



MEDIDAS MITIGADORAS DE BAIXO CUSTO APLICADAS NA MELHORIA DA SEGURANÇA VIÁRIA DE UM CRUZAMENTO EM MANAUS/AM

Maria Helena Mousse Portela – mhmp.eng@uea.edu.com.br
Acadêmica, Curso de Engenharia Civil – Escola Superior de Tecnologia
Av. Darcy Vargas, 1200 - Parque Dez.
69050-020 – Manaus – Amazonas

Kattylinne de Melo Barbosa - kdbarbosa@uea.edu.com.br
MSc. Engenharia de Transportes, Curso de Engenharia Civil – Escola Superior de Tecnologia
Av. Darcy Vargas, 1200 - Parque Dez.
69050-020 – Manaus – Amazonas

Resumo: *Este trabalho objetivou identificar os principais problemas de segurança viária que ocorrem em um cruzamento em Manaus/AM, a fim de aplicar medidas de baixo custo para mitigá-los em função da melhoria da segurança viária do local, que hoje, é uma grande preocupação no setor de transportes. A identificação dos principais problemas na segurança foi feita por meio de visitas ao local, pesquisas de tráfego, manuais do DNIT e resoluções do CONTRAN, questionários com usuários, levantamento volumétrico de veículos e caracterização das vias. Após coleta de dados foi possível elaborar e aplicar as medidas de baixo custo mais viáveis e eficazes para o tratamento da segurança no local e simular através do software PTV-VISSIM. A implantação de medidas como, o reforço de sinalizações adequadas, a pintura de faixas de pedestres e um redutor de velocidade na via, permite concentrar e direcionar recursos públicos para a melhoria da segurança viária, visando a redução do número de acidentes e a severidade de acordo com as condições de segurança oferecidas pela infraestrutura viária local*

Palavras-chave: *Tráfego, Segurança viária, medidas mitigadoras.*

1. INTRODUÇÃO

A questão da segurança viária é uma grande preocupação do setor de transportes, que vem ganhando cada vez mais destaque no Brasil nos últimos anos (FREITAS, 2015). A falta de investimento neste setor e o desenvolvimento desordenado das cidades geram uma série de fatores negativos, um deles é o aumento da frequência de acidentes de trânsito, resultando em altos custos sociais e econômicos, fazendo-se necessárias intervenções no sistema viário.

De acordo com Tamayo (2010), as condições da via interagem e provocam um maior número de acidentes entre motoristas e pedestres pouco experientes, mas em determinadas ocasiões também induzem condutores habilidosos e pedestres cautelosos a cometer erros ao enfrentar exigências inesperadas.

Organização



Promoção





A promoção de melhorias na mobilidade e na qualidade de vida do cidadão, visando à mitigação das ocorrências desses acidentes, ou à amenização de suas gravidades, têm sido um grande desafio da gestão e engenharia de transportes (PEÑA, 2011).

Coelho e Freitas (2008) mencionam que, como medida para enfrentar esses desafios, os órgãos gestores de trânsito buscam soluções rápidas e de baixo custo, como projetos de readequação viária e sinalização, que atualmente são aplicados como soluções rápidas e mais eficazes para reduzir acidentes e minimizar problemas.

2. SEGURANÇA VIÁRIA

Em geral, a segurança viária compreende um conjunto de condições e fatores interligados que proporcionam a circulação e interação dos diferentes elementos do sistema de tráfego na rede viária conforme graus aceitáveis de risco e de forma suficientemente segura (TAMAYO, 2010).

Geralmente as medidas para a melhoria de condições de segurança das vias são custosas, o que representa o maior obstáculo para o tratamento da infraestrutura viária em muitos países, especificamente nas áreas urbanas. A questão da otimização dos recursos é fundamental, dadas às limitações orçamentárias existentes nos diferentes níveis de governo ou nas agências responsáveis pela administração das vias (SAMPEDRO & CAMPOS, 2005).

As dificuldades na obtenção de recursos fez-se necessário a elaboração de programas de redução de acidentes com base em medidas de baixo custo, sendo adotadas a partir da análise das características locais (DNER, 1998).

3. MEDIDAS MITIGADORAS

As medidas mitigadoras de acidentes do trânsito são atuações destinadas a melhorar situações perigosas ou potencialmente conflituosas para a circulação viária, reduzindo os acidentes e sua severidade ou eliminando as circunstâncias que poderiam ocasioná-los (LLAMAS & DOMINGUEZ, 2004).

Estas medidas são implantadas com o objetivo de aplicar soluções rápidas e que tenham um efeito significativo. Experiências mundiais mostram que as medidas de baixo custo podem representar uma excelente resposta, principalmente para os países em desenvolvimento, onde a infraestrutura viária apresentam deficiências de projeto e manutenção inadequada (DNER, 1998).

4. METODOLOGIA

O cruzamento estudado está situado no bairro Praça 14 de Janeiro na cidade de Manaus-Amazonas, na Zona Sul. O bairro possui a população de 10.250 habitantes de acordo com o censo do IBGE (2010). O local de estudo é formado pela interseção da via principal Emílio Moreira, (Figura 1) e a via secundária, Japurá (Figura 2).



Figura 1: Cruzamento-Rua Emílio Moreira



Figura 2: Localização do cruzamento.



Inicialmente foram realizadas pesquisas e levantamento de dados do tráfego local, o tipo de cruzamento, a hierarquia das vias, visibilidade, disposições das vias, das sinalizações existentes e condições de segurança. Em seguida, foram determinadas medidas mitigadoras, considerando a opinião de usuários, especialistas e as condições de implantação através de manuais do DNIT e resoluções do CONTRAN. E para análise da viabilidade dos procedimentos propostos fez-se contato com a gerência de Engenharia e Estatística do Departamento Estadual de Trânsito – DETRAN/AM.

Para avaliar a capacidade da via, foi realizada uma contagem média de veículos que transitam no local, durante as duas últimas semanas do mês de março, na terça, quarta e quinta, nos horários de pico de 07h30min às 09h30min, de 12h00min às 14h00min e de 17h00min às 19h30min, a contagem foi feita em intervalos de 15 minutos, para verificação do Fator de Hora de Pico – FHP.

Para caracterização das vias foi feito a medição das características geométricas e foram feitos estudos no local para a análise das condições de segurança, observando as sinalizações existentes.

Durante a contagem de veículos, observaram-se os principais tipos de conflitos existentes e suas possíveis causas. E por meio do Guia de redução de acidentes através de engenharia de baixo custo (DNER, 1998) e do manual do programa PARE (MT, 2002), elaboraram-se medidas mitigadoras para a melhoria da segurança viária.

Para a identificação dos fatores contribuintes aos acidentes relacionados à infraestrutura viária e para elaboração de medidas de intervenção foi necessário seguir os seguintes passos:

- 1º Passo: Elaboração do croqui (diagrama de condições da via), contendo informações do tipo: largura das faixas de tráfego, tipo de sinalização existente. O diagrama auxiliou na concepção das medidas de intervenção a serem tomadas.

- 2º Passo: Consulta a comunidade, e todos que transitam assiduamente pelo local foram entrevistados quanto à visão que têm dos problemas de trânsito enfrentados. Estas entrevistas propiciam informações valiosas para a identificação de algum fator contribuinte do acidente e de algo relevante para o estudo que não foi registrado em boletins.

- 3º Passo: Estudos no local, simulando os movimentos de condutores e pedestres, buscando identificar elementos que possam tirar a atenção dos usuários.

- 4º Passo: Caracterização dos fatores contribuintes dos conflitos e de acidentes que ocorreram no local em estudo.



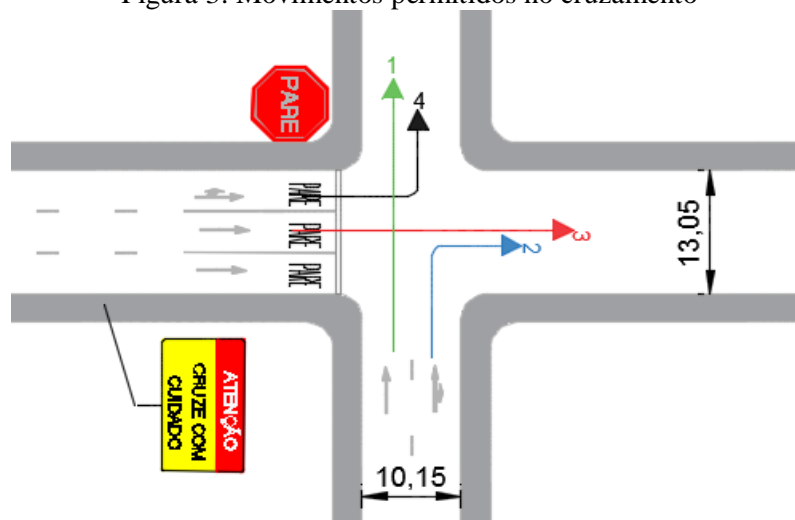
- 5º Passo: Caracterização das medidas corretivas necessárias para a eliminação, ou redução, do risco de novas ocorrências de mesmo tipo e severidade. A avaliação do desempenho da segurança viária, aplicando as medidas mitigadoras propostas foi feita utilizando o simulador de tráfego PTV-VISSIM.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O guia de redução de acidentes através de medidas de engenharia de baixo custo (DNER, 1998) em conjunto com o manual de procedimentos para o tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito (MT, 2002) e com o Manual de Medidas de Segurança Viária (ELVIK *et al*, 2015), elaboram propostas para mitigar ou até mesmo corrigir alguns empecilhos que comprometem a segurança viária.

O cruzamento estudado (Figura 3) é constituído por vias coletoras e possuem velocidade de 40 km/h, entretanto não há nenhuma sinalização para orientar os usuários.

Figura 3: Movimentos permitidos no cruzamento



Através de estudos observatórios identificaram-se os principais problemas que ocorrem no cruzamento estudado e algumas causas prováveis e medidas mitigadoras para solucioná-los ou reduzi-los. Pode ser usada como um guia (Tabela 1) para escolha de ações destinadas ao tratamento de fatores contribuintes dos acidentes mais frequentes, priorizando as medidas racionais e de baixo custo.

Tabela 1: Medidas Mitigadoras para a melhoria da segurança viária.

Acidentes Comuns	Causas Prováveis	Medidas Mitigadoras
Colisões transversais, Colisões laterais, Colisões traseiras.	Sinalizações inadequadas/ausentes.	Reforço de sinalização horizontal e vertical: advertência/regulamentação para via sem prioridade; sinalização indicativa da presença de interseção.



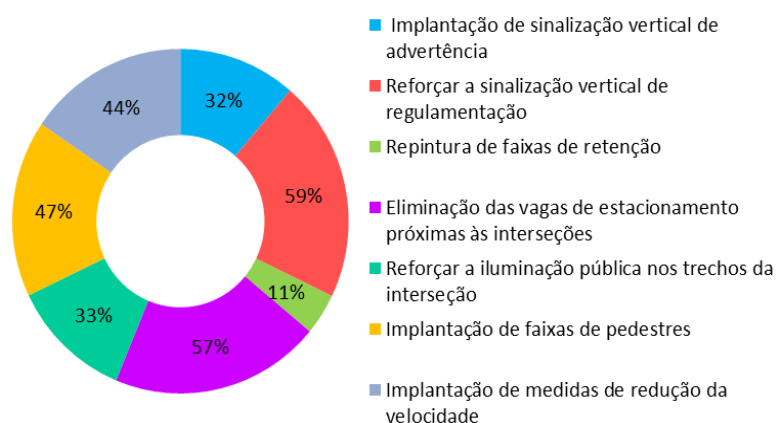
Excesso de velocidade.	Redução de velocidade através de reforço de sinalizações e/ou implantação de faixa de pedestres elevada.
Pouca visibilidade entre as aproximações.	Reforço de sinalização horizontal: A implantação de faixas de pedestres na interseção também aumentará a visibilidade no local.
Iluminação noturna precária: Prejudica a visibilidade.	Reforço da iluminação pública nos trechos e interseções.
Estacionamento de veículos muito próximos às áreas das interseções provocando conflitos.	Eliminação das vagas de estacionamento por pintura horizontal em zebrado.

De acordo com a análise destes problemas, elaborou-se um questionário buscando identificar quais medidas mitigadoras seriam mais apropriadas para a melhoria da segurança viária no local.

O questionário foi respondido por usuários e profissionais. Diante o ponto de vista destes, elaborou-se um gráfico (Figura 4) ilustrando as principais medidas escolhidas para a melhoria da segurança viária no local.

Figura 4: Análise da segurança viária.

Análise da Segurança Viária



Observa-se que a medida mais escolhida pelos entrevistados, para a melhoria da segurança viária, foi o reforço da sinalização vertical de regulamentação, assegurando aos condutores uma maior percepção da via prioritária do cruzamento, em seguida, optaram pela eliminação das vagas de estacionamento próximas às interseções, o que



prejudica a visibilidade dos condutores. Além disso, muitos entrevistados optaram também pela implantação da faixa de pedestres e um redutor de velocidade, garantindo uma segurança maior a todos os usuários. A partir dos resultados obtidos é evidente que não existem diferenças significativas entre a opinião dos especialistas e a percepção dos usuários sobre esse assunto em conjunto com as medidas propostas nos manuais.

Considerou-se a simulação de tráfego feita no software PTV VISSIM associada à opinião de usuários e especialistas de acordo com o questionário respondido para a escolha das principais medidas a serem implantadas sendo demonstrada a solução escolhida (Figuras 5 e 6) como a mais viável para o cruzamento.

Figura 5: Vista 3D da Rua Japurá.



Figura 6: Vista 3D da Rua Emílio Moreira.



O reforço das sinalizações verticais e horizontais e a implantação da faixa de pedestres no cruzamento, garante um maior conforto e segurança aos pedestres. Além da implantação da faixa de pedestre elevada, a uma distância de 80 metros da faixa instalada no cruzamento, a implantação desta faixa é essencial pois está localizada em frente a uma escola no local, contribuindo para que o condutor adote medidas cautelosas ao se aproximar dos pedestres e assim, reduzindo sua velocidade na via que forma o cruzamento. A escolha dessas medidas permite concentrar e direcionar os limitados recursos públicos para a melhoria da segurança viária no local, visando um tratamento mais efetivo e uma redução no número e na severidade de acidentes relacionados com as condições de segurança oferecidas pela infraestrutura viária.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O grande problema na segurança viária do local estudado ocorre devido à falta de percepção dos usuários à existência de um cruzamento e sua hierarquia, isto acontece diante a ausência de sinalizações verticais e horizontais adequadas para orientá-los. Fazendo-se necessárias alterações na configuração das sinalizações do cruzamento, visando à melhoria da segurança viária. As propostas escolhidas foram analisadas, e através do projeto elaborado fez-se uma simulação no PTV-VISSIM.

A partir da simulação encontrou-se a proposta mais viável, suprimindo com as necessidades de circulação no local. A proposta foi mostrada a alguns usuários e obteve uma grande aceitação. A implantação das medidas mitigadoras propõe um cruzamento mais seguro, reduzindo o número e a severidade de acidentes além de gerar fluidez no trânsito e comodidade aos motoristas, passageiros e pedestres no trânsito.



Agradecimentos

A todos aqueles que contribuíram, à realização desta pesquisa. À professora orientadora Kattylinne Barbosa por sua orientação e incentivo constante durante o desenvolvimento deste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito, CONTRAN. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Sinalização Horizontal, 2007. 128p.
- COELHO, C. Juliana; FREITAS, A. Jurislene. UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ. Departamento de Engenharia de Transporte. Implantações semaforicas são medidas eficazes para a redução de acidentes de trânsito? O caso de Fortaleza-CE. 2008.
- DNER, Departamento Nacional de Estradas de Rodagem. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Divisão de Pesquisas e Desenvolvimento. Guia de redução de acidentes com base em medidas de engenharia de baixo custo. - Rio de Janeiro. 1998
- ELVIK , Rune; HØYE, Alena; VAA, Truls; SØRENSEN, Michael. O Manual de Medidas de Segurança Viária. In: Efeito das medidas. Fundación Mapfre. Madri, Espanha. 2015. p.[103]-459.
- FREITAS, C. L. Segurança Viária: Estudo de caso dos BRTS do Rio de Janeiro. Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro – Fetranspor. Anais : XII Rio de Transportes. 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_sitephp#populacao>. Acesso em: 18 abr. 2017.
- LLAMAS R. e DOMÍNGUEZ A. Análisis de la Eficacia y Rentabilidad de Actuaciones de Seguridad Vial en la Red de Carreteras Estatal en España. In: VI Congreso de Ingeniería del Transporte, Anais, Zaragoza. 2004.
- MT, Ministério dos Transportes. Centro de Formação de Recursos Humanos em Transportes – UnB –Universidade de Brasília. Procedimentos para o tratamento de locais críticos de acidentes de trânsito. Programa PARE. Brasília. 2002. 75p.
- PEÑA. Carolina Cannella. UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Análise da segurança viária em interseções nas rodovias federais de Santa Catarina. Dissertação em Pós-Graduação em Engenharia Civil. 2011. 259p.
- SAMPEDRO, A.; Campos, V. “Avaliação e Tratamento das Características da Infraestrutura Viária Urbana que Influenciam a Segurança do Tráfego”. Rio de Janeiro, 2005.
- TAMAYO, Amílcar Sampedro. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. Procedimento para Avaliação e Análise da Segurança de Tráfego em Vias Expressas Urbanas. 2010. 219p. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes).
- SAMPEDRO, A. & CAMPOS, V. Avaliação e Tratamento das Características da Infraestrutura Viária Urbana que Influenciam a Segurança do Tráfego, Engenharia Civil, n. 27, pp. 123-134. Rio de Janeiro. 2005



COST EFFECTIVE MITIGATING MEASURES APPLIED IN ORDER TO IMPROVE THE ROAD SAFETY OF AN INTERSECTION LOCATED IN MANAUS – AM.

Abstract: *This study purpose is to identify the main problems that surround road safety in an intersection in Manaus/AM, in order to apply low cost measures to mitigate them focused on the improvement of the road safety of the place, which today is a major concern in transport sector. The identification of main security problems was done through on site visits, traffic surveys, DNIT's manuals and CONTRAN resolutions, surveys with users, volumetric survey of vehicles and characterization of roads. After data collection, it was possible to design and implement the most feasible and cost-effective measures for the on-site safety treatment and to simulate it through PTV-VISSIM software. The implementation of these measures, such as the adequate signalization reinforcement, implementation of crosswalk and a speed reducer, allows concentrating and allocation of public resource for the improvement of road safety at the intersection, aiming at reducing the number of accidents and its severity according to the safety conditions offered by the local road infrastructure....*

Key-words: *Traffic, road safety, mitigating measures.*

Organização



Promoção

