

ANÁLISE, ESTUDO E PROJETO DA AVENIDA NS 15 EM PALMAS – TO: UMA ABORDAGEM QUANTO À MOBILIDADE E SEGURANÇA VIÁRIA URBANA

Marcos Pinto Chagas¹
Fernando Antônio da Silva Fernandes²
Lidiane Batista de Moraes³

RESUMO

Os problemas relacionados ao trânsito em grandes cidades têm sido assunto de grande relevância nos estudos de Engenharia de Trânsito, dado o crescimento da população e a evolução da frota. Este artigo refere-se a uma proposta que aborda a Mobilidade e Segurança viária em vias urbanas, tendo como objeto motivador a Avenida NS 15, no município de Palmas - TO. A metodologia utilizada baseia-se na análise quantitativa e qualitativa de dados, de maneira a verificar o comportamento do trânsito na região estudada. Considera-se a pesquisa como sendo científica e exploratória, com resultados de análises estatísticas. Observou-se, no projeto, a necessidade de intensificar a sinalização e promover uma melhoria na infraestrutura da via, com a finalidade de estabelecer boas condições de mobilidade para os usuários, tanto pedestres, como veículos motorizados e não motorizados.

Palavras-chave: Mobilidade. Segurança Viária. Engenharia de Tráfego.

ABSTRACT

The problems related to the traffic in big cities have been a subject of great relevance in the studies of Traffic Engineering, due to the population growth, as well as the evolution of the fleet. This article refers to a proposal that addresses Mobility, and Road Safety in urban roads, with the purpose of motivating, NS 15 Avenue, in the municipality of Palmas - TO. The methodology used is based on the quantitative and qualitative analysis of data, in a way that verified the behavior of traffic in the region studied, considering by means of scientific and exploratory research, the results of statistical analysis. However, based on studies on road safety, the project notes the need to intensify signaling, promote an improvement in road infrastructure, establishing good conditions for mobility for users, both pedestrians, as well as motorized and non-motorized vehicles.

Keywords: Mobility, Road Safety e Traffic Engineering.

1. INTRODUÇÃO

¹ Marcos Pinto Chagas, acadêmico do curso de Engenharia Civil, Faculdade Católica do Tocantins; email:marcostopocad@gmail.com

² Doutorando - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalurgia e de Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS; Mestre em Agroenergia pela Universidade Federal do Tocantins (2014), Engenheiro de Segurança do Trabalho, Professor do curso de Engenharia Civil da Faculdade Católica do Tocantins; e-mail: fernando.fernandes@catolica-to.edu.br

³ Mestre em Engenharia do Meio Ambiente - PPGEMA (2013) da Universidade Federal de Goiás - UFG, Especialista em Gestão Ambiental pela Faculdade UNI-Anhanguera - Goiás (2011), Graduação em Tecnologia em Agrimensura pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás – CEFET (2008), Professora do curso de Engenharia Civil, Faculdade Católica do Tocantins e Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Tocantins; e-mail: lidiane.morais@catolica-to.edu.br.

A mobilidade urbana no Brasil tem sido assunto de grande repercussão. Sabe-se que há anos problemas como falta de infraestrutura no sistema viário, falta de ações conjuntas entre municípios, além do excesso de veículos, comprometem ainda mais a mobilidade urbana nas principais cidades brasileiras. Pesquisas apontam um crescimento da frota no Brasil ao longo dos anos, devido ao estímulo da indústria automotiva. Por outro lado, se o estado não adotar políticas públicas de melhoria no transporte coletivo, é possível que exista um comprometimento na mobilidade urbana gerando grandes congestionamentos no trânsito (DUARTE; LIBARDI, 2007).

Dentro desse contexto de mobilidade urbana, o município de Palmas, capital do estado do Tocantins, encontrou desafios que despertaram a busca por soluções para promover a melhoria e segurança em todo sistema viário. Em virtude da consolidação do agronegócio no Estado do Tocantins e com a instalação de um armazém no Pátio Multimodal da Ferrovia Norte Sul, a rota mais vantajosa para transporte viário passou a ser aquela que passa por Palmas. Com isso, o Governo do Estado do Tocantins iniciou o projeto de implantação da Avenida NS 15, também conhecida por Alça Viária Sul-Norte.

Vale ressaltar que alguns fatores devem ser observados, uma vez que a Avenida NS 15 interligará outras vias que fazem parte do sistema viário urbano de Palmas. Diante disso, motivou-se a investigação do fluxo de pedestres e veículos em algumas regiões abrangentes e, neste trabalho, se apresenta a análise, estudo e projeto da Avenida NS 15, abordando os conceitos de mobilidade e segurança viária urbana.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O MUNICÍPIO DE PALMAS

Palmas é a última cidade brasileira planejada do século 20. Possui uma arquitetura arrojada, com avenidas largas, dotadas de completo trabalho paisagístico e divisão urbanística caracterizada por grandes quadras comerciais e residenciais. Localizada na região Central do Brasil, tem sido via obrigatória de acesso entre as regiões Norte e Sul do País. Pela Capital, Palmas, e entorno



passam os grandes projetos estruturantes como a Ferrovia Norte-Sul, hidrovía Araguaia-Tocantins e a BR-153.

Figura 1 – Localização do município de Palmas Tocantins.



Fonte: Adaptado de Abreu, 2006.

2.1.1 Traçado Viário

Palmas foi projetada com traçado viário ortogonal que facilita o fluxo de veículos através das suas amplas avenidas. O sistema viário principal define unidades de vizinhança (chamadas de quadras) de 700x700 metros que abrigam em seu interior um sistema de vias locais e quadras internas menores. Na perspectiva do projeto, a dinâmica no interior das quadras deveria ser equivalente aos bairros tradicionais com ambiência e distâncias confortáveis para circulação de pedestres (OLIVEIRA, CRUZ e PEREIRA, 2012).

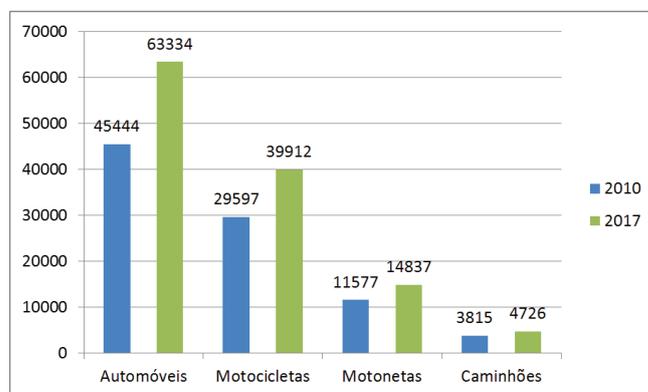
Porém em uma escala mais abrangente, Palmas não foi pensada para os modos não motorizados de circulação (a pé e bicicleta), mesmo tendo sido concebida às sombras das críticas à Brasília. Suas avenidas largas se apresentam como eixos para o fluxo desimpedido de carros, porém são barreiras que seccionam a cidade em ilhas geométricas, dificultando o fluxo de pedestres entre quadras e aniquilando as possibilidades de caminhadas pela cidade. Para arrematar o sistema do não-caminhar, existem rotatórias, que foram concebidas para facilitar a mobilidade de carros, em praticamente todos os cruzamentos e que

são incompatíveis com a segurança do pedestre (OLIVEIRA, CRUZ e PEREIRA, 2012).

2.1.2 Frota

De acordo com levantamento da página virtual do jornalista Cleber Toledo, junto à Prefeitura de Palmas e ao Departamento de Trânsito do Tocantins (DETRAN-TO), apesar de o número de veículos ter crescido 39,2% em Palmas nos últimos quatro anos, o total de acidentes caiu. O município de Palmas tem hoje 151.404 veículos contra 108.760, em 2010. O maior crescimento foi no número de automóveis (39,4%), que saltou de 45.444 para 63.334, seguido pelo número de motocicletas (alta de 34,9%), que passou de 29.597 para 39.912. As motonetas, conhecidas como Biz, registraram aumento de 28,2%, eram 11.577, em 2010 e hoje são 14.837. Já os caminhões somavam 3.815 e hoje 4.726, um aumento de 23,9%.

Figura 2 – Evolução da frota em Palmas TO



Fonte: O autor.

2.2 MUNICIPALIZAÇÃO DO TRÂNSITO

O novo Código do Trânsito Brasileiro (CTB) estabelece ao Gestor Municipal algumas obrigatoriedades que estão dispostas no artigo 21. Neste trabalho, será tratada a responsabilidade pela sinalização, controle de obras, controle de circulação na malha viária municipal.

O desempenho adequado das atribuições indicadas no Código de Trânsito Brasileiro se volta para a execução de uma boa logística do trânsito e do transporte,

sendo de competência do município planejar-se em várias vertentes. Esse planejamento, como também a escala de provisões financeiras e de materiais destinados chegará a um grau que necessitará da relevância do município e dos impasses de fluxo de pessoas e mercadorias (VASCONCELLOS, 2005).

2.3 PLANEJAMENTO E INFRAESTRUTURA URBANA

O planejamento urbano é o processo de idealização, criação e desenvolvimento de soluções que visam melhorar ou revitalizar certos aspectos dentro de uma determinada área urbana ou do planejamento de uma nova área urbana em uma determinada região, tendo como objetivo principal proporcionar aos habitantes uma melhoria na qualidade de vida (ECIVILNET, 2018).

Conseqüentemente, a zona urbana não é composta apenas pela habitual junção de áreas edificadas e áreas livres, unidas através de sistemas viários, outros meios também são criados para melhorar o seu funcionamento (ZMITROWICZ E ANGELIS NETO, 1997).

2.4 ACIDENTES E CONTROLE DE VELOCIDADE

2.4.1 Acidentes

Habitualmente, nas pesquisas sobre acidentes de trânsito nota-se que a circunstância de um acidente deve-se a mais de uma condição que contribui para tal evento. Logo, no método de investigação das razões pelas quais houve o acidente é necessário averiguar cuidadosamente a área de sua ocorrência para que sejam identificados todos os eventuais fatores contribuintes. Entretanto, para estabelecer as medidas mais eficazes ao seu combate é importante descobrir o fator preponderante, ou seja, a causa principal (LOPES, 2006).

2.4.2 Controle de velocidade

A velocidade é a relação entre uma distância percorrida durante um período de tempo. Entretanto, nos estudos de engenharia de tráfego, o conceito de velocidade é empregado não só para definir rapidez de deslocamento de um determinado veículo, mas também de um grupo de veículos, ou mesmo para

estabelecer parâmetros de influência dos fluxos de veículos e da própria via (LOPES, 2006).

Excesso de velocidade é uma das causas principais dos acidentes mais graves. O controle efetivo da velocidade, reduzindo ou eliminando o excesso, resulta na diminuição significativa dos números de mortos e feridos, e na redução da gravidade dos ferimentos das vítimas de acidentes de trânsito. A Fiscalização Eletrônica é comprovadamente um dos meios mais eficientes para se conseguir esses resultados.

3. METODOLOGIA ADOTADA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DO ESTUDO

Este estudo de caso propôs a investigação e análise do comportamento do trânsito atual em consonância com o projeto da Avenida NS 15, no trecho que compreende as quadras 512 e 604 Norte, Setores Santo Amaro e Lago Norte.

A pesquisa foi realizada por meio da análise quantitativa e qualitativa de dados, utilizando-se a metodologia proposta pelo Ministério de Transportes para as cidades brasileiras em relação ao Planejamento dos Transportes (legislações, plano diretor), verificando-se, também, o comportamento do trânsito e as tomadas de decisões pelo Poder Executivo de Palmas.

A pesquisa teve caráter científico e exploratório apresentando resultados de análises estatísticas e do comportamento do trânsito.

3.2 ÁREA ESTUDADA

A pesquisa foi baseada no tráfego de veículos do município de Palmas, na Av. NS 15, no período do mês de fevereiro de 2018. A área delimitada para o estudo foi a região com maior fluxo de veículos e pedestres, no entorno das quadras e setores já aqui mencionados.



3.3 COLETA DE DADOS

3.3.1 Procedimento de coleta de dados

Os dados foram coletados na Agência Tocantinense de Transportes e Obras (AGETO), Prefeitura Municipal, Associação de Moradores dos bairros citados e pelo público em geral.

A princípio, foi visitado o setor de projetos na AGETO, a fim de obtenção dos dados necessários para a composição do trabalho, uma vez que, se fez necessário verificar o projeto da Avenida NS 15, com a finalidade de analisar a sinalização proposta e comparar com o que preconiza as normas do CTB, dentro do contexto de atribuições no Plano de Mobilidade Urbana.

Verificou-se as informações referentes ao tipo, quantidade e local das placas existentes e das sinalizações demarcadas com pintura, bem como equipamentos retentores de velocidade, sejam eles físicos (faixa elevada), ou eletrônicos (radar).

Segundo o Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, na Resolução 495/2014, de 5 de junho, considera-se a necessidade de melhoria das condições de acessibilidade, conforto e segurança na circulação e travessia de pedestres nas vias públicas como um dos principais pontos previstos na resolução. Uma das ações previstas na resolução é a implantação de faixa elevada em trechos de vias que apresentem características operacionais adequadas para tráfego em velocidade máxima de 40 Km/h, seja por suas características naturais, seja por medida para redução de velocidade.

Quanto aos radares, a Resolução 396/2011 do CONTRAN, considera a importância da fiscalização de velocidade como instrumento para redução de acidentes e de sua gravidade.

3.3.2 Caracterização dos pontos investigados

As contagens de veículos foram realizadas em dois pontos da Avenida NS 15, na cidade de Palmas TO, conforme Imagem 1. O critério de escolha foi o volume de tráfego de veículos e pessoas, optando-se pelos locais com maior fluxo.

Imagem 1 – Planta da região com o trecho estudado.



Fonte: Google Earth

Foram efetuadas as contagens nos dois locais, durante dois dias, em três horários diferentes: das 07:00 às 07:30; das 12:00 às 12:30 e das 18:00 às 18:30, com duração de 30 minutos, a escolha dos horários foi proposital, buscando a realização da contagem em “períodos de pico”, dentro da hora que apresenta um



maior tráfego de veículos e pedestres. Os dias das contagens foram: quinta-feira e sábado.

Figura 3 – Gráfico do percentual da contagem volumétrica por dia da semana.

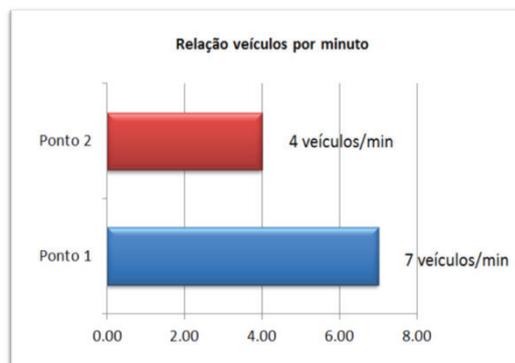


Fonte: O autor

As escolhas dos pontos foram devido o maior fluxo de veículos na região, o ponto 1 na interseção da Av. NS 15, com a Av. NS 10. A escolha desse ponto foi devido à Av. NS 10 ser uma das vias mais importantes do Plano Diretor de Palmas, pois liga a região norte e sul da cidade. Embora nesse trecho a Av. NS 10 não ser pavimentada, pode-se notar que é bastante utilizada, pois serve como rota alternativa para a região industrial da cidade.

O segundo ponto estava localizado na Av. NS 15 com a Alameda “Um” do Setor Santo Amaro. Este ponto foi escolhido por se tratar de um ponto de grande fluxo de veículos e pedestres, já que é uma zona de concentração comercial e residencial.

Figura 4 – Relação veículos por minuto



Fonte: O autor

3.3.3 Método de análise e compreensão dos dados

O análise dos dados foi organizada com o auxílio dos softwares Autocad, Excel e Word.

As informações adquiridas através da AGETO e pela Prefeitura Municipal foram processadas e analisadas, cada informação com os respectivos softwares. Com isso, obteve-se melhor identificação das informações, como: Projeto Geométrico, Projeto de Sinalização, Memorial descritivo e Tabelas com elementos geométricos verticais e horizontais.

Com o projeto existente da Avenida NS 15, pôde-se realizar uma reconstituição utilizando o *software* Autocad e inserir as informações baseadas nas leis de uso do solo, a fim de desenvolver o que se propõe este trabalho.

Foi realizada uma pesquisa *in loco* sobre o uso do solo na área da via estudada, classificando conforme as características observadas como: Lotes residenciais, comerciais e semicomerciais, áreas verdes, áreas designadas para equipamentos públicos.

Com o auxílio do *software* Excel, as contagens volumétricas foram reescritas para quadros e gráficos. A classificação dos veículos foi realizada por categoria, resultando um somatório geral dos veículos, levando em consideração o ponto da coleta, condições climáticas, dia da semana, hora do dia.

4. RESULTADOS

4.1 ENTREVISTA COM MORADORES DA REGIÃO

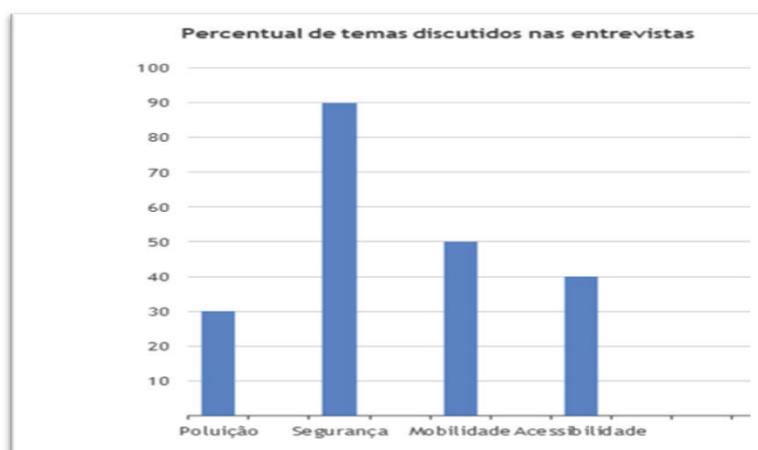
Nos resultados das entrevistas com os moradores notou-se que existe uma unanimidade no tema “segurança”, entre os temas abordados. Para os percentuais atribuídos para cada tema, em primeiro lugar ficou o tema segurança, com 90%; em segundo lugar, a mobilidade com 50%; em terceiro lugar, acessibilidade, com 40% e por último, a poluição com 30%.

Vale ressaltar que a finalidade das entrevistas foi a de avaliar o percentual de necessidades dos moradores, quanto à implantação da via estudada. Foram levantadas questões consideradas relevantes para este trabalho, tais como a construção de uma creche no Setor Santo Amaro; a construção de um empreendimento residencial, com 512 apartamentos; a implantação de um grande



supermercado. Foi identificado que o empreendimento residencial aumentará a população local e, possivelmente, as crianças desse residencial estudarão nessa creche o que acarretará um aumento no fluxo de pedestres na via em questão. Quanto à implantação do supermercado, como se trata de um polo gerador de tráfego, impactará o trânsito local.

Figura 5 – Percentual dos temas discutidos nas entrevistas



Fonte: O autor

4.2 ESTUDO DE CASO

Embora a via estudada esteja em fase de implantação, pode-se notar que os pontos estudados possuem um fluxo de veículos considerável. Por meio das visitas *in loco* e por meio das análises qualitativas, notou-se que o maior fluxo ocorre em horário de pico devido a alguns fatores que levam os moradores a se locomoverem em direção ao centro da cidade, tais como, trabalho, comércio, escolas, faculdades, postos de saúde, entre outros. Isso se dá pela carência de estrutura verificada na região.

Diante das pesquisas, entrevistas e demais métodos utilizados para embasar este trabalho, apresenta-se uma proposta como alternativa para fomentar a ideia no que diz respeito à mobilidade e segurança viária urbana.

Figura 6 – Projeto existente



Fonte: AGETO,2015

Mantiveram-se, neste projeto, os elementos existentes no projeto piloto, bem como: traçado vertical, cotas, curvas verticais e demais que estão em consonância com o que preconiza as normas.

No entanto, para questões relacionadas à segurança viária, foram propostos: faixa elevada (Resolução CONTRAN N° 495/2014); redutor de velocidade (Resolução CONTRAN N° 396/2011), com sinalização horizontal e vertical (Resolução CONTRAN N° 160/2004), previsto nas respectivas resoluções.

As figuras 7, 8a, 8b, 9a, 9b e 10 são exemplos desses dispositivos mencionados, embora não estejam instalados no trecho em questão, tendo em vista que o referido trecho estudado está em fase de implantação.

Figura 7 – Faixa elevada



Fonte: O autor



Figura 8a e 8b – Sinalização Advertência (faixa elevada)



Fonte: O autor

Figura 9a e 9b – Sinalização Indicativa (indicação de redutor de velocidade)



Fonte: O autor

Figura 10 – Redutor de velocidade



Fonte: O autor

5. CONCLUSÃO

As questões relacionadas ao trânsito urbano motivaram especialistas e profissionais da área a buscarem soluções lógicas e com menor custo. Este artigo enfatizou a questão de mobilidade e segurança viária, visto que os custos gerados com acidentes de trânsito tornam-se maiores para os cofres públicos.

A concepção deste artigo estabeleceu uma visão sobre os fatores que afetam o trânsito no local em estudo que causam transtornos para a comunidade. Diante disto, tornou-se um trabalho capaz de identificar pontos que, de acordo com a projeção do fluxo de veículos, podem se tornar um problema para o trânsito futuro.

Considerando o pedestre como maior vítima do caos no trânsito, propõe-se, neste trabalho, a intensificação da segurança viária na via em questão, implantando faixa elevada, painel eletrônico de velocidade, sinalização em conformidade com as normas, e acima de tudo, a conscientização dos usuários, tanto pedestres quanto veículos.

Espera-se com isso, despertar a atenção dos órgãos responsáveis pela fiscalização, segurança e infraestrutura do sistema viário, visto que a frota de veículos cresce de maneira mais acelerada do que o orçamento direcionado para a melhoria da malha viária urbana, portanto, estudos e propostas como esta, se fazem necessários para solucionar problemas futuros gerados pelo trânsito nas vias urbanas.

REFERÊNCIAS

ABREU, R.L. **Mapa do Estado do Tocantins**. Disponível em: < https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tocantins_MesoMicroMunicip.svg?uselang=pt-br>. Acessado em: 15 fev. 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Trânsito. **Resolução nº 495**, de 5 de junho de 2014. Estabelece os padrões e critérios para a instalação de faixa elevada para travessia de pedestres em vias públicas. Disponível em: < <http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/Resolucao4952014.pdf>>. Acessado em 13 fev 2018.

_____. **Resolução nº 396**, de 13 de dezembro de 2011. Dispõe sobre requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, reboques e semirreboques, conforme o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: < <http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/Resolucao4952014.pdf>>. Acessado em 24 fev 2018.



_____. **Resolução nº 160**, de 22 de abril de 2004. Aprova o Anexo II do Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/Resolucao4952014.pdf>>. Acessado em 12 fev 2018.

_____. **Resolução nº 396**, de 13 de dezembro de 2011. Retificada em 16 de janeiro de 2012. Dispõe sobre requisitos técnicos mínimos para a fiscalização da velocidade de veículos automotores, reboques e semirreboques, conforme o Código de Trânsito Brasileiro. Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/download/Resolucoes/RESOLUCAO_CONTRAN_396_11.pdf>. Acessado em 12 fev 2018.

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro – CTB – LEI Nº 9.503, DE SETEMBRO DE 1997**. Disponível em <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/400848.pdf>. Acessado em 12 fev 2018.

DUARTE, F.; LIBARDI, R. **Introdução à Mobilidade Urbana**. 1. ed. Curitiba: Juruá Editora, 2007.

DENATRAN – Departamento Nacional de Transportes. **Municipalização do Trânsito**. Roteiro para implantação, 2000.

ECIVILNET. **Planejamento Urbano**. Disponível em: <www.ecivilnet.com/artigos/planejamento_urbano.htm>. Acessado em: 14 fev. 2018.

LOPES, M. M. B. **Fiscalização Eletrônica da Velocidade de Veículos no Trânsito: Caso Niterói**. Dissertação Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em www.pet.coppe.ufrj.br/.../48-fiscalizacao-eletronica-da-velocidade-de-veiculos-no-transito. Acessado em 21 mar 2018.

OLIVEIRA, L.A., CRUZ, S.N., PEREIRA, A. P. B. **Mobilidade urbana em Palmas – TO**, Revista UFG / Julho 2012 / Ano XIII nº12. Disponível em https://www.proec.ufg.br/up/694/o/12_08.pdf. Acessado em 15 fev. 2018.

PORTAL PALMAS. **Conheça Palmas**. 2018. Disponível em: <http://www.palmas.to.gov.br/conheca_palmas/>. Acessado em: 14 mar 2018.

PORTAL TO. **Palmas (TO). Governo do Estado**. 2014. Disponível em: <<http://portal.to.gov.br>>. Acessado em: 14 fev. 2018.

PORTALCT. Frota de Palmas cresce 39%, mais Capital tem menos acidentes graças a mais fiscalizações e campanhas educacionais. Disponível em: <<http://clebertoledo.com.br>>. Acessado em: set. 2017.

RODRIGUES, W. **Cenários econômicos prospectos para Palmas – TO, período de 2008-2020**, < www.revista.ueg.br/index.php/economia/article/view/481, > Acesso em: 08 fev. 2018.

VASCONCELLOS, E. A. **A cidade o transporte e o trânsito**. São Paulo: Polilivros, 2005.

VIAS-SEGURAS. **Fortaleza Controle de Velocidade**. Disponível em: <<http://www.vias-seguras.com/content/download/1569/8637/file/Fortaleza%20controle%20de%20velocidade.doc>>. Acessado em: 15 fev. 2018.

ZMITROWICZ, W, ANGELIS NETO, G. D. **Infraestrutura Urbana**. Texto Técnico. Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 1997. Disponível em: <<http://pcc2561.pcc.usp.br/ttinfraestrutura17.pdf>>. Acesso em: 11 de fev. 2018.

