

ANÁLISE DE VIABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA EM UM CRUZAMENTO NO BAIRRO PETRÓPOLIS – MANAUS/AM

SANDY FERREIRA DA SILVA^{1*}, KATTYLINNE DE MELO BARBOSA², VALDETE SANTOS DE ARAÚJO BITTENCOURT³

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

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

³DSc. Engenharia de Transporte, Prof.^a UEA, Manaus-AM, vsaraujo@uea.edu.br

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016

29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: O objetivo principal deste trabalho é analisar os aspectos do tráfego e das vias do local em estudo, a fim de verificar se os resultados satisfazem as condições para implantação de sinalização semafórica, dispostas no Manual de estudo do CONTRAN (2014), e assim propor uma solução viável para o local como melhoria para a fluidez do tráfego e segurança dos usuários. Esta análise foi feita através de pesquisas de tráfego como levantamento do volume, do horário de pico, caracterização das vias bem como levantamento de dados estatísticos em relação ao número de acidentes no local, onde se constatou que os resultados obtidos foram satisfatórios para a possível implantação. E para a escolha da sinalização mais viável foi feita a simulação no software usado para modelagem, o PVT –VISSIM, mostrando assim que a sinalização proposta para o local traria melhorias para seus usuários.

PALAVRAS-CHAVE: Tráfego, Sinalização Semafórica, vias.

ANALYSIS of traffic lights FEASIBILITY IMPLEMENTATION IN A STREET INTERSECTION IN PETRÓPOLIS NEIGHBORHOOD - MANAUS / AM

ABSTRACT: The main objective of this study is to analyze the aspects of traffic and the study of local roads to check whether the results match the conditions for implementation of traffic lights arranged in CONTRAN Study Guide (2014), and therefore propose a viable solution for the site as to improve traffic flow and safety of users. This analysis was made through volume traffic research as survey, on peak hours, and characterization of the roads and production of statistical data regarding the number of accidents at the site where it was obtained that the results were satisfactory for the possible deployment. Choosing the most viable signaling was made through the traffic simulation software used for modeling, PVT -VISSIM, thus showing that the sign proposed for the site would bring improvements to their users.

KEYWORDS: Traffic, traffic lights, streets

INTRODUÇÃO

De acordo com Coelho e Freitas (2008), o crescimento das cidades se deu de forma desordenada, pois ao passo que a população cresce nas cidades, a infraestrutura e o planejamento urbano não conseguem acompanhar esse crescimento. E essa falta de planejamento das cidades é o grande causador dos problemas relacionados à dificuldade de locomoção nas mesmas. Juntamente com o crescimento desordenado das cidades, existe e a falta de investimento no setor de transporte público, e também as facilidades dadas ao setor automobilístico, fazendo com que o transporte individual se torne cada vez mais popularizado e com isso o aumento do número de veículos que trafegam pelas vias (Luza e Roldo, 2013).

Vasconcelos (2006) mostrou que alguns fatores negativos podem ser constatados com o crescimento da frota, como o aumento dos congestionamentos, o aumento do número de acidentes de trânsito, além da redução da qualidade de vida da população. Com isso os órgãos gestores de trânsito buscam minimizar estes problemas com soluções rápidas e de baixo custo, como projetos de readequação viária e sinalização, que atualmente são aplicados como soluções mais eficazes para reduzir

estes efeitos negativos (Coelho e Freitas, 2008). Bezerra (apud Lima, 2012), cita que uma das principais alternativas da Engenharia de Tráfego é a utilização de semáforos, que tem como objetivo minimizar os conflitos existentes na malha viária e dessa forma melhorar o fluxo em cruzamentos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O cruzamento em estudo fica localizado no bairro Petrópolis na cidade de Manaus/AM, o bairro fica na zona sul da cidade, possui uma área de 324,10 m² e uma população de 41.210 habitantes de acordo com o censo do IBGE (2010). É formado por cinco ramos, quantidade de aproximações ou vias que formam o cruzamento (DNIT, 2005), que são as vias de acordo com a Figura 1.

Figura 1. Cruzamento em estudos e suas aproximações



Fonte: Adaptada do Google Earth

Figura 2: Cruzamento em estudo

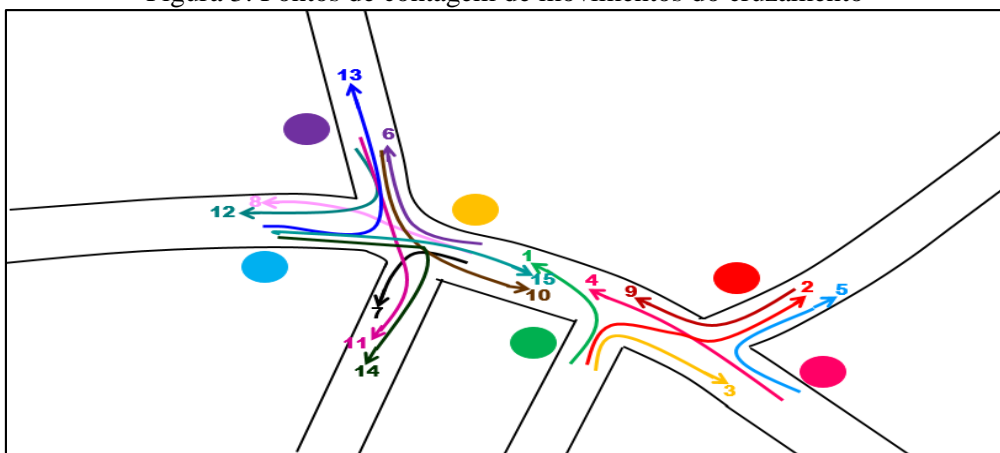


Fonte: Autoria própria

Na metodologia desse trabalho utilizou-se os procedimentos dispostos no Manual de Estudo de Tráfego do DNIT (2006) e no Manual de Sinalização Semafórica do CONTRAN (2014). Primeiramente foram feitas as pesquisas de tráfego no local que consistiram em coletar os dados do volume de tráfego das vias que formam o cruzamento e classificar/caracterizar essas vias.

Então para se obter o volume foram feitas as contagens volumétricas classificatórias e direcionais, que são contagens de veículos onde se registra o seu tipo ou classe de veículos juntamente com o sentido de fluxo dos mesmos. Determinou-se os pontos de contagem, ou seja, onde cada contador de veículo ficaria e também os principais movimentos permitidos na interseção. A Figura 3 mostra um croqui do cruzamento com os pontos de contagem escolhidos e os movimentos do cruzamento.

Figura 3: Pontos de contagem de movimentos do cruzamento



Fonte: Autoria própria

As contagens foram feitas durante 3 dias da semana, na terça, quarta e quinta, em dois horários de pico, o de 11:00 às 13:00 e o de 17:00 às 19:00, a cada 15 minutos, durante duas semanas, já que

eram 6 pontos de contagem, foram feitos 3 deles em uma semana e os outros 3 em outra semana, os dias de contagem foram: 29, 30 e 31 de Março e 05, 06 e 07 de Abril de 2016. Todos os veículos contados foram inseridos em uma tabela a qual classificava o tipo de veículo em carro, motocicletas, ônibus e caminhão, e também distinguia qual o ponto, via e movimentos de contagem.

Para a caracterização das vias foram feitas visitas ao local de estudo para medir, com ajuda de trenas manuais e digitais, as larguras de plataforma, largura de faixas e das calçadas. Também foram feitas análises das condições das vias, das sinalizações existentes e condições de segurança.

Também foi feito contato com o órgão de trânsito da cidade de Manaus, que é o MANAUSTRANS, para se obter dados referentes às características geométricas das vias, dados de volume de tráfego de anos anteriores e dados estatísticos atualizados do número de acidentes ocorridos no local. Após a coleta de todos os dados, foi feita então análise de acordo com as condições de viabilidade de implantação de sinalização semafórica, dispostas no manual do CONTRAN (2014).

Para a simulação do tráfego no local, bem como da possível solução para o local, foram feitas utilizando-se o software de PVT – VISSIM

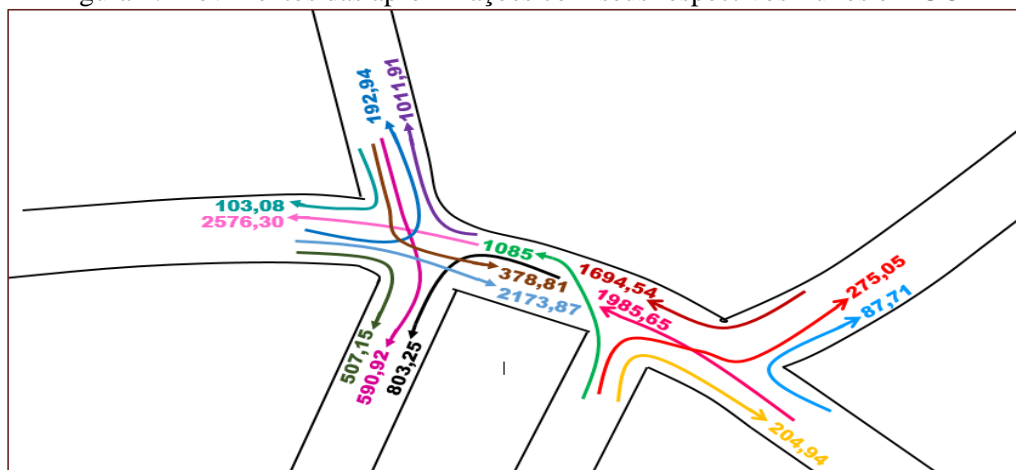
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Manual de Sinalização Semafórica do CONTRAN (2014) mostra os procedimentos a serem analisados para uma possível implantação de sinalização em interseções.

O primeiro critério de implantação solicita o número de acidentes com vítimas, ocorridos no local e que dever ser maior que o NLAV (Número limite de acidentes com vítimas), e o manual mostra que esse número limite é 7. De acordo com os dados fornecidos pelo MANAUSTRANS (2016), foi registrado um total de 21 acidentes com vítimas, no local, satisfazendo assim a primeira condição, onde os dados de acidentes registrados foram do ano de 2015.

O segundo procedimento são as pesquisas de tráfego, em que seus resultados estão dispostos na Figura 4, onde os volumes aparecem com suas respectivas conversões. Os valores foram convertidos para Unidade de carro de passeio (UCP), de acordo com os coeficientes correspondentes para cada tipo de veículo classificado nas contagens.

Figura 4: Movimentos das aproximações com seus respectivos fluxos em UCP



Fonte: Autoria própria

O terceiro procedimento consiste em se obter o ciclo de vazios, que segundo o CONTRAN (2014), esse valor deve ser maior ou igual a N_{LCV} (Número limite de ciclos de vazios) e esse limite deve ser inferior a 4. Para encontrar o número de ciclo de vazios são necessários seguir 5 passos de cálculos sendo eles:

- ♦ Passo 1: Obter o tempo de ciclo da rede (C), que o manual diz que deve-se adotar o tempo de ciclo da rede quando a distância da interseção semaforizada mais próxima for menor que 500 metros, e a distância encontrada foi de 318 metros e que o tempo de ciclo da rede é de 120 segundos. Sendo assim esse será o tempo de ciclo da rede **C = 120s**.
- ♦ Passo 2: Calcular o número de ciclos por hora, pela equação $NC = 3600/C$ e o valor encontrado foi de **NC = 30** ciclos por hora.

- ♦ Passo 3: Determinação do volume total das aproximações das vias secundárias (FTS). Os valores foram calculados utilizando-se a média semanal dos valores de pico por hora, conforme a Tabela 1.
- ♦ Passo 4: Determinação do número médio de veículo por ciclo $m = FTS/NC$.
- ♦ Passo 5: Número de ciclos de vazios (NCV), que deverá ser menor que 4 para todas as aproximações secundárias. $NCV \uparrow e^{\lambda m} \rightarrow NC$ onde: $e = 2,72$

Tabela 1: Valores do Fluxo total das vias secundárias, Número médio de veículos por ciclo e Número de ciclos de vazios das aproximações secundárias.

Número de ciclos de vazios das aproximações secundárias			
	Marques da Silveira	Raquel de Souza	Galdêncio Ramos
<i>FTS (UCP)</i>	391,263	423,635	268,204
<i>m = (FTS/NC)</i>	13,04	14,12	8,94
<i>NCV</i>			
$\uparrow e^{\lambda m} \rightarrow NC$	0,064x10-3	0,0219x10-3	0,0039

Observa-se que os valores de NCV de todas as vias de aproximação secundárias obtiveram valores menores que 4, satisfazendo assim a condição estabelecida.

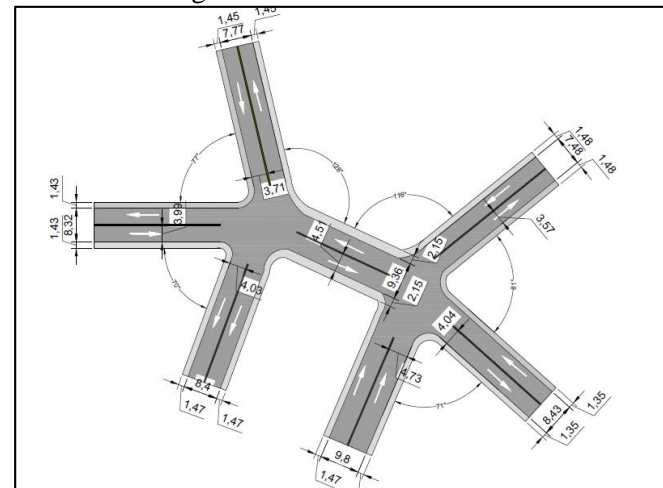
Em seguida foram feitas a classificação e caracterização das vias. As vias que formam o cruzamento em estudo são classificadas como vias coletoras, pois possuem velocidade de 40 km/h como mostra a Figura 5. As vias Coronel Ferreira de Araújo e Alfredo Paes Barreto são vias principais devido às suas prioridades no cruzamento, e as demais são vias secundárias. As características das vias em relação à sua geometria e dimensões estão dispostas na Figura 6. E quanto as condições de segurança, a ausência de sinalização adequada é notada em todas as aproximações do cruzamento, onde se observa a deficiência na sinalização vertical e horizontal, as que existem estão em mal estado de conservação. Atendendo assim a quarta condição de implantação semafórica.



Fonte: Autoria própria

Figura 5: Velocidade das vias

Figura 6:

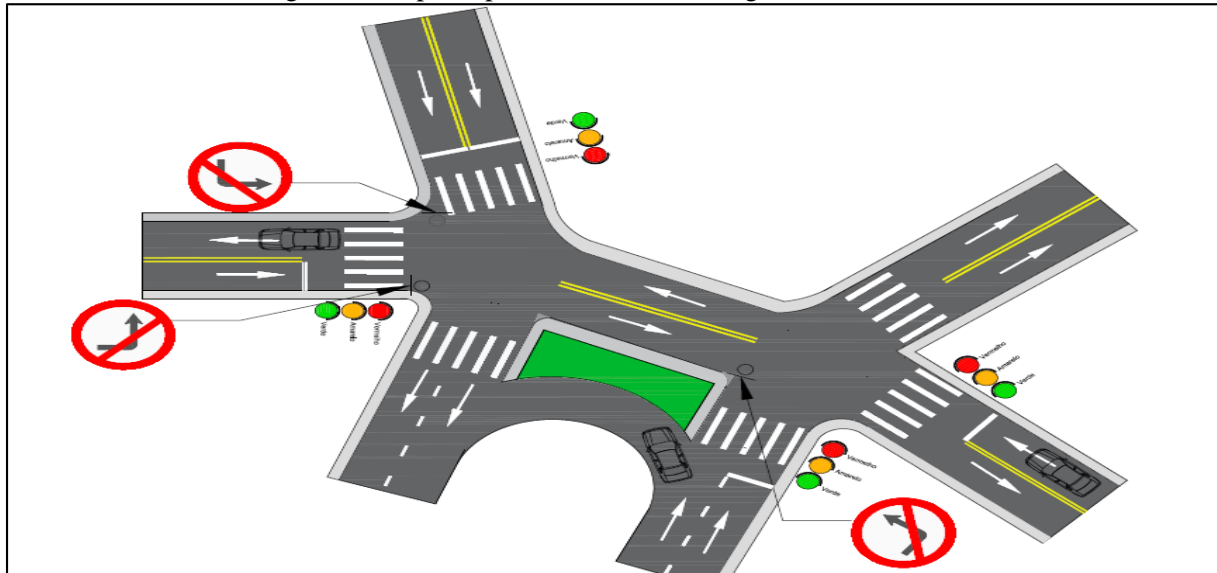


Fonte: Autoria própria

Com as condições satisfeitas, foram estudadas possíveis soluções para implantação da sinalização no local, como em que pontos poderiam ser instalados os semáforos, proibições de movimentos, mudança do sentido em algumas vias, sinalizações complementares à semafórica e algumas mudanças na estrutura do local. A solução escolhida como a mais viável para o local foi a da Figura 7, onde houve mudança nos sentidos das vias Raquel da Silveira e Galdêncio Ramos, que na solução passaram a ter apenas um único sentido, propôs-se uma alça de retorno na via Marquês da Silveira e foram dispostas sinalizações verticais e horizontais necessárias. A solução foi escolhida através da simulação no software PVT – VISSIM, onde a mesma foi escolhida como a mais viável por

apresentar um número menor de grupos semafóricos e conseqüentemente menor tempo de espera dos usuários, além de trazer benefícios estruturais para o local, diferente das outras que foram simuladas, que apresentavam muitos grupos semafóricos, o que acarretaria maior tempo de espera nas vias de aproximação e também não traria melhoria na infraestrutura das vias e nem da disposição do cruzamento.

Figura 7: Proposta para melhoria do tráfego no cruzamento



Fonte: Autoria própria

CONCLUSÃO

O volume de veículos no cruzamento estudado, principalmente nos horários de pico, é muito grande, enquanto as vias de aproximações do mesmo não possuem sinalizações verticais e horizontais adequadas nem suficientes para melhorar o tráfego, fazendo-se necessárias alterações na atual configuração do cruzamento em estudo, visando melhoria na fluidez do trânsito e possibilitando maior segurança aos usuários. As condições atendidas viabilizaram a implantação de sinalização semafórica no local, e por meio da simulação no PVT – VISSIM encontrou-se uma possível solução de melhoria, que juntamente com as demais sinalizações complementares e algumas mudanças na estrutura do local, será capaz de suprir com as necessidades de circulação no local.

REFERÊNCIAS

- Brasil. Conselho Nacional de Trânsito, CONTRAN. Resolução 483/14; Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito, Sinalização Semafórica, V.
- Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, DNIT. Manual de projeto de interseções. 2.ed. Rio de Janeiro, 2005.
- Brasil. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, DNIT. Manual de estudos de tráfego. Rio de Janeiro, 2006.
- Coelho, C. Juliana; Freitas, A. Jurislene. Implantações semafóricas 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.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2010 – Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao.
- Lima, Camila de. Uso de Simulador de Tráfego para análise de intersecção na Av. Humberto Alencar Castelo Branco com Estrada Samuel Aizemberg, Relatório Final de Iniciação Científica, Centro Universitário da FEI, São Bernardo do Campo, 2012.
- Luz, A.; Roldo, A. Estudo Para Melhoria De Tráfego Do Cruzamento Das Ruas Guarani E Nereu Ramos Na Cidade De Pato Branco Através De Análise De Implantação Semafórica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2013.
- Manaus. Instituto Municipal de Engenharia e Fiscalização do Trânsito - MANAUSTRANS. Manaus, 2015.

Vasconcellos, Eduardo Alcântara de. Transporte e Meio Ambiente: Conceitos e informações para a análise de impactos. São Paulo: Ed. Do Autor, 2006.