

## The traffic in the Gilberto Mestrinho complex road in Manaus city: a case study

Alexandre de Pina Braga<sup>1</sup>, Adelaneide Gomes de Lima<sup>2</sup>, Murilo Ferreira dos Santos<sup>3</sup>,  
Thiago Manuel Gonçalves dos Santos<sup>4</sup>, David Barbosa de Alencar<sup>5</sup>, Antonio Estanislau  
Sanches<sup>6</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Laureate International Universities (UNINORTE). Manaus – AM, Brasil.

<sup>5</sup>Instituto de Tecnologia Galileo da Amazônia (ITEGAM) - Manaus – AM, Brasil.

<sup>6</sup>Curso Superior Tecnológico em Agrimensura da Universidade do Estado do Amazonas – UEA. Manaus-AM, Brasil.

Email: [ale\\_pbraga@yahoo.com.br](mailto:ale_pbraga@yahoo.com.br), [tiagotmgs@gmail.com](mailto:tiagotmgs@gmail.com), [mullasantos@gmail.com](mailto:mullasantos@gmail.com), [della\\_lima@yahoo.com](mailto:della_lima@yahoo.com), [david002870@hotmail.com](mailto:david002870@hotmail.com),  
[novo.sanches@gmail.com](mailto:novo.sanches@gmail.com)

### ABSTRACT

Traffic engineering is responsible for planning new routes and assessing existing infrastructure. The public agencies responsible for traffic management in any state or municipality has as one of its tasks, is the collection of traffic data that aims to provide information for conducting traffic studies necessary for proper planning. The present study consists of a quantitative and qualitative analysis of the automotive vehicles traffic in Gilberto Mestrinho Road Complex in Manaus, better known as Rotatória do Coroadó, and its adjacencies. The data were collected with the municipal agencies responsible for the traffic of vehicles in the complex under study to characterize and know how the traffic in the place works, beyond the factors that affect the transit of vehicles. Finally, some recommendations were made so that the disorders in the local traffic minimizes and has a satisfactory fluidity.

**Keywords:** Traffic Engineering, Traffic, Traffic Studies.

**Received:** September 21<sup>th</sup>, 2018

**Accepted:** November 16<sup>th</sup>, 2018

**Published:** December 31<sup>th</sup>, 2018

Copyright ©2016 by authors and Institute of Technology Galileo of Amazon (ITEGAM).

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International

License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



## O Tráfego no Complexo Viário Gilberto Mestrinho na Cidade de Manaus: estudo de caso

### RESUMO

A engenharia de tráfego é responsável pelo planejamento de novas vias e da avaliação da infraestrutura existente. Os órgãos públicos responsáveis pelo gerenciamento de trânsito em qualquer estado ou município, tem como uma de suas tarefas realizar a coleta de dados de tráfego que tem por objetivo fornecer informações para a realização dos estudos de tráfego necessários para um planejamento adequado. O presente estudo consiste em uma análise quantitativa e qualitativa do trânsito de veículos automotores no Complexo Viário Gilberto Mestrinho, em Manaus, mais conhecido como Rotatória do Coroadó, e suas adjacências. Foram coletados dados com o órgão municipal responsável referente ao trânsito de veículos no complexo viário em estudo afim de caracterizar e conhecer como funciona o trânsito no local além dos fatores que afetam o trânsito de veículos. Por fim foram feitas algumas recomendações para que os transtornos no trânsito local ao minimizem e tenham uma fluidez satisfatória.

**Palavras-chave:** Engenharia de tráfego, Trânsito, Estudos de Tráfego.

### I INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios enfrentados pela sociedade nas grandes capitais brasileiras é o trânsito. De acordo com [1] o crescimento desordenado das cidades, o mau planejamento, a

insuficiência de investimentos em infraestrutura e transporte público colabora com a péssima qualidade do trânsito e transporte. O deslocamento do homem a fim de satisfazer suas atividades (trabalho, estudos, lazer, compras, etc.) do dia a dia é necessário e comum em seu cotidiano. Diante dos referidos

problemas, faz-se necessário a utilização da engenharia de tráfego com o objetivo de otimizar o sistema viário garantindo o acesso das pessoas aos locais. Esta situação tem obrigado os órgãos gestores de trânsito a um constante monitoramento do comportamento do trânsito na cidade, objetivando a implantação de medidas para adequação do sistema viário à nova realidade e a uma participação efetiva no planejamento urbano.

O presente trabalho busca analisar a questão da mobilidade urbana na cidade de Manaus em geral, delimitando-se a descrever os problemas de trânsito no Complexo Viário Gilberto Mestrinho, mais conhecido como rotatória do Coroado, e suas adjacências. Utilizando o estudo consiste em uma análise de tráfego deste perímetro apontando os usuais problemas enfrentados pelos condutores que transitam pelo local bem como buscar soluções para esses problemas.

## II METODOLOGIA

Esta pesquisa classifica-se como estudo de caso no complexo viário Gilberto Mestrinho. Serão feitas análises de mobilidade observando os conceitos da engenharia de tráfego. Serão coletados dados acerca do número de veículos que circulam naquela região, bem como qualquer outro dado que seja necessário para o estudo em questão, nos órgãos gestores do trânsito em Manaus, tanto na esfera municipal quanto na estadual. Serão analisados os possíveis gargalos encontrados nas adjacências do complexo viário que contribuem para os congestionamentos em horários de pico bem como possíveis sugestões e recomendações para que esses problemas sejam solucionados.

## III REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A engenharia de tráfego com o processo de urbanização causado pela industrialização dos centros urbanos, particularmente da indústria automobilística, a Engenharia de Tráfego evoluiu como um ramo da engenharia. Conforme o [2] a Engenharia de Trânsito é o conjunto de estudos e projetos de segurança, fluidez, sinalização e operação de trânsito executados nas vias públicas caracterizado pelas ações de engenharia de trânsito previstas como de responsabilidade do município. Consoante [3] e [4], nos municípios brasileiros, essas atividades já são executadas pelas prefeituras ou, no mínimo, são financiadas por elas mesmas quando os DETRANS as vinham executando.

A engenharia de tráfego tem como objetivo, o planejamento do tráfego e a operação de novas vias públicas e da avaliação da infraestrutura viária existente, fazendo com que o trânsito de veículos e pessoas seja realizado com segurança e eficiência. Conforme [5], a engenharia de tráfego, como representante das ciências exatas, é responsável pela segurança, fluidez do tráfego e evolução tecnológica dos veículos. O setor de engenharia de forma geral engloba a infraestrutura (vias, traçado e pavimentação, e obras de arte, viadutos e pontes); a gestão do trânsito (estratégias de gerência e operação); a circulação e o estacionamento (sentidos de percurso e estacionamentos) conforme reiterado pelo [6]; e a sinalização (vertical horizontal e semaforica). Para [7], a engenharia de tráfego está presente no cotidiano de qualquer espaço urbano (cidade, estado ou país), uma vez que assegura aos modos de transportes a infraestrutura necessária a realização de suas funções. É de suma importância, segundo [8], em médias e grandes cidades do Brasil, a existência de corpo técnico capaz de organizar e racionalizar o trânsito visto que isto tem reflexo direto na qualidade de vida da população.

A Frota da cidade de Manaus, de acordo com [9], a frota de veículos cadastradas até o final do ano de 2017 na cidade de Manaus era próximo de 750.000 veículos.

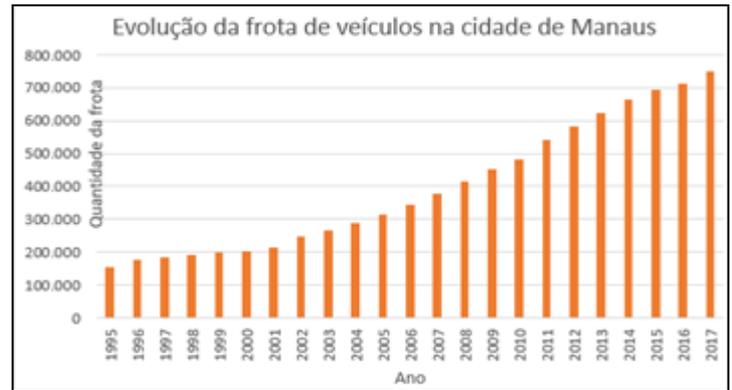


Figura 1: Evolução da frota veicular da cidade de Manaus.

Fonte: [10].

Um estudo realizado pelo PRODAM, demonstrou a evolução da frota de veículos no município de Manaus, de acordo com a Figura 1. No ano de 1995, Manaus possuía uma frota de 152.493 veículos; e no ano de 2017, a frota foi contabilizada em 710.586 veículos, demonstrando um aumento de veículos de quase 366% no período de 21 anos.

Antes da sua inauguração, no ano de 2010, o que existia era somente a Rotatória, conforme a Figura 2, nas suas interseções havia a existência de semáforos, como medida de melhoria no fluxo de veículos, com exceção da Avenida Efigênio Sales.

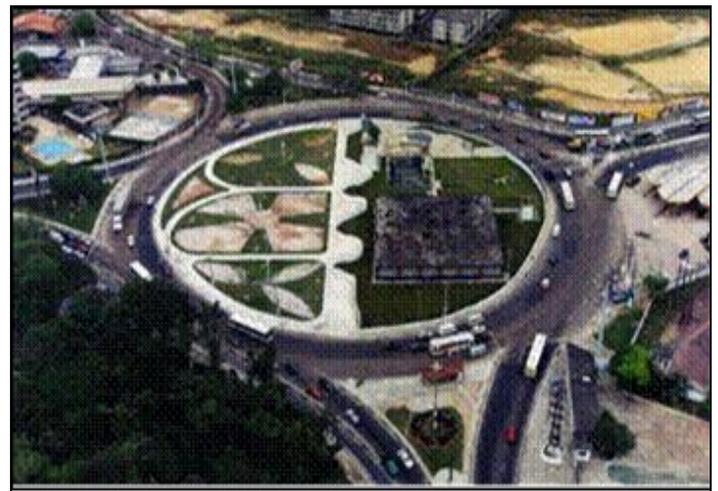


Figura 2: Rotatória do Coroado sem as alças superiores e a passagem subterrânea.

Fonte: [11].

A inauguração do Complexo Viário Gilberto Mestrinho Figura 3, ocorreu no ano de 2010. Foram construídos acessos subterrâneos da Avenida General Rodrigo Otávio para Avenida Efigênio Sales e Avenida André Araújo, além de viadutos, da Avenida Efigênio Sales para a Avenida General Rodrigo Otávio e Alameda Cosme e Ferreira, todas construções e intervenções no então complexo, teve como objetivo a melhoria da fluidez de veículos naquele local, que apresentava um trânsito com fluidez comprometida em horários de pico, devido à grande demanda na área de acesso a rotatória.



Figura 3. Complexo Viário Gilberto Mestrinho  
Fonte: [11].

O complexo viário, no entanto, conforme [12], não atendeu as expectativas de ser uma grande obra que acabaria com os conflitos de tráfego naquele local. Logo após a obra percebeu-se que o trânsito continuou com os mesmos problemas de antes. Um grande fluxo de veículos utilizando o complexo viário, e um congestionamento que se forma, nas vias de acesso. Com isso, a presença de agentes de Trânsito municipais, visando dar maior fluidez ao complexo, é necessário desde a sua inauguração e continua rotineiramente todos os dias até os dias atuais.

#### IV ANÁLISE DE TRÁFEGO NO COMPLEXO VIÁRIO GILBERTO MESTRINHO

Análise por horário de pico, grande parte dos veículos que chegam no Complexo Viário Gilberto Mestrinho no horário entre 06:00 e 08:30 horas da manhã vem da Alameda Cosme Ferreira no sentido Bairro/Centro, enquanto que nas outras vias adjacentes ao complexo o fluxo de veículos é menor.

Esse problema foi agravado ainda mais após a liberação da Avenida Governador José Lindoso, popularmente conhecida como Avenida das Torres, em junho de 2010. Essa avenida é o principal eixo de ligação da zona norte da cidade com as outras zonas, e o seu trajeto final termina na Alameda Cosme Ferreira, nas proximidades do Complexo Viário em estudo, sobrecarregando ainda mais a via nos horários de pico.

As Figuras 4 e 5, detalham uma contagem volumétrica realizada pelo Manaustans após a inauguração. A contagem detalha a quantidade de veículos que trafegam nos principais corredores adjacentes ao Complexo Viário Gilberto Mestrinho nos períodos da manhã e tarde. Na Figura pode-se visualizar os principais movimentos dos veículos, bem como suas origens e destinos.



Figura 4. Demanda veicular no período matutino  
Fonte: [13].

Conforme demonstra a figura 4, o movimento 7 representa os veículos que saem da Alameda Cosme Ferreira, sentido bairro/Centro. No horário compreendido entre 07:15 e 8:15, o número de veículos que adentram a Rotatória pela Alameda é de 3327 veículos, que corresponde a 11,26% do total que utiliza o complexo viário. Esse é o horário de pico da via.

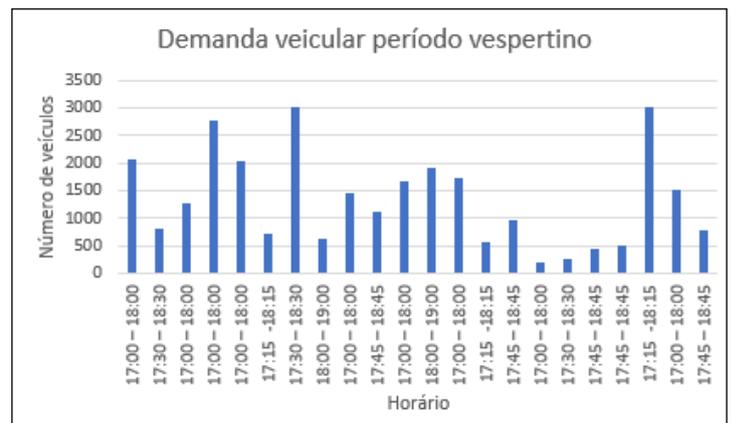


Figura 5. Demanda veicular no período vespertino  
Fonte: [13].

Observa-se que o horário de pico no período da tarde que está compreendido entre 17:30 a 18:30 onde transitam 3025 veículos com origem da Alameda Cosme Ferreira ocasionando, assim como no período da manhã, uma considerável retenção na referida via. Percebe-se após a análise desses movimentos, que a quantidade de veículos originados da Alameda Cosme Ferreira no sentido Bairro/Centro é superior aos de todos os outros movimentos independentemente da hora definida na contagem.

Conforme demonstra a Figura 5, o movimento 7 representa os veículos que saem da Alameda Cosme Ferreira, sentido bairro/Centro. No horário compreendido entre 17:15 e 18:15, o número de veículos que adentram a Rotatória pela Alameda é de 3029 veículos, que corresponde a 10,24% do total que utiliza o complexo viário. Esse é o horário de pico da via. O fato é que atualmente o complexo viário necessita de alguma intervenção viária em suas adjacências para que os problemas de congestionamento na via cessem ou minimizem.

#### IV.1 GARGALOS NAS ADJACÊNCIAS DO COMPLEXO VIÁRIO GILBERTO MESTRINHO

Um grande fator para que o Complexo Viário em estudo fique com a fluidez bastante comprometida é o grande número de veículos que se deslocam em direção à Avenida Rodrigo Otávio, bairro Japiim. Os veículos que transitam pela Rotatória e acessam a avenida Rodrigo Otávio em horários de pico, enfrentam um grande transtorno logo no início da via. A avenida em questão apresenta um afunilamento que causa lentidão em horários de pico como demonstra a Figura na página a seguir.

Os fluxos de veículos que saem da alça superior do complexo viário conflitam com outros veículos que saem da Rotatória. Mais à frente os veículos passam pelo afunilamento da via, o que eram 4 faixas de circulação passa a ser 2 faixas, causando lentidão no local e por muitas vezes esse congestionamento reflete até na fluidez da rotatória.

Outro ponto crítico nesse trecho é o ponto de ônibus que fica em frente ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Nesse ponto, em horários de pico há uma grande quantidade de pessoas aguardando os ônibus. A grande maioria

desses passageiros são estudantes de uma universidade pública localizada na Avenida Rodrigo Otávio. Existe um ônibus integração que faz o percurso saindo da universidade, transita pela Av. Rodrigo Otávio até a Rotatória e retorna à universidade pela mesma via fazendo o transporte desses estudantes. O embarque desses passageiros demora de 2 a 5 minutos causando grandes filas de ônibus no local e consequentemente congestionamentos que afetam a Rotatória do Coroadó.

Na avenida André Araújo, também existe afunilamento logo no início de sua extensão, porém o principal problema fica por conta da má operacionalização dos semáforos. Existem na via dois conjuntos semafóricos distantes 600 metros um do outro que não trabalham com sincronismo. É evidente que a sincronia de semáforos em uma via pode parecer a princípio uma questão, que necessita basicamente de cálculos matemáticos, mas na prática se torna uma questão complexa devido à quantidade de variáveis envolvidas.

Vale ressaltar que a falta de semáforos inteligentes não é um problema exclusivo da Avenida em questão mas sim da cidade de Manaus como um todo que carece desse tipo de tecnologia.

## V RECOMENDAÇÕES

Percebe-se após essa análise que a maior quantidade de veículos que o complexo recebe origina-se da Alameda Cosme Ferreira seja no horário de pico da manhã, da tarde ou da noite. Contudo, o que se vê é um complexo viário que prioriza a preferência das alças superiores e a alça subterrânea para vias com fluxo de veículos inferior a Alameda.

É evidente que seria oneroso ao poder público uma intervenção na estrutura do complexo viário visto que se trata de uma obra de grandes proporções e que com certeza geraria mais transtornos na vida dos usuários da via. Apesar desse entrave, é possível que se faça ajustes de menores custos ao poder público se comparado à uma alteração estrutural, nas adjacências do complexo visando uma melhor fluidez dos veículos.

Outra alternativa que esbarra na questão de gastos altos para o poder público, seria a ampliação de ao menos uma faixa de circulação principalmente nas Avenidas Rodrigo Otávio e André Araújo, vias que recebem grande quantidade de veículos nos horários de pico.

A seguir serão apresentados um plano de ações com possíveis melhorias no Complexo Viário Gilberto Mestrinho e suas adjacências.

Atualização das contagens volumétricas e pesquisas de origem/destino feitas pelo Manaustans, visto que as pesquisas encontram-se desatualizadas dificultando qualquer tipo de Análise de Tráfego atual. Utilização de semáforos inteligentes colocados na via principal a certa distância da rotatória (algo entre 15 e 30 metros), com prioridade de passagem na rotatória para os fluxos da via principal. Vale lembrar que esta ideia foi proposta pelo Departamento de Transportes da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. Claramente que esse tipo de operação teria que ser primeiramente estudada após análise de dados, e se fosse viável proceder com a implantação no complexo viário Gilberto Mestrinho.

Com relação a demora no ponto de embarque localizado na Avenida Rodrigo Otávio, em frente ao INPA, sentido Bairro/Centro, o remanejamento do ponto de embarque de passageiros para o outro sentido da via resolveria o problema da demora dos ônibus coletivos, ou seja, o embarque dos universitários seria feito obrigatoriamente no sentido Centro/Bairro da via. Para assegurar a segurança de alguns

passageiros que necessitam fazer a travessia seria necessário uma passarela de pedestres.

Levando em consideração os estudos de [17] e o que consta no [13], é de suma importância a implantação de semáforos inteligentes na Avenida André Araújo visando uma melhor sincronia dos mesmos garantindo desta forma melhor fluidez no trânsito e mais segurança aos usuários. Investimento em transporte público de qualidade com o objetivo de reduzir a utilização de veículos de uso individual reduzindo desta forma congestionamentos e acidentes.

## VI CONCLUSÕES

O presente estudo buscou analisar e conhecer como funciona a dinâmica do Trânsito no Complexo Viário Gilberto Mestrinho. O trabalho buscou detectar os pontos considerados críticos do complexo viário e suas adjacências propondo melhorias para os problemas identificados.

Através dos dados coletados no órgão municipal responsável pela gerência do Trânsito constatou-se que os grandes fluxos de veículos em horários de pico transitam pela Alameda Cosme Ferreira em direção ao complexo viário em estudo.

Os dados indicam que a quantidade de veículos na cidade de Manaus em 2010, de acordo com [9], era de um pouco mais que 483.000 veículos e atualmente a frota já passa de mais de 725.000 veículos, que também foram reiterados pela autarquia Manaustans. Assim constata-se um aumento significativo de veículos e nenhum planejamento à longo prazo.

Atualmente existem dados defasados relacionados ao tráfego de veículos no complexo, por isso houve dificuldade para análises do fluxo, impedindo que o estudo fosse mais aprofundado. É necessária e importante a preocupação com os estudos de tráfego pois através destes é possível realizar medidas imediatas e futuras para que o trânsito ocorra de forma tranquila e segura.

## VII AGRADECIMENTOS

A todos que colaboraram com esta pesquisa para confecção deste artigo, em especial a Profa. Msc. Adelaneide Gomes Lima, ao Engenheiro Civil Thiago Manuel dos Santos, Prof. Dr. David Barbosa Alencar, ao Manaustans, pela cortesia na disponibilidade dos dados. Universidade do Estado do Amazonas – UEA.

## VIII REFERENCIAS

[1]\* DNIT. **Manual de Estudos de Tráfego**. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT, Ministério dos Transportes. Brasília – DF, 2006. Disponível em: <[www1.dnit.gov.br/arquivos\\_internet/ipr/ipr\\_new/manuais/manual\\_estudos\\_trafego.p df](http://www1.dnit.gov.br/arquivos_internet/ipr/ipr_new/manuais/manual_estudos_trafego.p df)>. Acessado em 20 de junho de 2017.

[2]\* DENATRAN, **Departamento Nacional de Transito**. Disponível em <http://www.denatran.gov.br/> Acessado em Setembro de 2017.

[3]\* BRASIL. **Estatuto da cidade**: Lei n. 10257, de 10 de julho de 2001, que estabelece diretrizes gerais da política urbana – Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenações de Publicações, 2001. 35 p. – (Série fontes de referência. Legislação; n.40).

[4]\* BRASIL. Ministério das Cidades. **Trânsito, questão de cidadania**. In: BRASIL. Ministério das Cidades. **Cadernos Cidades**. Brasília, DF: Ministério das Cidades, 2004.

[5]\* Honorato, Cássio Mattos. **O Trânsito em Condições Seguras**. Campinas; Ed. Millennium, 2009.

[6]\* CTB - **Código de Trânsito Brasileiro**. Lei federal nº9.503 de 23 de setembro de 1997.

[7]\* Silva, M.G. (1998). **Engenharia de Tráfego I – curso de gerenciamento de sistema de transportes / Curso Ministrado pelo GEIPOT na CBTU**. Natal –RN.

[8]\* IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População da cidade de Manaus**. Disponível em <<http://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/am/manaus/panorama>>. Acessado em Outubro de 2017.

[9]\* DEPARTAMENTO ESTADUAL DE TRÂNSITO DO AMAZONAS – DETRAN. **Relatório 2016**. Disponível em <<http://www.detran.am.gov.br/acesso-ainformacao/acoes-e-programas>> Acesso em:12 de setembro de 2017.

[10]\* CVMT - **Sistema de Controle de Veículos. Evolução da frota veicular da cidade de Manaus**. Disponível em: <<http://www.prodiam.am.gov.br/portifolio/cvmt/>> Acesso em: 12 de setembro de 2017.

[11]\* MANAUSTRANS. **Instituto Municipal de Engenharia e Fiscalização de Trânsito**. Disponível <<http://transito.manaus.am.gov.br/>> Acesso: Novembro de 2017.

[12]\* PLANMOB, **Plano de Mobilidade da cidade de Manaus. Prefeitura Municipal de Manaus**, 2013.

[13]\* IDD - Instituto Durango Duarte. **Rotatória do Coroado sem as alças superiores e a passagem subterrânea**. Disponível em: < <http://idd.org.br/acervo/complexo-viario-gilberto-mestrinho/>> Acesso em: 12 de setembro de 2017.

[14] DETRAN, **Departamento Estadual de Transito do Amazonas**. Disponível em< <http://www.detran.am.gov.br/>> Acessado em Outubro de 2017.

[15] ESTADO DA MOTORIZAÇÃO INDIVIDUAL NO BRASIL–RELATÓRIO 2015. OBSERVATÓRIO DAS METROPOLES (UFRJ/IPPUR). FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. **Roundabouts: An Information Guide**. Turner-Fairbank Highway Research Center, McLean, Mar. 2000. Disponível em <<http://fhwa.dot.gov/publications/research/safety/00068/00068.pdf>> Acesso em abril de 2017.

[16] CET – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO DE SÃO PAULO. **Manual de Sinalização Urbana**. 11 volumes. Prefeitura do município de São Paulo, 1978.

[17] Soares, L.R. **Engenharia de Tráfego**. Almeida Neves Editores LTDA, Rio de Janeiro, 1975.