

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

MARIA HELENA MOUSSE PORTELA^{1*}, KATTYLINNE DE MELO BARBOSA²

¹Acadêmica de Engenharia Civil, UEA, Manaus-AM, mhmp.eng@uea.edu.br;

²MSc. Engenharia de Transportes, Prof.^a UEA, Manaus-AM, kdbarbosa@uea.edu.br.

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil.

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.

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.

KEYWORDS: Traffic, road safety, mitigating measures.

INTRODUÇÃO

A cidade de Manaus enfrenta problemas característicos no trânsito de uma cidade em expansão, tais como o crescente índice de motorização, má conservação das vias e sinalizações, resultando em uma grande ocorrência de acidentes. Uma proposta para a solução destes problemas é a necessidade de elaborar ações visando à segurança viária (Simões, 2016).

A questão da segurança viária nas cidades brasileiras é uma grande preocupação do setor de transportes (Freitas, 2015). A falta de investimento neste setor e o desenvolvimento desordenado das cidades geram uma série de fatores negativos, sendo um deles, o aumento da frequência de acidentes de trânsito, resultando em altos custos sociais e econômicos, tornando-se necessárias intervenções no sistema viário. 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, de baixo custo e com alto benefício, como por exemplo projetos de readequação viária e sinalização, que atualmente são aplicados para reduzir acidentes e minimizar problemas.

A definição de medidas de baixo custo varia de autor para autor, alguns atribuem uma quantificação monetária. Contudo, há também alguns autores que definem como medidas físicas, de rápida implantação, com baixos custos de capital e proporcionando relações benefício/custos elevada (Barbosa, 2008).

Considerando a alta frequência de acidentes de trânsito em interseções, este trabalho tem o objetivo de apresentar medidas mitigadoras da engenharia de tráfego de baixo custo visando à melhoria da segurança de pedestres e veículos de um cruzamento em Manaus/AM

MATERIAIS E MÉTODOS

Para elaboração deste trabalho adotou-se a metodologia de avaliação de tratamento de pontos críticos dispostos em manuais técnicos do DNER (1998) e do Ministério dos Transportes (2002) em conjunto com as resoluções do CONTRAN, que consiste na identificação dos fatores contribuintes aos acidentes na elaboração de medidas mitigadoras para a melhoria da segurança viária do cruzamento.

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 segundo 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 visto da Rua Emílio Moreira.



Figura 2. Localização do cruzamento.



Inicialmente realizou-se estudos de tráfego e levantamento de dados do local, a exemplo da hierarquia das vias do cruzamento, volume de veículos, condições de visibilidade, disposições das vias, das sinalizações existentes e condições de segurança.

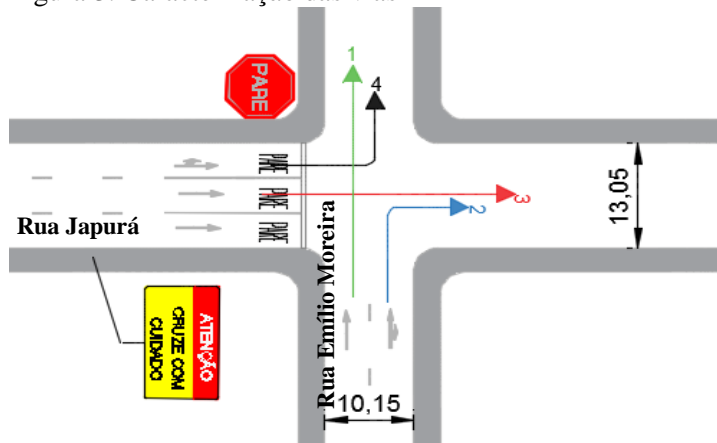
Para determinação volumétrica de veículos foi realizada uma contagem média de veículos que transitam no local, a primeira contagem foi feita durante os dias 21, 22 e 23 de Março e a segunda nos dias 28, 29 e 30 de Março. Nos horários de pico de 07h30min às 09h30min, de 12h00min às 14h00min e de 17h00min às 19h30min, a contagem foi feita em intervalos de 15 minutos, para verificação do Fator de Hora de Pico – FHP.

A pesquisa de campo permitiu a coleta de dados acerca da caracterização das vias, verificando o sentido do fluxo, os movimentos permitidos, quantidade de faixas, as sinalizações existentes e foi feita a medição da largura das vias. E por meio dos manuais técnicos tomados como referências foram feitos estudos para análise das condições de segurança, observando as sinalizações existentes.

Através do manual técnico do MT (2002), elaboraram-se os procedimentos para identificação dos fatores contribuintes de acidentes para o tratamento da segurança do cruzamento, por meio dos seguintes passos:

- 1º Passo: Elaboração do croqui (Figura 3), contendo informações do tipo: largura das vias, quantidade de faixas, movimentos permitidos e tipo de sinalização existente no local.

Figura 3. Caracterização das vias



- 2º Passo: Consulta aos usuários, considerando a população que transita assiduamente pelo local, os mesmos foram questionados quanto à visão que tem dos problemas de trânsito enfrentados, pois grande parte dos acidentes que ocorrem no cruzamento não são registrados. Portanto, a opinião da comunidade propiciou informações valiosas para identificação de fatores contribuintes aos acidentes;
- 3º Passo: Estudos no local, identificando elementos que possam tirar a atenção dos usuários e possibilitando o conhecimento dos principais problemas de segurança enfrentados no cruzamento.
- 4º Passo: Caracterização dos fatores contribuintes dos conflitos e de acidentes permitindo a definição dos objetivos prioritários a alcançar.
- 5º Passo: Tomando como referência os manuais técnicos do DNER (1998), do Ministério dos Transportes (2002) e a opinião dos entrevistados, fez-se a seleção das medidas de baixo custo mais apropriadas para a eliminação, ou redução do risco de novas ocorrências de mesmo tipo e severidade dos acidentes e fez-se simulação no software PTV VISSIM para verificação da eficiência das medidas propostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O guia do DNER (1998) em conjunto com o Ministério dos Transportes (2002) 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.

Através de estudos observatórios identificaram-se os principais problemas que ocorrem no cruzamento com ajuda das condições propostas nos manuais referenciados, sendo eles a falta de visibilidade na interseção, prejudicada em razão de veículos estacionados em locais proibidos, a falta de visibilidade das sinalizações existentes devido a implantação incorreta destas, a falta de manutenção das sinalizações existentes, o excesso de velocidade dos condutores ao se aproximarem da interseção, a falta de sinalizações verticais de regulamentação, como a R-1 (parada obrigatória) e a R-19 (velocidade máxima permitida) e a falta de faixa de pedestres em frente a uma escola localizada nas proximidades do cruzamento. A Tabela 1, elaborada através dos manuais, pode ser usada como um guia 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.

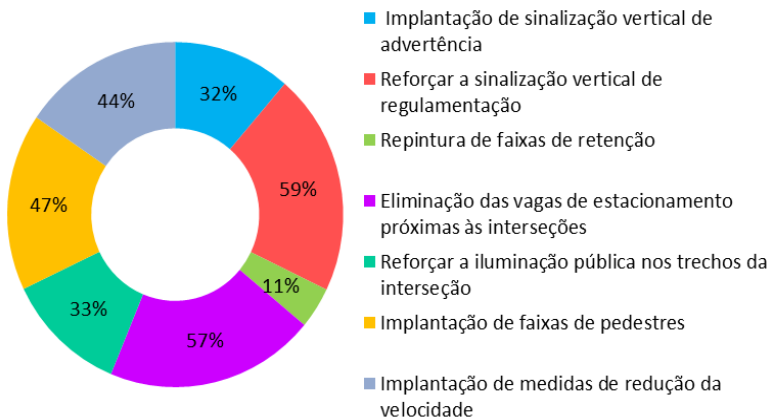
Acidentes Comuns	Causas Prováveis	Medidas Mitigadoras
Colisões transversais, Colisões laterais, Colisões traseiras.	Sinalizações inadequadas/ausentes.	Reforço de sinalização horizontal e vertical; sinalização indicativa da presença de interseção.
	Excesso de velocidade.	Redução de velocidade através de reforço de sinalizações e/ou implantação de faixa de pedestres elevada.
	Pouca visibilidade entre as aproximações.	Reforço de sinalização horizontal.

Iluminação noturna precária.	Reforço da iluminação pública nos trechos e interseções.
Estacionamento de veículos muito próximos às áreas das interseções..	Eliminação das vagas de estacionamento por pintura horizontal em zebraado.

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, sendo o mesmo respondido por usuários e profissionais e diante o ponto de vista destes, elaborou-se um gráfico (Figura 4) com as principais medidas escolhidas para a melhoria da segurança viária.

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 R-1 (Parada obrigatória) e a R-19 (Velocidade máxima permitida), 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 de ambas as vias. 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.

CONCLUSÕES

A partir de estudos realizados no local juntamente a aplicação de questionários aos usuários das vias, constatou-se que os tipos mais comuns de acidentes são abalroamento e colisões laterais ocasionados principalmente devido ao desconhecimento dos condutores à hierarquia das vias do cruzamento, em razão da ausência de sinalizações verticais e horizontais adequadas para orientá-los. Fazendo-se necessárias alterações na configuração das sinalizações do local, readequando e implantando novos dispositivos visando à melhoria da segurança viária através de manuais técnicos que comprovam a veracidade destas medidas. As propostas escolhidas foram analisadas e através do projeto elaborado fez-se uma simulação no software PTV-VISSIM.

Como resultado da simulação, encontrou-se a proposta mais viável, a qual foi o reforço da sinalização vertical de regulamentação R-1 e R-19, proibição de estacionamentos de veículos em locais proibidos, implantação de faixas de pedestres e um redutor de velocidade suprindo com as necessidades de circulação no local. A proposta foi avaliada por alguns usuários e profissionais obtendo 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.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, José Manuel Neves. Redução da Sinistralidade Rodoviária na Cidade do Porto por Aplicação de Medidas de Baixo Custo. Tese (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade do Porto, Portugal, 2008.
- BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito, CONTRAN. Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Sinalização Horizontal, 2007. 128p.
- Coelho, C. Juliana; Freitas, A. Jurislene. Implantações semaforicas são medidas eficazes para a redução de acidentes de trânsito? O caso de Fortaleza-CE. Universidade Federal do Ceará. Departamento de Engenharia de Transporte. Ceará, 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.
- 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. XII Rio de Transportes, 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/mapa_sitephp#populacao. Acesso em: 18 de abril de 2017.
- 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. C.C. Análise da segurança viária em interseções nas rodovias federais de Santa Catarina. Dissertação em Pós-Graduação em Engenharia Civil. Florianópolis, SC, 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.
- Simões, Antero. Os desafios na mobilidade urbana parte II. Manaus, Amazonas Atual, 22 de janeiro de 2016. Disponível em: < <http://amazonasatual.com.br/os-desafios-da-mobilidade-urbana-parte-ii/>>. Acesso em: 30 de maio de 2017.