

REDUÇÃO DE VELOCIDADE NO TRÂNSITO NOS CENTROS URBANOS E CIDADE DIGITAL ESTRATÉGICA

SPEED REDUCTION IN TRANSIT IN URBAN CENTERS AND STRATEGIC DIGITAL CITY

Sergio Henrique Mota

Mestre em Gestão Urbana pela PUCPR e Gestor de Projetos PMI. Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, Brasil

Data de recebimento: 24/11/2017

Data de aceite: 14/06/2018

Denis Alcides Rezende

Professor e pesquisador em Cidade Digital Estratégica, Bolsista de Pós-Doutorado no Exterior do CNPq (Ciências sem Fronteiras 2013-2014). Pós-doutor em Cidade Digital Estratégica (Strategic Digital City) - DePaul University - School of Public Service - Chicago - USA (2013-2014). Pós-doutor em Administração - Planejamento Estratégico de Municípios e Gestão da Tecnologia da Informação em Prefeituras (FEA-USP, 2005-2006). Programa de Mestrado e Doutorado em Gestão Urbana Curitiba, Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR, Paraná, Brasil.

RESUMO

O crescimento da cidade, o desenvolvimento da indústria automobilística brasileira e a criação de produtos de crédito possibilitaram aumento da quantidade de veículos circulando, promovendo disputa por espaço nas vias, fenômeno observado nas cidades. O objetivo é estudar a redução de velocidade no trânsito urbano no contexto da cidade digital estratégica. A metodologia da pesquisa enfatiza um estudo de caso em uma avenida da cidade de São Paulo. Os resultados auferidos verificaram os efeitos da redução da velocidade no escoamento do tráfego, e relações entre trânsito urbano e cidade digital estratégica baseado no projeto de comunicação com gestores e cidadãos, por meio da investigação no portal de informações de trânsito oferecidas pela prefeitura. A conclusão reitera que a redução de velocidade no trânsito urbano não é prejudicial ao escoamento do tráfego, tendo em vista as tecnologias de informação e comunicação úteis melhoria do tráfego no contexto da cidade digital estratégica.

Palavras Chave: Trânsito urbano. Escoamento do tráfego. Redução de velocidade. Cidade digital estratégica. Gestão urbana.

ABSTRACT

The growth of the city, the development of the Brazilian automobile industry and the creation of credit products made it possible to increase the number of vehicles circulating, promoting a dispute over street's spaces. The objective is to study the speed reduction in urban traffic in the context of the strategic digital city. The research methodology emphasizes a case study on an avenue in the city of São Paulo. The results obtained verified the effects of speed reduction in the traffic flow, and relations between urban traffic and strategic digital city based on the project of communication with managers and citizens, through the investigation in the portal of traffic information offered by the city hall. The conclusion reiterates that the reduction of speed in urban traffic is not detrimental to the traffic flow, in view of information and communication technologies useful traffic improvement in the context of strategic digital city.

Keywords: Urban traffic. Traffic flow. Speed reduction. Strategic digital city. Urban management.

Endereço dos autores:

Sergio Henrique Mota
mota_h2@hotmail.com

Denis Alcides Rezende
denis.rezende@puopr.br

1 INTRODUÇÃO

Os cidadãos que residem nos grandes centros urbanos observam o grande fluxo de veículos automotores que transitam na cidade e os efeitos provocados pelo trânsito intenso. Acidentes de trânsito, dificuldades de locomoção pelas vias urbanas, congestionamentos e tempo dispendido em trânsito fazem parte da rotina da cidade e são questões observadas pelos administradores públicos municipais. Face a este cenário, o trabalho discute a redução de velocidade no trânsito urbano como opção para melhorar o escoamento do tráfego em vias urbanas, e suas relações com a Cidade Digital Estratégica. Gestores públicos em diversos países têm tentado melhorar o trânsito por meio de projetos de redução de velocidade. As discussões sobre a necessidade e a viabilidade técnica de se reduzir a velocidade em vias urbanas são constantes e polêmicas, e mostram a necessidade de estudos científicos sobre o tema.

Com o crescimento das cidades faz-se necessário deslocamento diário. Além do aumento da circulação das pessoas na cidade, desde a década de 50, com o avanço da indústria automobilística brasileira após o governo Juscelino Kubitschek, o modal de transporte brasileiro é preferencialmente motorizado. Porém a circulação dos veículos no meio urbano esbarra na precariedade do sistema viário dos grandes centros urbanos brasileiros. As condições de mobilidade afetam diretamente o desenvolvimento econômico das cidades, o que por sua vez tem promovido reflexões sobre de maneiras de usufruir mais eficientemente das vias urbanas (COSTA, 2008). A melhoria no trânsito urbano torna-se ferramenta útil para melhoria na qualidade de vida dos cidadãos e da economia da cidade.

Sob o ponto de vista da tecnologia da informação, há canais de comunicação simples que podem ser utilizados para o desenvolvimento das políticas públicas e planejamento urbano. Sob a ótica da cidade digital e da participação da comunidade por meio de canais digitais surgem relações entre as tecnologias da informação e os modelos de participação da sociedade no planejamento urbano e regional. Isso é entendido quando se observa a velocidade de evolução das ferramentas de aquisição e gestão da informação, bem como as facilidades de comunicação em massa possibilitadas pelas redes de comunicação (REZENDE, 2012). Sob a perspectiva do planejamento urbano, conforme citado no estatuto da cidade, aprovado pelo congresso brasileiro em 2001, e também conforme Souza (1996), buscam-se “novas formas de interação estado/sociedade, como instituições complementares, para encontrar soluções para questões cada vez mais vistas como coletivas, e não exclusivamente do governo. ”

Quanto aos problemas, destaca-se a legislação brasileira que permite limites de velocidade em vias urbana superiores a 70 km/h, o que é considerado demasiadamente elevado, conforme cita a Organização Mundial de Saúde (OMS) no *Global Status Report On Road Safety*. Segundo a OMS “...o Brasil está em 4º lugar entre os países que mais matam no trânsito”. Além da perda de vidas, os acidentes de trânsito provocam gastos do Estado. Em 2012, no Brasil, os acidentes de trânsitos foram responsáveis por gastos de mais de R\$ 39 bilhões. Apenas em 2014 mais de R\$ 595 mil em indenizações por invalidez foram pagas no Brasil, sendo 52% destas para pessoas entre 19 e 34 anos (GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY 2015

– OMS, 2016). Há receio por parte das pessoas em relação à redução de velocidade. Tem-se a percepção de que as reduções dos limites de velocidade das vias urbanas provocam aumento no tempo de viagem (CET-SP SEGURANÇA VIÁRIA E REDUÇÃO DE VELOCIDADES, SÃO PAULO/SP, 2015).

A quantidade de veículos que circulam no trânsito urbano, diariamente, e os efeitos negativos provocados pelo acúmulo de veículos nas vias públicas, geram deseconomias à cidade (FERNANDES; GAMA, 2006). O aumento da motorização da população traduz-se na ampliação da frota de automóveis e motocicletas, o que por sua vez resulta em disputas pelo uso da rua, os conhecidos congestionamentos (BOARETO, 2008). Segundo a ANFAVEA (2016), Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores, a frota de veículos vem crescendo no Brasil, a uma taxa de 3,2% ao ano. A cidade de São Paulo representa parcela significativa na frota de veículos brasileira, sendo que no ano de 2012 era composta por aproximadamente 6.622.324 veículos. Em 2016 a frota foi estimada em 7.590.181 veículos, representando um aumento de 14,61% em 4 anos (IGBE, 2016).

Sabe-se, porém, que a infraestrutura viária disponível nas cidades não acompanha o crescimento da frota de veículos. Somado a este fato, a dinâmica social e econômica da cidade é afetada pela baixa eficiência do trânsito. Por conseguinte, a percepção dos cidadãos sobre os aspectos de qualidade de vida na cidade também é afetada, sendo razão para mudança de endereço, emprego, e mudança para outras cidades. Tal percepção advém, muitas vezes, da pouca quantidade e qualidade de informações que as prefeituras disponibilizam às pessoas sobre os projetos de melhoria no trânsito. (IBGE, 2016).

O objetivo é estudar a redução de velocidade no trânsito urbano no contexto da cidade digital estratégica. O projeto de comunicação com gestores e cidadãos surge como instrumento da administração pública municipal no que tangem às questões urbanas relacionadas ao escoamento do trânsito.

O estudo sobre o trânsito se justifica ao se verificar que até a década de 1970 aproximadamente 50% da população brasileira vivia nas cidades. Nos anos 2000 este número ultrapassou 83%. Este fenômeno de urbanização provocou crescimento acentuado das cidades, o que indiretamente levou os moradores a se afastarem das regiões centrais das cidades. Os limites de velocidade de 50 km/h, ou inferiores, em vias urbanas são aplicados em mais de cem cidades ao redor do mundo. As cidades que promoveram projetos de redução de velocidade no trânsito urbano evidenciam ganhos significativos à segurança viária e redução de gastos com operações de segurança, resgate e salvamento de acidentados. Em alguns casos há sensível redução no tempo de viagem, o que por sua vez traz ganhos indiretos à população além da segurança (CET-SP, Relatório Redução de Velocidade, 2014).

Os projetos de Redução de Velocidade no Trânsito Urbano apresentam efeito educacional sobre os condutores de veículos, uma vez que conduzem ao hábito, mais seguro, de percorrer as vias públicas a uma velocidade condizente com a capacidade da rua e do veículo. A relevância da temática do trânsito no planejamento das cidades pode ser evidenciada dada a constante preocupação em se discutir o assunto. Formas, técnicas, modelos capazes de facilitar o escoamento do tráfego nos centros urbanos podem agregar valor à gestão pública municipal (GARROD et al. 2002).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. REDUÇÃO DE VELOCIDADE NO TRÂNSITO URBANO (RVTU)

Os programas de redução de velocidade no trânsito urbano são relativamente recentes e de interesse das agências de trânsito dos estados. A redução de velocidade no trânsito urbano é um processo de gerenciamento de que descreve maneiras de provocar a redução da velocidade média de uma via sem necessariamente alterar o volume de tráfego (ITE, 2010).

O planeta urbanizou-se depressa demais, não sendo acompanhado por iniciativas de planejamento e ampliação da capacidade viária das cidades (DAVIS, 2006). De acordo com o IBGE, em 2001 o Brasil apresentava 5561 municípios, dos quais 437 apresentavam população superior a 60 mil habitantes e apresentavam algum tipo de preocupação, por parte dos gestores públicos, em relação aos sistemas de transporte e sistema viário. Ainda que de maneira embrionária esta fragilidade do sistema viário remeteria às e iniciativas para redução dos conflitos no uso do espaço destinado à circulação de veículos. Esta preocupação é maior nas 34 cidades com população superior a 500 mil habitantes, e inevitável nas 14 cidades brasileiras com população superior a 1 milhão de habitantes (IBGE, 2015).

A ampliação do sistema viário tem importância no contexto moderno. Entretanto parte-se de uma falsa premissa de que a cidade pode expandir indefinidamente, e que ao se disponibilizar mais vias de trânsito os problemas de tráfego seriam automaticamente reduzidos. Porém deve-se conside-

rar que o transporte motorizado individual é, por questões sociais e culturais, desejo da maioria da população. Sendo assim qualquer projeto de ampliação do sistema viário estaria caminhando para o fracasso em pouco tempo (DRENNEN, 2003).

Em 2007 o Brasil atingiu a 9ª colocação em número de licenciamento de novos veículos, com mais de 2 milhões e 463 mil unidades comercializadas. Em 2008, atingiu a 7ª colocação. Verifica-se o constante aumento da frota de veículos e uma estrutura viária que pouco foi modificada nos últimos trinta anos. Para Davis (2006) crescimento urbano não planejado e sem investimento em transporte e no sistema viário transformou o trânsito numa verdadeira catástrofe à saúde pública.

2.2. MODELOS DE ESCOAMENTO DE TRÁFEGO

Modelos sofisticados têm sido desenvolvidos para avaliar o trânsito urbano, envolvendo matrizes de origem e destino, tempos de deslocamento, redes de transporte urbano, estrutura de vias e capacidade de escoamento viário, sendo o objetivo comum, de prever situações de congestionamento e ou interrupção na circulação da via. (GEROLIMINIS, 2007). Dentro dos modelos estudados para se compor o trabalho, citam-se alguns presentes em discussões sobre melhoria do escoamento do trânsito urbano.

Smeed (1952) e Wardrop (1968) iniciaram uma vertente de estudo em meados do século XX com o desenvolvimento de um modelo macroscópico para vias arteriais por meio do modelamento da quantidade de veículos que entram e saem da região central da cidade como função da área

da região central e da capacidade de escoamento de trânsito oferecida pelas vias. Thomson (1967) modelou a velocidade do escoamento do tráfego no centro de Londres, na mesma época em que Wardrop desenvolveu, em 1967, relação entre a velocidade média do escoamento do tráfego na via e a dimensão das faixas de rolamento. Zahavi (1972) estudou relações entre diferentes regiões em diferentes cidades, considerando a intensidade do tráfego urbano, a densidade do sistema viário, em termos de área ocupada por vias em relação a área da região sob estudo, e velocidade média de circulação

Outro modelo relevante, proposto por Herman e Prigogine (1979), é o modelo de dois-fluidos, para avaliar a circulação de veículos em centros de grandes cidades. Herman e Ardekani (1984) desenvolveram e validaram modelo de dois-fluidos acompanhando veículos escolhidos aleatoriamente numa matriz de circulação pré-definida. Posteriormente, Herman et al. (1988) estudou a influência do comportamento do condutor nos parâmetros do modelo de dois-fluidos. Esta relação considerava comportamentos de direção agressiva e direção conservadora no trânsito. Mahmassani et al. (1987) verificou o nível de relação entre variáveis fundamentais do escoamento do tráfego, velocidade, vazão e densidade da infraestrutura viária. Daganzo (2006) introduziu o conceito de monitoramento e controle do tráfego, e monitoramento da “vizinhança” para evitar o acúmulo de veículos na região controlada, como ferramenta para melhorar a mobilidade no centro urbano.

A compressibilidade do fluido tem papel fundamental nas características do escoamento. A compressibilidade remete ao estudo da densida-

de do fluido. A vazão é definida como o produto de velocidade de escoamento (v), área da seção transversal da tubulação (A) e densidade do fluido (ρ), por meio da equação 1, $Q = \rho.v.A$ (BRUNETTI, 2005; FOX et al., 2015).

2.3. CIDADE DIGITAL ESTRATÉGICA

Cidade digital é aquela que tem sua área geográfica atendida por infraestrutura de telecomunicações e acesso à internet, individual e público, por meio dos quais são disponibilizados informações e serviços em ambientes virtuais (SOUTO; DALL'ANTONIA; HOLANDA, 2006). É vista também como um sistema composto por pessoas e instituições conectadas por sistemas de tecnologia, em torno de uma referência comum que é a cidade real (PONTUAL; LEITE, 2006). Trata-se de uma transformação da sociedade, que se apresenta dependente de informações digitais integradas, passando por um processo de descentralização do poder (LE-MOS, 2007).

A cidade digital estratégica, em sua função democrática e participativa, se baseia em quatro componentes, a estratégia da cidade, a informação para a tomada de decisão, os serviços públicos oferecidos aos municípios, e os recursos de tecnologia da informação disponíveis na cidade. Para a implementação de projeto da cidade digital estratégica são necessários recursos de informática, tais como sistemas de telecomunicações, redes de computadores, softwares específicos relacionados com a internet, bancos de dados e outros recursos tecnológicos (REZENDE, 2012).

Na realização de projetos com estratégia e informações municipais amplia-se a gestão muni-

cial e a qualidade de vida dos cidadãos (REZENDE, 2012). A gestão pública que antes se baseava na tentativa de controle dos rumos da sociedade encontra-se agora apoiando os interesses da sociedade. Tal mudança fez com que a administração pública repensasse o modelo a fim de buscar novas formas de se relacionar com os municípios, e melhorar seus processos, com foco na satisfação do cidadão (REZENDE; CASTOR, 2006).

Dentre as temáticas municipais abordadas pela cidade digital estratégica citam-se a administração, a agricultura, a ciência, comércio, cultura, *marketing*, educação, esportes, finanças, governo, habitação, indústria, jurídico-legal, lazer, materiais ou logística, meio ambiente, planejamento, recursos humanos, a temática rural, saneamento, saúde, segurança, serviços municipais, social, trânsito, transportes e urbana. A cidade digital estratégica tem como papel oferecer informações e serviços à população possibilitando não somente o acesso a estas informações, mas a tomada de decisão baseada em informações atualizadas. Neste sentido a temática do trânsito se apresenta como fator cotidiano dos moradores da cidade uma vez que os cidadãos precisam se deslocar no trânsito da cidade para satisfazer suas necessidades de trabalho, lazer, cultura, etc. (REZENDE, 2012).

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Foi elaborado um estudo de caso (LAKATOS; MARCONI, 2010) na Avenida Vinte e Três de Maio, na cidade de São Paulo, sentido do centro da cidade para os bairros, contemplando análise da relação entre a RVTU e a CDE por meio de investigação no portal de informações de trânsito e comu-

nicação disponível aos cidadãos da capital paulista, nos anos de 2016 e 2017.

Neste estudo, foram utilizadas técnicas de pesquisa por meio de documentação indireta e documentação direta e pesquisa bibliográfica, divididas em três fases: fase 1 - Documentação Indireta (arquivos públicos; fontes estatísticas; publicações administrativas de agências e secretarias); fase 2 – Pesquisa Bibliográfica (publicações científicas; relatórios de pesquisa); fase 3 – Documentação Direta (pesquisa de campo); fase 4 – Análise dos Dados.

Os recursos quantitativos foram utilizados para se obter os resultados numéricos e na avaliação da influência que a RVTU exerce nas demais variáveis do modelo de escoamento do tráfego. Recursos qualitativos foram utilizados para avaliar desdobramentos da análise quantitativa, e também na observação de relações entre a RVTU e a CDE, no projeto de comunicação com gestores de municípios.

O estudo abrange Avenida Vinte e Três de Maio, na cidade de São Paulo, sentido do centro da cidade para os bairros e contemplou análise da relação entre a RVTU e a CDE por meio de investigação de informações de trânsito e comunicação disponível aos cidadãos da capital paulista, entre janeiro de 2016 e março de 2017. Escolheu-se essa avenida por representar eixo arterial do trânsito da maior metrópole brasileira, equipada com equipamentos de coleta de dados de tráfego, sendo também feito diariamente pelo deslocamento pendular dos municípios.

Foram analisados dois constructos, o primeiro identificando os efeitos da RVTU no escoamento do tráfego, e o segundo relacionando a RVTU com a Cidade Digital Estratégica no subprojeto Informações para Gestores e Cidadãos. As variáveis

do constructo 1 foram: Quantidade de metros do percurso; Número de faixas de rolamento; Quantidade de metros de distância média entre veículos; Quantidade da vazão teórica máxima da via; Valor do limite de velocidade da via; Quantidade de metros de comprimento médio dos veículos; Valor da densidade do tráfego; Valor da velocidade média da via. As variáveis do constructo 2 foram: Forma de comunicação das informações para gestores; Tipo de comunicação das informações para gestores; Nome da comunicação das informações para gestores; Forma de comunicação das informações para cidadãos; Tipo de comunicação das informações para os cidadãos; Nome da comunicação em tempo real com os cidadãos.

4 RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 ANÁLISE DA REDUÇÃO DE VELOCIDADE NO TRÂNSITO URBANO (RVTU)

Ao se modelar o fenômeno do escoamento do trânsito urbano, considera-se, numa aproximação macroscópica, a equação 2, $Q_{\text{traf}} = \text{traf} \cdot v \cdot F_{\text{xs}}$, onde, Q_{traf} é a vazão do escoamento do tráfego na via, traf é a densidade do tráfego na região sob análise, v é a velocidade média da via, e F_{xs} é a quantidade de faixas de rolamento disponíveis na via sob análise.

Para se realizar o equacionamento coerente da densidade de tráfego em função da velocidade média da via, algumas informações são trazidas à discussão. Conceitualmente, quanto menor o volume ocupado por uma porção de massa do fluido, maior será sua densidade. Baseado neste conceito,

pode-se propor que a densidade do tráfego é relação direta entre a quantidade de veículos existentes sobre uma porção da via.

Neste modelo, numa aproximação coerente com a realidade, desconsidera-se o efeito de atrito entre o fluido e a superfície sobre a qual ele escoar. Pode-se inferir esta situação uma vez que os veículos em circulação numa via não sofrem atrito com superfícies laterais, ou seja, não há influência de “paredes” ou superfícies rugosas na velocidade de deslocamento da via.

4.1.1 Análise da Quantidade de Metros do Percurso

Nas análises se observou relação direta entre a variável quantidade de metros do percurso e a vazão de escoamento do tráfego. Entretanto, entende-se que, percursos menores implicam em condutores chegando ao seu destino antes dos condutores que percorrem longos percursos. Ao se considerar que um condutor chegou ao seu destino final, entende-se que há um veículo a menos transitando pela via. Sob esta perspectiva, intuitiva, entende-se que percursos menores tenderiam a reduzir a densidade de tráfego na via ao longo do tempo, indiretamente afetando o escoamento do tráfego. Para este estudo, porém, considerando a influência de cada uma das variáveis no escoamento do tráfego nas vias públicas, o comprimento do percurso não tem influência direta no escoamento do tráfego.

4.1.2 Análise do Número de Faixas de Rolamento

O termo de área de seção transversal não faz sentido para uma via urbana uma vez que não

há deslocamento de veículos uns sobre os outros, salvo casos que em haja mais de um nível de pavimento disponível. Assim, o termo de área é coerentemente substituído pela quantidade de faixas de rolamento na equação. Observa-se também uma relação direta e proporcional entre a vazão do escoamento do trânsito e a quantidade de faixas de rolamento disponíveis. Deve-se ressaltar que os resultados obtidos neste estudo consideram que os veículos circulando nas faixas de rolamento se comportam como um fluido em escoamento laminar. Entretanto, sabe-se que no trânsito há interação entre as faixas de rolamento, ou seja, veículos constantemente trocam de faixa de rolamento. Isso, porém, não provoca alteração relevante no resultado visto que, assim como no escoamento de um fluido, não são deixados espaços vazios. O trânsito, assim como o fluido, se aproxima do *continuum* e se reorganiza constantemente para que ocupe os espaços disponíveis ao escoamento. A análise reitera uma dependência direta e proporcional entre a vazão de escoamento do tráfego numa via e o número de faixas de rolamento disponíveis à circulação do trânsito.

4.1.3 Análise da Quantidade de Metros de Distância Média entre os Veículos

A vazão de tráfego numa via é uma função da densidade de tráfego, da velocidade média dos veículos circulantes na via, e da quantidade de faixas de rolamento disponíveis na via. Estudou-se a relação entre estas variáveis e a quantidade média de metros de distância entre os veículos. A análise reitera que apenas a variável densidade do tráfego, e por consequência a vazão, sofrem influência da distância entre os veículos.

Na relação entre a vazão do tráfego e a quantidade de metros de distância média entre os veículos observou-se que quanto menor a distância entre os veículos maior é a densidade do tráfego, consequentemente elevando a vazão do tráfego pela via.

4.1.4 Análise do Valor do Limite de Velocidade da Via

O limite de velocidade da via estabelece a velocidade máxima permitida para circulação de veículos na via, entretanto esta velocidade não é atingida pelos veículos a todos os momentos. Em horários de maior movimento e maior densidade de tráfego a velocidade média de circulação na via é inferior à metade da velocidade máxima permitida.

De 2014 para 2015 a Avenida Vinte e Três de Maio sofreu redução do limite de velocidade. Observou-se que mesmo com a redução do limite de velocidade da via de 60 km/h para 50 km/h a velocidade média na via no sentido centro-bairro aumento 6,5% no período da manhã (de 44,6 km/h para 47,5 km/h) e 16,9% no período da tarde (de 21,2 km/h para 24,8 km/h). Isso decorre da redução no IRT (índice de retardamento de tráfego), de 29% para 25% no período da manhã e de 29% para 26% no período da tarde. Esta redução se dá tanto no tempo parado por congestionamentos na via quanto no tempo parado na rede semafórica. No sentido centro-bairros, a redução do IRT no período da manhã foi de 19% para 17% na rede semafórica e de 8% para 4% nos congestionamentos. No período da tarde a redução foi de 14% para 12% na rede semafórica, e de 19% para 17% nos congestionamentos.

O limite de velocidade da via, numa primeira análise, não estabelece relação direta com a vazão do

escoamento do tráfego na via, entretanto o limite de velocidade reduzido é capaz de promover melhor dinâmica na relação entre o escoamento do tráfego e a rede semafórica da cidade, reduzindo significativamente o retardamento do tráfego na própria rede semafórica e por consequência, nos congestionamentos provocados.

4.1.5 Análise da Quantidade de Metros de Comprimento Médio dos Veículos

A vazão de tráfego na via depende diretamente a densidade do tráfego na via. Esta, por sua vez, depende da relação entre o tamanho médio dos veículos circulando na via e da distância média entre os veículos na via. Isso segue a linha da coerência porque ao se diminuir o tamanho dos veículos mantendo-se o espaçamento entre eles seria possível ocupar a via com uma quantidade maior de veículos. Esta informação, entretanto, não reflete a realidade pois dificilmente uma via seria preenchida por veículos com o mesmo tamanho. De acordo com a Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET SP), a composição da frota na cidade no ano de 2015 se dispunha em 78,9% de automóveis, 16,3% de motocicletas, 2,7% de ônibus, 1,6% de caminhões e 0,5% de bicicletas. A distribuição da frota circulando ao longo da é aleatória e não segue padrões repetitivos. Deste modo este estudo se baseia no comprimento médio dos veículos obtido diretamente da coleta de dados, o qual foi aferido em 4,32 metros, sendo este o valor utilizado nas análises.

4.1.6 Análise do Valor da Densidade do Tráfego

Em primeira análise, a densidade do tráfego é diretamente dependente da proximidade entre os

veículos. Simulou-se a variação da distância média entre os veículos, mantendo-se a velocidade média da via constante. Elaborou-se dois modelos de densidade do tráfego, sendo um composto pela soma de duas distâncias médias entre veículos (D_v) e um comprimento médio de veículos (L_{med}), conforme equação 3, $traf = (2.D_v) + L_{med}$, e outro composto pela soma entre dois comprimentos médios de veículos e uma distância média entre veículos, conforme equação 4, $traf = (2.L_{med}) + D_v$.

Observou-se que o modelo proposto na equação 3 apresenta uma variação de densidade do tráfego mais acentuada. Utilizando do modelo proposto na equação 3 obteve-se o resultado de 47 veículos por quilômetro, enquanto no modelo da equação 4 obteve-se a densidade de 34 veículos por quilômetro. Assim optou-se pela maior densidade visto que a maior densidade representa melhor taxa de ocupação da via por veículos, o que por sua vez proporciona melhor taxa de escoamento do tráfego para a velocidade média da via.

4.1.7 Análise do Valor da Velocidade Média da Via

Veículos em circulação nas vias urbanas têm variações de velocidade ao longo do percurso. A velocidade pode variar em função de obstáculos na via, condições do pavimento, condições meteorológicas, quantidade de veículos na via, rede semafórica, congestionamentos, sendo os dois últimos os principais fatores de retardamento do tráfego.

No modelo de escoamento proposto, o termo de velocidade equivale à velocidade média da via, posto que, caso não o fosse, a vazão do tráfego resultado deste equacionamento não seria a vazão média do tráfego na via, e sim a vazão instantânea.

Para estudos voltados à gestão urbana a vazão de tráfego a ser considerada é a vazão média. Pode-se entender esta afirmação uma vez que a vazão de tráfego seria nula em momentos em que não há velocidade, por exemplo em uma situação na qual a via tem velocidade zero provocada pelo fechamento de um semáforo. Assim, a análise reitera que, para estudos voltados à administração pública e planejamento urbano as informações de vazão média de tráfego nas vias são mais relevantes que as informações de vazão instantânea de tráfego nas vias.

4.2 ANÁLISE DAS VARIÁVEIS DO PROJETO DE COMUNICAÇÃO COM GESTORES PÚBLICOS E CIDADÃOS

4.2.1 Análise da Forma de Comunicação das Informações para Gestores Municipais

Verificou-se que há informações disponibilizadas em tempo real, em formato de infográficos, mapas e tabelas, por meio dos quais os gestores podem determinar ações de apoio e orientação aos condutores e à população. As também informações históricas que são disponibilizadas em formato de relatórios estatísticos e notas. Enquanto veículos circulam pelas vias de trânsito da cidade os equipamentos de fiscalização e monitoramento de trânsito coletam dados de cada passagem dos veículos, organizando as informações em arquivos digitais. Estes arquivos são enviados, por redes de transmissão de dados até os servidores de armazenamento e tratamento de dados, que por sua vez alimentam os sistemas de comunicação com os gestores.

À luz da Cidade Digital Estratégica, a disponibilidade das informações e a rapidez com que estas informações chegam aos gestores municipais

tem potencial para impactar nas ações planejadas, oportunizando ganhos ao processo de tomada de decisão. O armazenamento das informações históricas e a organização destas informações em relatórios estatísticos, por sua vez, possibilitam o planejamento de novas estratégias ou revisão das estratégias em vigor, baseando-se no histórico de informações reais do trânsito da cidade.

4.2.2 Análise do Tipo da Comunicação das Informações para Gestores

Para o planejamento de ações é importante que se tenha em mãos dados históricos a respeito do fenômeno que se está analisando. A decisão de um gestor público municipal é, prudentemente, tomada em função de informações reais e históricas, a fim de que não se comprometam recursos desnecessários. Isso agrega valor à atividade do gestor municipal posto que os recursos à execução de projetos são finitos. Neste contexto, o histórico de informações, ou aqui denominado Informações Históricas, tem papel relevante na tomada de decisões estratégicas dos gestores.

As informações em tempo real são utilizadas nas decisões cotidianas, gerenciais e técnico-operacionais, exercendo papel fundamental na execução das ações diárias no trânsito da cidade. Sob a ótica da administração pública, e no contexto da Cidade Digital Estratégica, observa-se que os dois tipos de informação são importantes na atividade do gestor municipal, pois conforme Rezende (2012) a informação e seus respectivos sistemas desempenham funções fundamentais nas cidades e organizações públicas municipais, apresentando-se como recurso operacional e estratégico para projetar e gerir atividades municipais de forma competente e inteligente.

4.2.3 Análise do Nome da Comunicação das Informações para Gestores

As informações em tempo real, aquelas que o gestor pode visualizar no portal de informações da Companhia de Engenharia de Tráfego, são categorizadas como: Mapa de Fluidez; Trânsito nas Principais Vias; Tendência de Lentidão por Eixo; Gráfico de Lentidão; Lentidão por Corredor; Ocorrências.

O Mapa de Fluidez de Trânsito tem por objetivo mostrar graficamente as vias que apresentam maior índice de lentidão. O relatório de Trânsito nas Principais Vias apresenta uma lista das vias que apresentam maior índice de lentidão, e menor velocidade média de circulação, sendo ordenada por quantidade de quilômetros de lentidão na via.

No relatório de Tendência de Lentidão o gestor pode verificar uma lista dos eixos principais de tráfego da cidade e visualizar, para o momento de geração do relatório, se a tendência é de aumento ou redução da quantidade de quilômetros de lentidão no eixo. O Gráfico de Lentidão mostra o percentual de lentidão que a cidade apresenta ao longo do dia. Ao identificar um crescimento demasiado no percentual de lentidão na cidade é de se esperar que este fenômeno provoque desdobramento ao longo não só das vias principais, mas também ao longo de todas as vias que fazem conexão com vias principais. Com este tipo de informação pode-se avaliar as ações a serem tomadas para minimizar os impactos negativos no trânsito e nos cidadãos, tomando decisões baseadas em informações reais e atualizadas. O relatório de Lentidão por Corredor apresenta uma lista dos principais corredores de tráfego da cidade, ordenados por quantidade de quilômetros de lentidão na via.

Estas informações são utilizadas em decisões gerenciais e técnico-operacionais, e na realização de ações diárias de atendimento aos cidadãos que utilizam as vias de trânsito da cidade.

4.2.4 Análise da Forma de Comunicação das Informações para Cidadãos

Ao se analisar a comunicação das informações para os cidadãos, cabe explicar o que o presente trabalho trata por cidadão. Sendo São Paulo a maior metrópole brasileira entende-se que o cidadão desta cidade não é apenas o residente dentro limites municipais da capital paulista, mas sim todos aqueles que residem na região metropolitana ou que circulam rotineiramente pelas vias da cidade de São Paulo. Assim, o contexto de cidadão para esta análise extrapola os limites municipais, diferindo-se da definição de município.

A Prefeitura de São Paulo disponibiliza informações de trânsito aos cidadãos por meio do portal de informações da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (www.cetsp.com.br). As informações são gratuitas e podem ser acessadas via *internet*, podendo ser acessados por dispositivos fixos (*desktops*) ou dispositivos móveis (*laptops, smartphones*) e por meio dos aplicativos *mobile* desenvolvidos para os mesmos fins. Segundo a própria CET SP o objetivo é que os cidadãos tenham sempre “à mão” as informações de trânsito úteis ao seu dia a dia.

4.2.5 Análise do Tipo de Comunicação das Informações para Cidadãos

Os tipos de informação que a prefeitura de São Paulo disponibiliza aos cidadãos no portal de

informações de trânsito podem ser classificadas em informações em tempo real e informações históricas. As informações são as mesmas disponíveis aos gestores, notas técnicas e boletins técnicos. Em primeira análise, não se observa aplicação direta das informações históricas no dia a dia do cidadão usuário das vias de trânsito da cidade. Não se pode descartar, entretanto, a importância destas informações para fins de pesquisa.

Verificou-se que a disposição das informações favorece o fácil entendimento e interpretação, de modo que o usuário não utilize seu tempo interpretando gráficos ou analisando tabelas, mas se preocupe com o planejamento do seu deslocamento diário. As informações em tempo real facilitam o processo de decisão dos cidadãos em relação aos caminhos e horários de circulação, dando ao cidadão oportunidade de otimizar seu tempo de deslocamento agregando valor à sua qualidade de vida.

4.2.6 Análise do Nome da Comunicação das Informações para Cidadãos

As mesmas informações que estão disponíveis aos gestores estão também disponíveis aos cidadãos. Entretanto, segundo a CET SP, o foco da informação para o cidadão é a rápida leitura e interpretação. A prefeitura disponibiliza as informações para os cidadãos através dos seguintes itens: Notícias; Trânsito Agora; CET no Twitter; Olho Vivo.

As Notícias são publicadas ao longo do dia e apresentam informações relevantes sobre o trânsito e sobre acontecimentos que afetam o tráfego na cidade. Sendo posicionadas estrategicamente no centro da página inicial do portal de informações, as notícias são facilmente percebidas por se destacarem das demais informações.

O relatório de Trânsito Agora mostra aos usuários a quantidade de quilômetros de lentidão em cada região da cidade (norte, sul, leste, oeste e centro), bem como a tendência de aumento ou redução na lentidão. Na rede social *Twitter* a prefeitura divulga as notícias e ocorrências de trânsito da cidade. Em atendimento aos usuários do ônibus do transporte público municipal a prefeitura disponibiliza informações sobre a velocidade média do transporte coletivo, no relatório Olho Vivo, que mostra a lentidão nos corredores de ônibus e o tempo previsto do veículo até as paradas.

Observou-se que a prefeitura da cidade de São Paulo estabeleceu um canal viável de comunicação com os usuários do sistema de trânsito da cidade, oportunizando disponibilidade de informação para os cidadãos, facilitando a tomada de decisão e agregando valor à qualidade de vida dos cidadãos. Entende-se, portanto, que o processo de comunicação entre a prefeitura da cidade de São Paulo por meio do seu portal de informações de trânsito, se enquadra no contexto da cidade digital estratégica.

4.3 RESUMO DAS ANÁLISES

A redução de velocidade no trânsito urbano provoca redução do espaçamento médio entre os veículos, o que por sua vez aumenta a densidade do tráfego ao longo da via. Ao se observar o escoamento do tráfego viu-se que a maior densidade provoca aumento da vazão. A análise das variáveis evidenciou, também, que apesar da redução do limite de velocidade na Avenida Vinte e Três de Maio os índices de retardamento do tráfego provocados pelos congestionamentos foram reduzidos satisfatoriamente.

toriamente. Isso ocorre devido a melhoria na vazão do escoamento do tráfego provocado pela redução da velocidade média da via.

Estudou-se a temática de trânsito no contexto da cidade digital estratégica, mais especificamente o subprojeto denominado Comunicação para Gestores e Cidadãos. O trabalho ateu-se aos processos de comunicação entre a prefeitura, os gestores municipais relacionados às atividades de trânsito e os cidadãos usuários do sistema de trânsito da cidade. Verificou-se que a prefeitura de São Paulo estabeleceu um canal viável para centralizar as informações que são disponibilizadas aos gestores e aos cidadãos. A disponibilidade das informações históricas agrega valor ao processo de decisão estratégica dos gestores do município, pois possibilita que as decisões sejam tomadas fundamentadas em dados reais históricos sobre o trânsito da cidade. Da mesma forma, as informações em tempo real oferecidas aos gestores possibilitam decisões técnicas e operacionais cotidianas. Isso permite que os recursos envolvidos na operação do trânsito possam ser coerentemente utilizados de acordo com a real necessidade. Por sua vez, as informações em tempo real oferecidas aos cidadãos agregam valor à qualidade de vida das pessoas que as utilizam pois facilitam a decisão sobre quais os melhores horários e trajetos a serem percorridos no trânsito da cidade, oportunizando assim mais tempo disponível às suas atividades laborais, de lazer e com a família.

5 CONCLUSÃO

O objetivo de estudar a redução da velocidade no trânsito urbano no contexto da cidade digital estratégica foi validado nas respectivas análises

do capítulo 4. Verificou-se que a redução de velocidade no trânsito urbano afeta a dinâmica de escoamento do tráfego na cidade, proporcionando ganhos na qualidade de vida da sociedade local pela redução satisfatória dos congestionamentos na Avenida Vinte e Três de Maio.

As contribuições da pesquisa reiteram que os cidadãos da capital paulista lidam diariamente com o trânsito, e os efeitos que as viagens na cidade provocam na qualidade de vida. A ocupação intensa das vias de tráfego provoca congestionamentos que, por sua vez, tomam uma porção do tempo diário dos cidadãos. Apesar de o estudo ter se limitado a uma avenida, não podendo ser, portanto, replicado a qualquer cidade, o modelo de escoamento do trânsito baseado na densidade do tráfego é generalista, podendo ser utilizado para abordagens em pesquisas em outras cidades.

Os resultados evidenciam a necessidade de os cidadãos tomarem conhecimento do trânsito, compreendendo a situação de momento que o trânsito apresenta e desta forma tomarem decisões sobre horário, trajetos, formas de deslocamento na cidade. Verificou-se que a administração municipal estabeleceu um canal viável que centraliza as informações em tempo real que agregam valor à qualidade de vida dos cidadãos, oportunizando decisões sobre sua inserção no trânsito da cidade. Pôde-se verificar também que há informações disponíveis aos gestores, em nível estratégico, gerencial e operacional, que possibilitam decisões cotidianas e decisões relacionadas ao planejamento de políticas e estratégias relacionadas ao trânsito.

A conclusão reitera que redução de velocidade no trânsito urbano afeta positivamente o escoamento do tráfego na cidade e estabelece

relação com a cidade digital estratégica. As tecnologias de informação e comunicação aplicadas à comunicação com gestores e cidadãos oferecem

benefícios e facilitam à tomada de decisão, dando oportunidade para a melhoria da qualidade de vida e bem-estar na cidade.

REFERÊNCIAS

- ALBERTI, L. G. **Planejamentos municipais e suas relações com a cidade digital estratégica**: Prefeitura Municipal de Pinhais-PR. 2014. 159 p. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2014.
- ANFAVEA. **Associação Nacional de Fabricantes de Veículos Automotores**. Disponível em: <http://www.anfavea.com.br/>. Acesso em: 03 fev 2017.
- BALBINOT, A. B.; ZARO, M. A.; TIMM, M. I. Funções psicológicas e cognitivas presentes no ato de dirigir e sua importância para os motoristas no trânsito. **Revista Ciência e Cognição**, v. 16, 2011.
- BEUREN, I. M.; COLAUTO, R. D.. In. Beuren. **Como elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade**: Teoria e Prática. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- BOARETO, R. A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. **Revista Ciência e Ambiente** n.37, Santa Maria: UFSM, 2008.
- BRASIL. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. O Código de Trânsito Brasileiro. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm>. Acesso em: 22 out. 2016.
- BRASIL. SUS – Sistema Único de Saúde - Ministério da Saúde. **Estatísticas Nacionais**. Governo Federal, 2016.
- BRUNETTI, F. **Mecânica dos Fluidos**. São Paulo. 2 Ed. Pearson, 2005.
- CANO, W. Questão Regional e Urbanização no desenvolvimento econômico brasileiro pós 1930. In: **Anais** do VI Encontro ABEP, 1988.
- CASTELLS, M.; BORJA, J. As cidades como atores políticos. **Novos Estudos CEBRAP** n. 45, p. 152-166, jul.1996. Disponível em: <http://novosestudos.uol.com.br/v1/files/uploads/contents/79/20080626_as_cidades_como_atores.pdf>. Acesso em: 27 jun 2016
- CASTELLS, M.; **A Sociedade em Rede**. A era da Informação: economia, sociedade e cultura. 8 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**, 5. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- CONTRAN. **Conselho Nacional de Trânsito**. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/index.php/contran>> Acesso em mar/2017.
- COSTA, M. S. **Um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável**. Tese (Doutorado). Escola Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2008.
- DAGANZO, C. F. **Urban gridlock: macroscopic modeling and mitigation approaches**. Transportation Research, Livingston; 2006.

REFERÊNCIAS

- DAVIS, M. **Planeta favela**. São Paulo: Boitempo, 2006.
- DRENNEN, E: **Economic Effects of Traffic Calming on Urban Small Business**. Department of Public Administration, San Francisco State University, dez, 2003.
- FERNANDES, R.; GAMA, R. Cidade Digital vs Cidade Inteligente: Estratégias de Desenvolvimento Socioeconômico e/ou de Marketing Territorial. **Actas** do 2º Congresso Luso-brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integral e Sustentável. Universidade de Minho. Braga, set 2006.
- FHA. **Federal Highway Administration**. Disponível em < <https://www.fhwa.dot.gov/> > Acesso em jun/2016.
- FOX, R. W.; MCDONALD, A. T. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 5 ed. São Paulo: Ed. LTC, 2004
- FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução à Mecânica dos Fluidos**. 8 ed. São Paulo: LTC, 2015.
- FLORES, C. C. **Twitter como recurso tecnológico para contribuição na cidade digital estratégica**: o estudo de caso da Prefeitura Municipal de Curitiba. 2014. 166 p. Dissertação (Mestrado em Gestão Urbana) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná. 2014.
- FREITAG, B. **Cidade e Cidadania**. Rio de Janeiro: Edições Tempo Brasileiro Ltda, 2002.
- GARROD, G. D.; SCARPA, R.; WILLIS, K. G: Estimating the benefits of traffic calming on through routes. **Journal of Transportation Economics and Policy**, Vol. 36, Part 2, mai 2002, p. 211-231.
- GEROLIMINIS, N.; DAGANZO, C. F.: Macroscopic modelling of traffic in cities. Institute of Transportation Studies, 86th **Annual Meeting of Transportation Research Board**. Whashington D.C., jan 2007.
- GRAHAM, II. J. W. **Authenticating Public Access Networking**. Novembro 2002, Providence, Rhode Island, USA.
- GUATTARI, F. **Caosmose**: um novo paradigma ético. São Paulo: Ed. 34, 1992.
- GUERREIRO, E. P. **Cidade digital**: infoinclusão social e tecnologia em rede. 1º ed. São Paulo, Senac, 2006. 351 p.
- GUERRERO, O. Las políticas públicas antes de las ciencias de las políticas. **Gestión y política pública**, v.VI, n.2.p.257-282.1997.
- HARVEY, D. **A condição pós-moderna**. São Paulo, Loyola, 1992
- HERMAN, R., PRIGOGINE, I., A two-fluid approach to town traffic. **Science**, n. 204, p. 148-151, 1970
- HERMAN, R.; ARDEKANI, S. A., Characterizing Traffic Conditions in Urban Areas. **Transportation Science**, Vol. 18, n. 2, 1984.

REFERÊNCIAS

- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/home/>> Acesso em mar/2017
- ITE-Institute of Transportation Engineering. **Traffic Calming measures**. Disponível em: <www.ite.org>. Acesso em mai/2016..
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos da Metodologia Científica: Técnicas de Pesquisa**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informação**. 4. ed. Rio de Janeiro: LCT- Livros Técnicos e Científicos S.A., 1999.
- LEMOS, A. **Cidade digital: portais, inclusão e redes no Brasil**. Salvador: EDUFBA, 2007.
- LEVINSON, D.; KUMAR, A. Density and the journey to work. *Growth and Change - A Journal of Urban and Regional Policy*, USA, v.28, n.2, 1997.
- LEVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.
- LEVY, E.; DRAGO, P. A. **Gestão pública no Brasil contemporâneo**. São Paulo: FUNDAP, 2005. 448 p.
- LIMONAD, E.: Reflexões sobre o espaço urbano e a urbanização. **Revista GEOgraphia**, Ano 1, nº 1, 1999.
- MAHMASSANI, H., WILLIAMS, J. C., HERMAN, R. Performance of urban traffic networks. In: **10th Int. Symp. on Transportation and Traffic Theory**. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands, 1987.
- MITCHELL, W. J; CASALEGNO, F. Connected Sustainable **Cities**. 2008. Disponível em: < http://www.connectedsustainablecities.com/downloads/connected_sustainable_cities_chapter_2.pdf> Acesso em: 11 fev 2017
- MONTE-MOR, R. L. **Outras fronteiras: novas espacialidades na urbanização brasileira**. Belo Horizonte: Editora C/ Arte, 2005.
- MOURA, R.; CASTELLO BRANCO, M. L. G.; FIRKOWSKI, O. L. C. de F.; Movimento pendular e perspectiva de pesquisas em aglomerados urbanos. **Revista São Paulo em Perspectiva**, Vol 19, publicado em dez 2005.
- PEREIRA, R. H. M. **Processos socioespaciais, reestruturação urbana e deslocamentos pendulares na Região Metropolitana de Campinas**. 2008. Dissertação (Mestrado em Demografia) – Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- OJIMA, R.; SILVA R. B.; PEREIRA, R. H. M.; **A Mobilidade Pendular na Definição das Cidades Dormitório: caracterização sócio-demográfica e novas territorialidades no contexto da urbanização brasileira**. Núcleo de Estudos de População (NEPO/Unicamp), Campinas, SP, 2010.
- OLIVEIRA, D. P. R. **Sistema, Organização e Métodos: uma abordagem gerencial**. 14 ed. São Paulo: Atlas, 2004.

REFERÊNCIAS

- PEREIRA, R. H. M. Estrutura Urbana e Deslocamentos Pendulares: localização relativa de empregos e trabalhadores na Região Metropolitana de Campinas. **Anais: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, Caxambu, MG, 2008.
- PONTUAL, V.; LEITE, J. Da cidade real à digital: a *flânerie* como uma experiência espacial na metrópole do século XIX e no ciberespaço do século XXI. **Revista FAMECOS**, Porto Alegre, n.30, p.99-105, ago.2006
- REZENDE, D. A. **Planejamento de estratégias e informação municipais para cidade digital**: Guia para projetos em prefeituras e organizações públicas. São Paulo: Atlas, 2012.
- REZENDE, D. A.. **Planejamento estratégico**: público ou privado. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2015. 178 p.
- REZENDE, D. A.. Digital City Projects: Information and Public Services Offered by Chicago (USA) and Curitiba (Brazil), **International Journal of Knowledge Society Research**, v. 7, 2016.
- REZENDE, D. A.; CASTOR, B. V. J. **Planejamento estratégico municipal**: empreendedorismo participativo nas cidades, Prefeituras e organizações públicas. 2. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2006.
- REZENDE, D.A.; PROCOPIUCK, Mario; FIGUEIREDO, F. C.. Public Policy and a Strategic Digital City Project: A Case Study of the Brazilian Municipality of Vinhedo, **Journal of Urban Technology**, publicado em 2015.
- REZENDE, D. A.; MADEIRA, Gilberto S. Projeto de Informações de Saúde na Cidade Digital Estratégica: caso Vinhedo, SP. **Revista Saúde & Transformação Social**, v. 1, n 2, publicado em 2017.
- REZENDE, D. A.; MADEIRA, Gilberto S.; MENDES, Leonardo S.; BREDA, Gean; ZARPELÃO, Bruno B.; FIGUEIREDO, F. C.. Information and Telecommunications Project for a Digital City: a Brazilian study case, **Journal of Telematics and Informatics**, número 31, publicado em 2014.
- SÃO PAULO - CET SP. Companhia de Engenharia de Tráfego, **Segurança Viária e Redução de Velocidade**: Diretoria de Planejamento, Projetos e Segurança no Trânsito, São Paulo, SP, fev 2015.
- SÃO PAULO - CET SP. Companhia de Engenharia de Tráfego, **Pesquisa de Monitoração da Mobilidade, 2014**: Diretoria de Planejamento, Projetos e Segurança no Trânsito, São Paulo, SP, ago 2015.
- SÃO PAULO - CET SP. Companhia de Engenharia de Tráfego, **Pesquisa de Monitoração da Mobilidade, 2015**: Diretoria de Planejamento, Projetos e Segurança no Trânsito, São Paulo, SP, set 2016.
- SÃO PAULO - CET SP; Portal de Informações da Companhia de Engenharia de Tráfego: disponível em: <<http://www.cetsp.com.br/>>. Acesso em 13 abr 2017
- SMEED, R. J. Traffic Studies and Urban Congestion. **Journal of Transport Economics and Policy**, vol. 2, n. 1. 1968.

REFERÊNCIAS

- SOBREIRA, D. P. **A metrópole e seus deslocamentos populacionais cotidianos**: o caso do deslocamento pendular na Região Metropolitana de Campinas. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade de Campinas, Campinas, 2007
- SOUTO, A. A.; DALL'ANTONIA, J. C.; HOLANDA, G. M. **As cidades digitais no mapa do Brasil: uma rota para a inclusão digital**. Brasília, DF: Ministério das Comunicações, 2006. P. 12-60.
- SOUZA, D. B. **Globalização**: a mão invisível do mercado mundializada nos bolsões da desigualdade social. *Boletim Técnico do SENAC*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, maio/ago. 1996.
- THOMSON, J. M. Speeds and Flows of Traffic in Central London: 1. Sunday Traffic Survey. **Traffic Engineering and Control**, Vol. 8, n. 11, 1967.
- TURBAN, E.; RAINER, K. J.; POTTER, R. E. **Administração de tecnologia da informação**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005. 618 p.
- VASCONCELLOS, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade**: análise das políticas públicas. São Paulo: Annablume, 2011.
- VILAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo, Studio Nobel – FAPESP 1998.
- WARDROP, J. G. Some Theoretical Aspects of Road Traffic Research. **Proceedings of the Institution of Civil Engineers**, vol. 1, Part 2, 1952.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION: Global Status Report on Road Safety 2015. website www.who.int, WHO Press, World Health Organization, 20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland, 2016.
- ZAHAVI, Y. Traffic Performance Evaluation of Road Networks by the α -Relationship. **Traffic Engineering and Control**, v. 14, n. 5, 1972.