

DETERMINAÇÃO DO FATOR DE OCORRÊNCIA DE ACIDENTES NO TRÂNSITO DE GOIOERÊ – PR POR MEIO DA FERRAMENTA DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD)

**G. J. Rodrigues, P. P. Barbosa, V. C. Santos, L. T. Scheidt, R. C. Barbosa, K. K.
Moraes, H. M. C. Fagnani, D.R. Costa.**

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-PR, 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, por exemplo, a conscientização da população. O presente trabalho consiste na avaliação do potencial da aplicação de um método utilizado no desenvolvimento de novos produtos visando a identificação da principal causa da ocorrência de acidentes nas vias da cidade. O método Desdobramento da Função Qualidade (QFD) leva em consideração as necessidades das pessoas e por isso possui um diferencial, pois apresenta medidas que satisfaçam quem faz uso do produto/serviço, sendo realizado o levantamento de diversos dados para a caracterização do trânsito, além de informações referentes ao perfil dos motoristas da cidade. Além disso, foi verificada se a implantação de mudança de sentido de uma via obteve redução de acidentes. Com os resultados foi possível afirmar que a população possui uma cultura de não cumprimento das leis de trânsito, o que influencia fortemente a ocorrência de acidentes nas vias principais, coletoras, locais e arteriais. Identificou-se o excesso de velocidade como principal fator de influência e foram sugeridas medidas para a melhoria desses e de outros fatores importantes que venha a ter melhorias na qualidade de vida de quem transita pelas ruas e avenidas, tanto pedestres, ciclistas, motociclistas e motoristas. Foi comprovado que a mudança de sentido da Avenida 19 de Agosto reduziu a quantidade de acidentes do local. O QFD se mostrou uma ferramenta eficiente e eficaz para a designação do fator predominante da ocorrência de acidentes, além de ser flexível para diversas situações por integrar os requisitos técnicos com as necessidades dos usuários.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países com maior taxa 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 às características do trânsito.

Com essa premissa, o presente trabalho pretende utilizar a ferramenta de desdobramento da função qualidade (QFD) para analisar o trânsito e desenvolver alternativas para melhoria da qualidade e redução dos acidentes.

2 PANORAMA DO TRÂNSITO

Os acidentes de trânsito representam a oitava causa de morte em todo o mundo e o principal motivo entre os jovens de 15 a 29 anos, segundo o relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 2013. Segundo o estudo elaborado pela Universidade de Michigan, em 2014, a taxa de óbito no Brasil é de 22 por 100.000 habitantes, ocupando a 42º posição mundial no ranking de mortes em acidentes de trânsito.

Os números se tornam assustadores quando vistos sob outro ponto de vista: o Brasil possui um índice de 55,87 mortes por bilhão de quilômetros percorridos enquanto que na Suécia o mesmo índice é de 4,4. Os Estados Unidos, que possuem média de quilômetros percorridos aproximadamente 50% maior que a do Brasil, tem taxa de morte por bilhão de km rodado cerca de sete vezes menor que dos brasileiros (SILVA, 2013).

Os países desenvolvidos vêm reduzindo os números de mortes em acidentes de trânsito, por meio da adoção de uma visão zero em direção a um sistema de segurança com nenhuma morte decorrente do trânsito. Os países que integram a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) tiveram a mortalidade no trânsito reduzida em 50% desde 1970, apesar do crescente número de veículos nesses países (WAISELFISZ, 2013).

Por ano, o Brasil perde cerca de 60 mil brasileiros em acidentes de trânsito e 140 mil ficam com sequelas irreversíveis. Todo este cenário 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. Esses recursos poderiam ser revertidos em prol da melhoria da segurança viária brasileira, a espelho do que acontece nos países desenvolvidos.

2.1 Acidentes de trânsito

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”.

Desta forma, o acidente de trânsito é a constatação da existência de falhas das interações entre as pessoas e o ambiente que estas se encontram inseridas. A maioria dessas falhas geralmente não tem consequências graves.

Entretanto, se o motorista estiver em excesso de velocidade, muito provavelmente, ele não conseguiria frear a tempo, provocando um acidente. Mas em qualquer das situações, o

pedestre também não poderia atravessar a via sem olhar o fluxo, ou estar na faixa de pedestre. As causas dos acidentes podem então ser tanto do pedestre quanto do motorista. Isso mostra que as consequências das ações dos pedestres e motoristas, dependem das interações e reações dos outros usuários da via (BROUGHTON *et al.*, 1998).

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. 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).

Em comparação aos países desenvolvidos, nota-se uma discrepância nos números de mortes em acidentes de trânsito: países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico tiveram seus números reduzidos em 50% desde 1970 até 2005 (OECD, 2008). Nos Estados Unidos a quantidade absoluta de mortes no trânsito no ano de 2012 foi menor que em 1949, a Bélgica teve a menor incidência de mortes no trânsito de sua história, enquanto que a Espanha reduziu, em oito anos, em 60% as estatísticas da ocorrência (LIMA, 2015). Por outro lado, o Brasil possui um dos maiores números absoluto de mortes em acidentes de trânsito, com 42.844 por ano, representando uma taxa de 22 mortes para cada 100 mil habitantes (BEM e GOMES, 2013).

3 DESDOBRAMENTO DA FUNÇÃO QUALIDADE (QFD)

O Desdobramento da Função Qualidade (*Quality Function 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 e RITZMEN, 2000).

O QFD surgiu da necessidade de alcançar dois objetivos impulsionados pelos clientes e pelos produtores de produtos e serviços. Um deles era a necessidade de converter as necessidades dos clientes ou demanda dos usuários em características de qualidade do produto. O outro objetivo seria implantar as características de qualidade identificadas nas atividades de produção.

A metodologia consiste na construção de múltiplas matrizes estruturadas para traduzir os requisitos dos clientes em requisitos de engenharia, que podem ser expressos 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 e CARPES, 2014).

4 METODOLOGIA

4.1 Levantamento de dados

A primeira parte consiste no levantamento de dados referente ao trânsito da cidade de Goioerê – PR. Esses dados foram coletados de fontes como IBGE (população), DENATRAN (frota de veículos), DATASUS (óbitos/habitante) e Corpo de Bombeiros.

Os dados de acidentes de trânsito abrangem a quantidade de acidentes registrada no primeiro semestre de 2014, a quantidade de vítimas, assim como a porcentagem de homens e mulheres envolvidas. A coleta de dados inclui ainda as idades das vítimas envolvidas em acidentes de trânsito, os dias da semana e os horários que mais ocorrem acidentes. E foram identificados os locais críticos da cidade, que possuem os índices mais altos de acidentes, além dos tipos de acidentes mais comuns. Com esse levantamento, sugeriram-se algumas iniciativas a fim de reduzir os acidentes nos locais, dias, horários e faixa etária mais críticos.

4.2 Perfil dos usuários das vias da cidade de Goioerê

Como os requisitos determinados no QFD praticamente desconsideram o fator humano, por ser algo intangível e que para melhorias é necessária uma mudança de cultura, foi aplicado um questionário de comportamento humano, com o intuito de conhecer as pessoas que fazem uso da via, e entender como elas agem nas ruas de Goioerê.

O questionário foi publicado em formato impresso e online. As perguntas escolhidas permitem tirar conclusões sobre o comportamento adotado nas ruas, e muito dos comportamentos que podem ser adotados podem influenciar muito em um acidente.

Para a quantificação dos dados coletados nos questionários, foi utilizado o software Sphinx, no qual foi necessário cadastrar todas as perguntas e posteriormente dar entrada com os valores de cada questionário. Ao final do processo, o aplicativo apresentou resultados em formato de média e porcentagem. Por conseguinte, analisaram-se as respostas de cada pergunta para análise posterior.

4.3 Desdobramento da função qualidade

Com o intuito de determinar o principal fator que contribui para a ocorrência de acidentes, deu-se o início da construção do QFD. A cidade de Goioerê não possui uma ouvidoria municipal. Os vereadores são os principais responsáveis pelo levantamento das necessidades das pessoas, e os pedidos dos cidadãos são levados à Comissão de Trânsito da cidade.

Dessa forma, as necessidades dos clientes foram levantadas por meio de apontamentos realizados em uma das reuniões da comissão, onde foi possível observar as solicitações das pessoas. Além disso, outros requisitos básicos foram determinados por serem de extrema importância para o trânsito.

Foi determinado também os requisitos da via, os quais foram analisados sob o ponto de vista ambiental, ou seja, aquele referente a estrutura física da via, ou aquelas medidas que o órgão público pudesse realizar. Outros fatores, como climáticos e humanos não foram considerados pela impossibilidade de influência que alguma medida pudesse ter sobre esses aspectos.

A construção do QFD se deu por meio de questionários aplicados a população de Goioerê, com o intuito de determinar quais as características fundamentais para a ocorrência de acidentes, sob o ponto de vista das pessoas que utilizam as vias diariamente. Além dos questionários no formato impresso, também foram aplicados questionários online que restringia a uma resposta por IP.

Para a quantificação dos dados coletados, também foi utilizado o software Sphinx, da mesma maneira que o questionário de comportamento. A partir da quantidade de questionários respondidos, determinou-se o erro amostral para a quantidade de questionários respondidos. Após a coleta de dados determinou-se a correlação entre as necessidades do cliente e os requisitos da via, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1 Definições das correlações dos requisitos do cliente e da via

Símbolo	Peso
Θ	9 – Correlação Forte
O	3 – Correlação Média
Δ	1 – Correlação Fraca
Em branco	0 – Correlação Inexistente

O peso de cada tipo de correlação foi usado para realizar cálculos futuros. Além dessas relações, os representantes também apontaram a direção da melhoria dos requisitos da via, indicando da maneira descrita na Tabela 2.

Tabela 2 Descrições da direção da melhoria dos requisitos da via

Símbolo	Descrição
\uparrow	Quanto maior melhor
\downarrow	Quanto menor melhor
x	Deixar como está é melhor

Além dessas informações, os bombeiros também avaliaram os requisitos dos clientes, pontuando de 1 a 5 cada um deles, como julgavam estar na situação que se encontram atualmente. A Comissão de Trânsito analisou a dificuldade técnica dos requisitos da via, conforme as características indicadas na Tabela 3.

Tabela 3 Descrições das dificuldades técnicas dos requisitos da via

Pontuação	Descrição
1	Pode ser facilmente desenvolvido com subsídios e estrutura atuais
2	É possível ser desenvolvido com subsídios e estrutura atuais
3	Pode ser facilmente desenvolvido com maiores subsídios e estrutura

4	É possível ser desenvolvido com maiores subsídios e estrutura
5	Difícil de desenvolver mesmo com maiores subsídios e estrutura

Como foi observado na Tabela 3, a dificuldade técnica foi pontuada de 1 a 5 de acordo com a facilidade de desenvolvimento dos requisitos da via. Os requisitos da via foram avaliados ainda, de acordo com o nível da sua correlação como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 Descrições das correlações entre os requisitos da via

Símbolo	Correlação
++	Fortemente positiva
+	Positiva
-	Negativa
--	Fortemente negativa

Posteriormente, determinou-se um valor alvo para os requisitos do cliente e para os requisitos da via. Com isso, calculou-se a taxa de melhoria dividindo-se o valor alvo pelo valor da situação atual determinados pelos bombeiros dos requisitos do cliente. A importância relativa foi obtida pelo cálculo da porcentagem de cada requisito com relação da soma total dos valores dos requisitos dos clientes obtidos com os questionários. E a importância real dos requisitos dos clientes, foi obtida por meio da multiplicação da taxa de melhoria pela importância relativa.

A pontuação dos requisitos da via foi obtida da seguinte maneira: cada valor do requisito do cliente obtido nos questionários foi multiplicado pelo peso da correlação com o requisito da via (Θ , O ou Δ); depois, somaram-se cada um dos resultados dessas multiplicações totalizando a pontuação final do requisito da via em questão. E finalmente, a importância relativa dos requisitos da via foi calculada da mesma maneira que a importância relativa dos requisitos dos clientes.

4.4 Comparação antes-depois

Primeiramente, realizaram-se levantamentos da quantidade de acidentes e vítimas do primeiro semestre de 2014 e do mesmo período de 2015. Verificou-se também a quantidade de vítimas fatais nos dois períodos, e em seguida, determinou-se a quantidade de vítimas não fatais de acidentes. Pelo sistema dos bombeiros, é somente possível diferenciar o tipo de vítimas pelos seguintes códigos:

- Ilesa: vítima sem ferimentos;
- Cod1: vítima com ferimentos leves;
- Cod2: vítima consciente ou com fratura exposta (exceto no fêmur, no quadril e na coluna);
- Cod3: vítima inconsciente, com dificuldade respiratória, parada cardiovascular, com fraturas no fêmur, no quadril ou na coluna, e queimaduras.

Com os valores calculados, foi possível estimar o custo dos acidentes dos dois períodos e verificar se houve um aumento ou decréscimo do custo dos acidentes para a sociedade. Posteriormente, foi realizada uma comparação entre o antes e o depois da mudança de sentido da Av. 19 de Agosto. A decisão da mudança da via se deu pela quantidade de acidentes que ocorriam naquela região, e a Prefeitura Municipal entendeu que a melhor solução seria a mudança do sentido duplo para sentido único.

Logo, levantou-se a quantidade de acidentes antes e depois da mudança. Em seguida, foram coletados dados do fluxo de veículos da Avenida 19 de Agosto e de uma rua paralela a mesma (Rua Carlos Gomes), antes e após a mudança de sentido. Os dados foram coletados por meio da observação humana durante 20 minutos em cada esquina. Foi contada a quantidade de carros que passavam por minuto, e depois foi realizada uma média desses valores. O mesmo processo foi feito após a mudança de sentido da avenida. Após a coleta dessas informações, foi possível verificar se a mudança de sentidos diminuiu a quantidade de acidentes na avenida, e se houve alguma mudança na Rua Carlos Gomes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Levantamento de dados

Segundo dados do último censo do IBGE a cidade de Goioerê contava com 29.018 habitantes em 2010. Depois desse ano não houve censo na cidade, entretanto, o IBGE estima que no ano de 2014 a cidade contava com 29.722 habitantes. 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.

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.

No primeiro semestre de 2014 ocorreram 110 acidentes de trânsito, sendo que destas 7 pessoas vieram a óbito, ou seja, uma média de 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 nacional.

Além disso, pode-se verificar ainda, que do total de vítimas dos acidentes, 72,8% são do sexo masculino e somente 27,2% são mulheres. Isso demonstra que os homens possuem um perfil mais agressivo no trânsito e que acabam se envolvendo mais em acidentes. 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. Quanto ao horário destes acidentes verificou-se que entre as 17:00hr e 21:00hr ocorrem mais acidentes que em qualquer outro horário, o que pode ser gerado pelo horário da saída dos trabalhadores de seus serviços e pelas atividades posteriores. E no intervalo de 00:00hr às 2:00 também existe um pico de acidentes, que pode ser ocasionado devido ao horário que as pessoas frequentam bares e baladas nos fins de semana e no período das 8:00hr às 9:00 existe outro pico, provavelmente gerado pela movimentação de veículos cujo objetivo é chegar ao trabalho.

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 foram a Rodovia BR 272 e a Avenida 19 de Agosto.

4.2 Perfil dos usuários das vias da cidade de Goioerê

Aqui procurou-se determinar a personalidade das pessoas que fazem parte do trânsito da cidade. Dessa forma, os dados encontrados com a aplicação do questionário estão descritos a seguir.

Quanto ao sexo dos respondentes, 50,91% eram mulheres e 49,09% eram homens. Os motoristas representaram 84,79% das pessoas que responderam, os pedestres totalizaram 8,97%, os motociclistas somaram 5,83%, os ciclistas representaram 0,41%. Sendo que a quantidade de motoristas que participaram da pesquisa é importante para a observação do comportamento daqueles que mais influenciam no trânsito e na sua segurança.

Uma das informações 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.

Outro dado que impressiona é a 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 dirigem com atenção, aproximadamente 8% alegarem que não dirigem com total atenção, e mais de 2% afirmarem que não dirigem com atenção. E 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.

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.

Outro dado alarmante é que 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. 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.

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.

4.3 Desdobramento da função qualidade

Os tópicos presentes na Figura 1 foram determinados como requisitos dos clientes e para determinar a correlação entre as necessidades do cliente e os requisitos do projeto, foi realizada uma média com os dados determinados pelos especialistas consultados.

Como o objetivo de toda cidade é garantir o máximo de segurança a população, ficou determinado que o valor alvo fosse o valor máximo possível. A Figura 1 apresenta os valores determinados da situação atual dos requisitos dos clientes apontados pelos bombeiros; os valores calculados para a taxa de melhoria, da porcentagem da importância relativa e o resultado da importância real; os valores calculados da importância dos requisitos da via e sua importância relativa; as correlações dos requisitos da via; e a dificuldade técnica determinada pela comissão de trânsito.

Analisando-se a Figura 1 pode-se 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. Observa-se também, que a redução da velocidade, por meio de redutores, é também um fator importante nos requisitos dos clientes. Como já foi visto, o excesso de velocidade é um problema real e corriqueiro, que sempre acaba resultando em acidentes de trânsito.

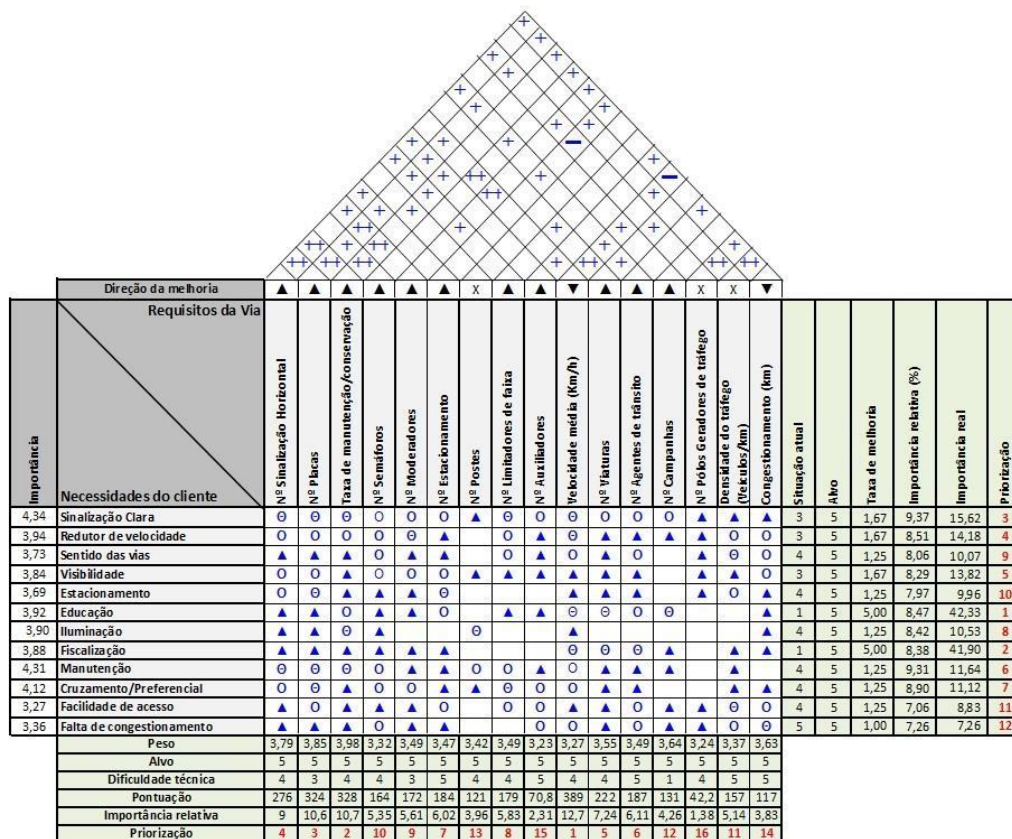


Fig. 1 QFD da segurança do trânsito de Goioerê

Fica evidente, que o serviço público deve tomar providências acerca da velocidade que é adotada na cidade. Tendo como causa o excesso de velocidade, tem-se 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;
- 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;

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. A falta de sinalização pode causar acidentes devido à desorientação que o motorista pode apresentar nesses locais. Já os buracos podem ser perigosos, pois estes tiram a atenção do motorista, que procura desviar dos mesmos, e compromete a vigilância do motorista.

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; implantação ou recuperação da sinalização horizontal e vertical com reforço aos sentidos de tráfego, proibição de conversões e ultrapassagens; e implantação de barreiras físicas tais como tachões e muretas de concreto (em caso de desrespeito a 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.

Quanto aos requisitos dos clientes, o requisito que obteve a maior pontuação foi a educação das pessoas. Neste caso, é preciso uma mudança dessa cultura, e conscientização das pessoas. É comum na cidade observar pessoas reclamando da quantidade de acidentes de ocorrem, entretanto, a imprudência é o principal fator que leva aos acidentes. Outro fator dos requisitos dos clientes muito importante é a visibilidade. As pessoas consideram esse fator importante, pois pode causar muitos acidentes. Ao cruzar uma avenida movimentada, a falta de visibilidade pode comprometer a situação. Justamente, esse fator, foi um determinante para a mudança de sentidos da Av. 19 de Agosto. A comissão entendeu que, como ocorriam acidentes nas esquinas porque as pessoas tinham que olhar nos dois sentidos antes de atravessar, a melhor opção seria mudar para sentido único, pois dessa maneira, os motoristas só precisariam olhar para um lado, aumentando a visibilidade.

4.4 Comparação antes-depois

Primeiramente, é preciso evidenciar que do ano de 2014 para 2015 houve uma redução de acidentes de trânsito no geral. Enquanto no primeiro semestre de 2014 houve 110 acidentes de trânsito, segundo o corpo de bombeiros, no mesmo período de 2015 ocorreram somente

87, havendo uma redução de mais de 20% na cidade.

Além da redução no número de acidentes, houve uma diminuição na quantidade de vítimas. Em 2014, foi contabilizado um total de 147 vítimas de acidentes de trânsito, e já em 2015 esse número foi reduzido para 108. Dessas vítimas em 2014, 7 vieram a óbito, já em 2015 o número foi reduzido para 4 vítimas fatais. Com isso, é possível até mesmo observar uma economia em termos de gastos médicos com vítimas que em 2014 foi de 987 mil reais e em 2015 reduziu para 564 mil reais, totalizando uma economia de 423 mil reais. No entanto, é preciso destacar que ainda existe o custo com as demais vítimas.

O estudo também apresentou uma redução de custos de mais de 200 mil reais com as vítimas do cód. 2 e do cód. 3. Ao todo, foram poupados mais de 620 mil reais (só na comparação com os primeiros semestres dos anos de 2014 e 2015), que podem ser revertidos para a melhoria na segurança do trânsito da cidade. No caso específico da Avenida 19 de Agosto em que a avenida estava apresentando um quadro preocupante de acidentes, a Comissão de Trânsito da cidade decidiu realizar algumas mudanças na via.

A avenida que antes possuía sentido duplo passou a ter sentido único. Segundo a comissão, essa decisão foi tomada para reduzir a densidade do tráfego, aumentar a quantidade de estacionamentos e melhorar a segurança do trânsito. Dessa forma, a avenida passou a ter do lado direito estacionamentos paralelos a calçada, e do lado esquerdo estacionamentos diagonais a calçada. As mudanças, tanto de elevação de faixa quanto da mudança do sentido, que exigiu pinturas horizontais, totalizaram um investimento da Prefeitura Municipal de aproximadamente R\$138.000.

No primeiro semestre de 2014, ocorreram 9 acidentes na avenida, os quais representaram mais de 8% do total de acidentes da cidade toda. Em 2015, houve uma grande redução, o número de acidentes passou para 3 que representa um pouco mais de 3% do total de acidentes da cidade.

5 CONCLUSÃO

A partir do questionário de comportamento, compreende-se 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. São necessárias 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 pode-se 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 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.

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. Foi analisada a mudança da Av. 19 de Agosto para sentido de mão única, e pode-se perceber que essa mudança trouxe melhorias para a segurança. Para se tomar qualquer decisão, é sempre necessário que se tenha um entendimento do assunto. Esse trabalho se mostra importante para a sociedade, pois apresenta diversos dados e informações da cidade. Com estes dados é possível se ter maior e melhor embasamento na escolha e na tomada de decisão.

6 REFERÊNCIAS

Associação brasileira de normas técnicas. (1989) **NBR 10697: pesquisa de acidentes de tráfego**, Rio de Janeiro.

Broughton, J.; Markey, K. A.; Rowe, D. (1998) **A new system for recording contributory factors in road accidents**, Transport Research Laboratory.

Bem, L. S. e Gomes, L. F. (2013) **Nova Lei Seca - Comentários À Lei n. 12.760 de 20-12-2012**, Saraiva, São Paulo.

IPEA e DENATRAN. (2000) **Impactos sociais e econômicos dos acidentes de trânsito nas rodovias brasileiras**, Relatório executivo, Brasília.

Krajewski, L. e Ritzmen, L. P. (2000) **Administración de Operaciones: Estrategia y análisis**, Pearson Educación, México.

Lima, D. D. (2015) **Considerações sobre a violência no trânsito**, Instituto de Segurança do Trânsito, Brasília.

OECD - Organization for Economic Cooperation and Development. (2008) **Towards Zero: Ambitious Road Safety Targets and the Safe System Approach**, International Transport Forum.

Silva, P. H. N. V. (2013) Associações ignoradas na prevenção da morbimortalidade no trânsito de motociclistas, **Revista dos Transportes Públicos: ANTP**, 36(3), 9-20.

Shillito, M. L. (1994) **Advanced QFD: Linking Technology to Market and Company Needs**, Hardcover, New York.

Vasconcellos, E. A. (1998) **O que é trânsito**, Brasiliense, São Paulo.

Waiselfisz, J. J. (2013) **Mapa da Violência 2013: Acidentes de Trânsito e Motocicletas**, CEBELA – Centro Brasileiro de Estudos Latino-Americanos, FLACSO Brasil, Rio de Janeiro.

Widomar, P. e Carpes, J. (2014) **Introdução ao Projeto de Produtos**, Bookman, Porto Alegre.

Zanotto, C. (2013) Políticas públicas salvam vidas, **Revista Brasileira de Administração**, CFA – Conselho Federal de Administração, Brasília.