no trânsito. Mesmo afirmando que utilizando o celular ao volante, eles ainda alegam que dirigem com atenção. Entretanto, a utilização do aparelho reduz muito a capacidade de se manter atento. É preciso que as pessoas percebam a imprudência que existe na utilização do celular enquanto dirigem, e, além disso, é uma infração de trânsito que cabe multa.

Apesar de quase 65% afirmarem que utilizam o cinto de segurança (o que já configura um quadro preocupante), somente 48% dizem que exigem que outros passageiros usem o equipamento de segurança. Em um acidente, não só o motorista pode se ferir caso não esteja com cinto de segurança, mas todos que estiverem dentro do carro podem sofrer ferimentos gravíssimos e até chegar a óbito se não estiverem utilizando o cinto de segurança.

O costume das pessoas de não usar este equipamento pode levar a consequências sérias. É preciso que haja uma conscientização para que as pessoas utilizem sempre o cinto de segurança, e até medidas de fiscalização policiais podem incentivar essa mudança, uma vez que o uso do cinto é obrigatório e cabe multa para aqueles que não usarem.

A faixa de pedestres apresenta-se pouco respeitada também: apenas 60% afirmam respeitá-la

sempre. A faixa de pedestres é uma das maneiras que as pessoas utilizam para atravessar as ruas com segurança. Se esse meio não é respeitado, isso configura um trânsito inseguro, os pedestres precisam de maior atenção no momento da travessia.

Além disso, pessoas deficientes (cadeirantes, cegos, aleijados, etc.) podem ter mais dificuldade para atravessar as ruas, dificultando a mobilidade na cidade. A preferência a faixa de pedestres é mais uma questão de respeito com as pessoas do que uma infração propriamente dita. Afinal, em um momento você é o motorista, entretanto, em outro, você é o pedestre, e todos esperam respeito.

Outro dado alarmante: somente 62% afirmam nunca dirigir após beber. A Lei Seca existe em função desse quadro: uma vez que o álcool influencia na capacidade de direção do indivíduo, fica proibida a ingestão de bebidas alcoólicas antes de se dirigir um veículo.

Além de ser uma infração gravíssima, a embriaguez ao volante coloca em risco a vida de outras pessoas, pedestres ou motoristas. A utilização de fiscalização com aplicação de bafômetros pode alterar o cenário atual, melhorando as condições de utilização de veículos nas vias da cidade. Esse dado também pode ter correlação com o horário de acidentes, uma vez que existe um pico de acidentes durante a parte da noite e de madrugada, o que pode indicar uma influência da utilização de bebidas alcoólicas nesse horário que configurou esse quadro.

Apenas 57% dizem realizar o BO (Boletim de Ocorrência) quando algum acidente ocorre. Este comportamento leva a uma base de consultas não confiáveis e compromete a solução de problemas.

Aproximadamente 88% das pessoas alegaram que conhecem e entendem os sinais de trânsito, 10,2% dizem que entendem alguns sinais e outros 1,8% afirmaram que não entendem os sinais de trânsito. Apesar de parecer um percentual alto, todas as pessoas deveriam entender os sinais de trânsito. Para melhorar esse ponto, é possível a realização de campanhas educativas para que haja um entendimento e clareza dos sinais de trânsito.

O percentual de pessoas que disseram que não receberam multa no último ano foi igual a 85,2%, e o 14,8% afirmaram que receberam multa no último ano. Destes, 57,6% foram multas motivadas pelo excesso de velocidade, entretanto, também existem alguns outros motivos: andar sem a carteira de habilitação; avançar o sinal vermelho; transitar sem o cinto de segurança; não parar na faixa de pedestres; ultrapassar em faixa contínua; transportar carga em excesso; dirigir motocicleta com calçados desapropriados, como por exemplo, chinelos, sandálias, entre outros; e estacionar em local proibido. Como foi visto acima, o excesso de velocidade é um problema comum e pode ser comprovado com o número de multas.

Quando questionados se no último ano as pessoas estiveram envolvidas em algum acidente de trânsito, 90% afirmaram que não estiveram envolvidas em qualquer acidente e 10% declararam que se envolveram em algum acidente. Destes, 60% dos acidentes foram causados por outros motoristas, e com isso incluem motivos como: cruzamento da preferencial; passagem em sinal vermelho; embriaguez; invasão da pista; e desatenção. Os outros motivos listados são: excesso de velocidade; desatenção; e derrapagem.

Neste cenário, foi correlacionado os fatores coletados e chegou-se a seguinte “Casa da Qualidade” (Figura 1):

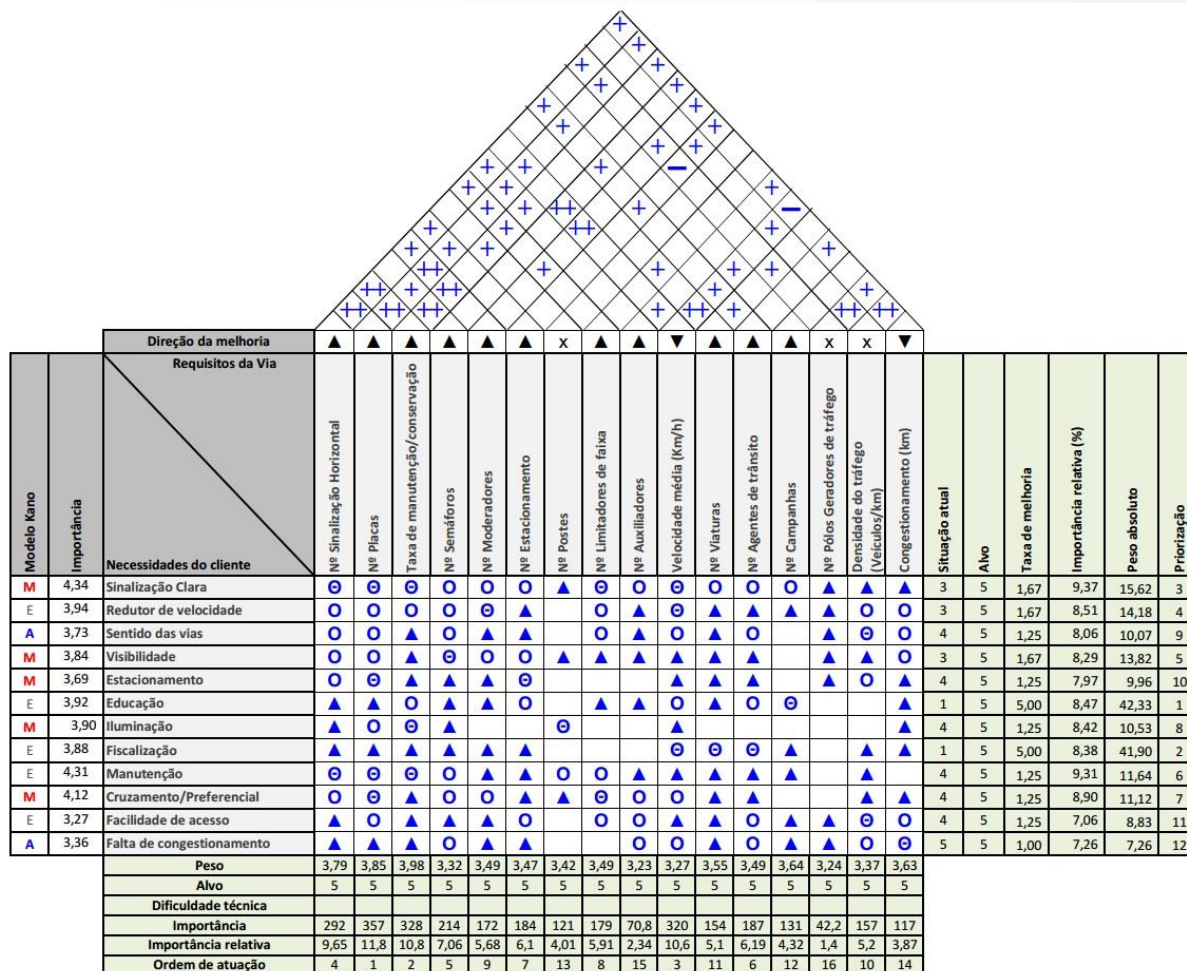


Figura 1 – QFD da Segurança no trânsito de Goioerê

Analisando-se a Figura 1 podemos perceber que o fator de maior importância para a redução de acidentes em Goioerê é a redução da velocidade média adotada pelos veículos da cidade. Observamos também, que a redução da velocidade, por meio de redutores, é também um fator importante nos requisitos dos clientes. Como já foi visto anteriormente, o excesso de velocidade é um problema real e corriqueiro, que sempre acaba resultando em acidentes de trânsito. Fica evidente, que o serviço público deve tomar providências acerca da velocidade que é adotada na cidade.

Tendo como causa o excesso de velocidade, nós temos as seguintes opções de medidas para melhorar a situação:

- Implantação de dispositivos de controle de velocidades, tais como lombadas eletrônicas, ondulações transversais, sonorizadores com reforço de sinalização de advertência, tachões colocados transversalmente;
- Minimização das situações de perigo por intermédio da implantação de defensas e remanejamento de acessos perigosos;
- Implantação ou recuperação da sinalização horizontal e vertical das travessias de pedestres;
- Elevação do nível do pavimento nas faixas de pedestres localizadas em áreas centrais e de grande movimentação;

- Implantação de semáforo para pedestres nas travessias onde o desrespeito à sinalização é constante;
- Alargamento de calçadas com o avanço dos passeios sobre a via nos locais de travessia de pedestres, para que estes fiquem com maior visibilidade aos condutores de veículos, encurtando o trecho de travessia;
- Implantação de ilhas de refúgio para pedestres, auxiliando o resguardo nas travessias extensas;

O segundo fator de maior importância é a Taxa de manutenção do trânsito e de Conservação da via. Em Goioerê é comum encontrar ruas esburacadas e sem qualquer sinalização (horizontal ou vertical), que precisam de manutenção.

O terceiro e o quarto fator de maior importância são o número de placas e de sinalização horizontal, respectivamente, que também englobam o terceiro maior fator dos requisitos dos clientes. Como foi dito acima, a falta desses requisitos pode comprometer seriamente a segurança do trânsito. As medidas possíveis englobam: implantação ou reforço de sinalização horizontal e vertical com materiais refletivos; implantação ou recuperação da sinalização horizontal e vertical avaliando a sua necessidade de adequação em função das ocorrências dos acidentes de trânsito; utilização de material para pintura no pavimento visível à noite e eficiente em tempos de chuva; implantação ou recuperação da sinalização horizontal e vertical com reforço aos sentidos de tráfego, proibição de conversões e ultrapassagens; implantação de barreiras físicas tais como tachões e muretas de concreto (em caso de desrespeito à sinalização).

O quinto fator de maior importância é o número de viaturas de fiscalização, que é também o segundo maior fator dos requisitos dos clientes. Atualmente, a cidade conta com praticamente nenhuma fiscalização policial, quase não são realizadas blitz, testes de bafômetro, e verificação da carteira de habilitação e estado da documentação.

Conclusão

A partir do questionário de comportamento, podemos compreender que em Goioerê as pessoas não colaboram o tanto que deveriam colaborar para a redução dos acidentes. A cultura das pessoas está fortemente enraizada, e isso dificulta a melhoria da segurança do trânsito.

É preciso campanhas de reeducação dos motoristas, e de educação daqueles que ainda não são motoristas e que são o futuro da sociedade: no caso, as crianças. A escola pode ter um papel fundamental para formar pessoas que cumprem as leis de trânsito e garantem a segurança de todos. Essa é uma medida de longo prazo, e deve ser mantida sempre.

Neste trabalho podemos perceber que uma ferramenta de desenvolvimento de produtos como o QFD pode ser aplicada em outros meios, inclusive do trânsito. Com a aplicação de questionários pode-se ouvir a voz e as necessidades da população da cidade, e isso garante com que as melhorias satisfaçam a todos. Foi possível identificar o principal fator que influencia os acidentes da cidade, que é o excesso de velocidade.

Dessa forma, é preciso que os órgãos responsáveis realizem mudanças, principalmente nos locais críticos, que visem a redução da velocidade. Foram apresentadas diversas medidas para a redução da velocidade. Foi provado também, que a educação das pessoas é um dos requisitos que mais precisam ser melhorados. As pessoas precisam desenvolver o respeito com as outras pessoas que fazem uso da via, e respeitar as leis de trânsito.

O QFD se mostrou uma ótima ferramenta para a análise da segurança do trânsito de Goioerê. O método pode continuar sendo aplicado pelos responsáveis, mudando os valores à medida que

as mudanças são realizadas. A ferramenta pode ser uma forte aliada no apoio a decisão de melhorias.

Referências

ABU-ASSAB, Samah. *Integration of Preference Analysis Methods into Quality Function Deployment: A Focus on Elderly People.* Cottbus: Springer Gabler, 2012. p. 223.

BRANDÃO, Lucia Maria. *Medidores Eletrônicos de Velocidade.* 2. ed. Curitiba: Perkons, 2011. p. 133.

GOLD, Philip A. *Segurança de Trânsito: Aplicações de Engenharia para Reduzir Acidentes.* S.l: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 1998.

MACHADO, Adriane P. Comportamento e trânsito. *Revista Argumento*, n.18, jun., 1996.

MANTOVANI, Vivian R. *Proposta de um sistema integrado de gestão em segurança de tráfego – SIG SET.* São Carlos, 2004. 154 p. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia Urbana) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

MAURO, Marisa L. F. *Acidentes de trânsito: perfil epidemiológico de vítimas e caracterização de alguns traços de personalidade de motoristas infratores em Campinas, São Paulo.* Campinas, 2001. Tese (Doutorado em Ciências Médicas) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

RESENDE, Luiza; FERREIRA, William R. *Conflitos de trânsito em áreas de pólos geradores de tráfego: escolas, creches, unidades de saúde e afins.* In: ENCUESTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 12., 2009, Montevideo. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2009.

REVELLE, Jack B.; MORAN, John W.; COX, Charles A. *The QFD Handbook.* New York: Includes Disk, 1998. p. 432.

SANTOS, Juliano V. *Trânsito em condições seguras: paradigmas e acepções jurídicas do artigo 1º do Código de Trânsito Brasileiro.* Porto Alegre, 2009. 127 p. Monografia (Especialização em Direito de Trânsito) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

SHILLITO, M. Larry. *Advanced QFD: Linking Technology to Market and Company Needs.* New York: Hardcover, 1994. p 200.

VASCONCELLOS, Eduardo A. *O que é o trânsito.* São Paulo: Brasiliense. 1985. p 94.

_____. *O que é trânsito.* São Paulo: Brasiliense. 1998.

VASCONCELLOS, Eduardo A.; CARVALHO, Carlos H. R.; PEREIRA, Rafael H. M. *Transporte e mobilidade urbana.* Brasília: CEPAL/IPEA. 2011. p 74.

WIDOMAR, P.; CARPES, Jr.; *Introdução ao Projeto de Produtos.* Porto Alegre: Bookman. 2014. p. 228.