

ESTUDO DE IMPACTO NO TRÂNSITO DECORRENTE DA IMPLANTAÇÃO DE UM CONDOMÍNIO NA CIDADE DE BAURU/SP

MIKHAEL FERREIRA DA SILVA SANTOS^{1*}, CLÁUDIO VIDRIH FERREIRA²
LUCIANA BATISTA LIMA³; LUÍS GUSTAVO BONORA VIDRIH FERREIRA⁴ CLÁUDIO AUGUSTO BONORA
VIDRIH FERREIRA⁵

¹Acadêmico de Eng. Civil, FACEMA, Caxias-MA, mikhaelmk@hotmail.com;

²Dr. em Engenharia Civil, Prof. Adj. FACEMA, Caxias-MA, vidrih@vidrih.com;

³M.Sc. em Desenvolvimento Urbano, Prof. Assist., FACEMA, Caxias-MA, luciana0308@gmail.com;

⁴Arquiteto, Via Vidrih Engenharia e Meio Ambiente, Bauru-SP, augush2@hotmail.com;

⁵Esp. Eng. Florestal, Via Vidrih Engenharia e Meio Ambiente, Bauru-SP, casvidrih@uol.com.br.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017
8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: A preocupação em garantir uma mobilidade urbana com conforto, qualidade e fluidez, frente aos desafios dos progressos de urbanização, está mais intensa. Os processos de atratividade e geração de viagens devido a implantação de Polos Geradores de Tráfego (PGT), alterando a oferta e demanda das vias urbanas interferem em diversos aspectos da comunidade em geral, não apenas no sistema viário em si, mas também no âmbito ambiental, social, econômico e político. Nesse trabalho serão analisados os impactos negativos no sistema viário decorrente da implantação de um importante condomínio situado no município de Bauru, estado de São Paulo. A metodologia é baseada em revisão de literatura, pesquisa exploratória documental e pesquisa em campo. O processo de análise da capacidade da Avenida X, permitiu estimar, com base na contagem volumétrica, que antes da implantação do empreendimento o fluxo de tráfego foi de 1620 VE/h, o que representa que 48,8% da capacidade da via está sendo utilizada. Com a implantação do PGT, o fluxo de tráfego foi para 1786 VE/h, representando 53,7% da capacidade da via. Em outras palavras, a implantação do PGT resultará no acréscimo de 5% no fluxo de tráfego da Avenida X. Como medida mitigadora, portanto, deve-se realizar ações em alguns pontos específicos que carecem de implantação de sinalização horizontal para pedestres ou semáforo veicular, além de trecho de viário que necessita de recapeamento asfáltico.

PALAVRAS-CHAVE: Mobilidade Urbana, RIT, Sociedade.

STUDY OF THE IMPACT OF TRAFFIC ON THE IMPLEMENTATION OF A CONDOMINIUM IN THE CITY OF BAURU/SP

ABSTRACT: The concern to ensure an urban mobility with comfort, quality and fluidity, facing the challenges of urbanization progress, is more intense. The processes of attractiveness and the generation of movement by a deployment of Poles Generators of Traffic (PGT), changing an offer and a demand of the urban ways interfere in all types of community in general,, Social, economic and political. This study analyzed the negative impacts on the road system resulting from the implementation of an important condominium located in the city of Bauru, state of São Paulo. The methodology is based on literature research, exploratory documentary research and field research. The X Avenue capacity analysis process allowed us to estimate, based on the volumetric count, that before the implementation of the traffic flow project was 1620 VE / h, which represents that 48.8% of the highway capacity is Being used With the implementation of the PGT, traffic flow for the period 1786 VE / h, representing 53.7% of the track capacity. In other words, a deployment of the PGT will result in no increase of 5% in the traffic flow of Avenida X. As a mitigating measure, therefore, actions must be taken in some specific points that need to implement horizontal signaling for pedestrians or vehicular traffic lights, as well as a stretch of road that requires asphaltic recapping.

KEYWORDS: Urban Mobility, RIT, Society.

INTRODUÇÃO

Desde as primeiras civilizações humanas, em especial aquelas que se desenvolveram a partir da mesopotâmia ou “terra entre dois rios”, tiveram como ícone histórico suas avantajadas obras e monumentos. A título de exemplo, encontra-se em Portugal e Goldner (2003) os relatos de grandes construções das antigas civilizações, tais como as pirâmides do Egito, os jardins suspensos da Babilônia, farol de Alexandria, colosso de Rodas, entre tantos outros. Os avanços das técnicas construtivas permitiram obras ainda mais surpreendentes, como o Burj Khalifa, cuja altura chega a mais de 800 metros, ou o Shanghai World Financial Center, com mais de 400 metros de altura (ANDRADE, 2005).

Essas formidáveis construções trazem consigo diversos impactos e alterações, tanto positivas quanto negativas. Quaisquer que sejam os impactos e alterações decorridas, elas estão relacionadas a diversas naturezas, tais como cultura, ambiental, social, econômico, viário, entre outros (GONÇALVES, 2012). Os impactos negativos na circulação viária, segundo Gifoni (2006), é um dos mais preocupantes, pois produz aumento no volume de tráfego, a formação de congestionamentos, aumento do tempo de deslocamento de pessoas e equipamentos, deterioração do pavimento situado no entorno do empreendimento, aumento do número de acidentes, e outros que podem ser encontrados na referência supracitada.

A preocupação de garantir uma mobilidade adequada para a comunidade está cada vez mais intensa por parte dos órgãos relacionados ao transporte em geral. Desde a aprovação da Lei Federal 10.257 (2001), denominada Estatuto da Cidade, o poder público possui ferramentas de gestão do uso e ocupação do solo, destacando o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), definido como estudo que contempla os efeitos positivos e negativos decorrente da implantação de um empreendimento, denominado Polo Gerador de Tráfego (PGT).

O Relatório de Impacto de Trânsito (RIT), que faz parte do EIV, visa determinar os impactos negativos sobre o sistema viário devido a implantação de um PGT, permitindo, após minuciosa análise, determinar as ações de melhorias no sistema de transporte de modo a garantir segurança, fluidez e conforto para os usuários da via (GIFONI, 2006). Vale ressaltar que o *Institute of Transportation Engineers – ITE* (1991) deixa claro que o RIT deve ser elaborado por profissionais com formação específica na área de planejamento urbano e engenharia de transportes.

Para conseguir estabelecer quais as medidas mitigadoras necessárias para reduzir os impactos negativos no sistema viário, o responsável pelo estudo deve determinar duas características básicas: se o empreendimento necessita realmente de um RIT e determinar os principais impactos causados pela sua implantação (ALMEIDA, 2012). Diversas são as metodologias que definem se um empreendimento exige realmente de um estudo de impacto no sistema viário, algumas utilizam como variável a área construída, outras definem através das atividades realizadas, e outras utilizam a quantidade de viagens gerada. Quanto a segunda característica, é necessário determinar qual o potencial ou área de influência do empreendimento, e assim realizar as análises de impacto, possibilitando determinar as medidas mitigadoras (PEGORARO, 2010).

Nesse trabalho serão analisados os impactos negativos no sistema viário decorrente da implantação de um condomínio situado no município de Bauru/SP. Salienta-se que esse trabalho é fruto de um RIT, realizado através de dados analíticos e determinísticos do aludido condomínio.

MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Bauru, estado de São Paulo, é um dos mais populoso do estado, com aproximadamente 350.000 habitantes e densidade demográfica da ordem de 515 hab/km² (IBGE, 2010). Até alguns anos atrás, o município possuía o slogan “cidade sem limites”, o que parecia ideal, pois havia um demasiado território a ser explorado e um grande potencial de riquezas. Não obstante, com o rápido desenvolvimento urbano, esse cenário foi alterado. Aos poucos, os habitantes perceberam que o município não só é limitado, como também esse limite está sendo alcançado. Diversas regiões são cobiçadas por investidores e incorporadoras, como por exemplo a Zona Sul, que devido à grande atratividade, diversos loteamentos construídos e as disputas constantes por terra, resulta em local com seus limites quase alcançados. O local do estudo, figura 01, encontra-se em Bauru/SP, onde será construído um condomínio em área de 13.754 m².

Figura 01. Localização do terreno que será implantado o condomínio em estudo.



Fonte: Google Earth (2016).

Inicialmente, é necessário caracterizar o empreendimento em questão. O mesmo terá uma área a ser construída de 8.104,11 m², tendo uma taxa de ocupação de 12,44% e coeficiente 0,58, distribuídos em duas torres que possuem, cada uma, um pavimento térreo e 4 pavimentos tipos (1º, 2º, 3º e 4º), resultando num total de 160 apartamentos residenciais, conforme ilustra tabela 01. Salienta-se também que o projeto prevê 160 vagas para estacionamento. Com as características do projeto, é possível estimar a quantidade de viagens geradas com base na melhor metodologia que depende do tipo de PGT em questão. Nesse caso, a metodologia para estimar as viagens geradas se baseia na quantidade de unidades residenciais, por se tratar de um condomínio. Essa metodologia e outras podem ser encontradas nas obras do ITE (2010) e MCDOT (2008).

Após a caracterização do empreendimento (PGT), foi possível determinar sua categoria e qual a área de influência, isto é, sua repercussão espacial baseada na área que abrange os impactos mais críticos no sistema viário. A tabela 01 realça a classificação adotada pelo ITE (2010).

Tabela 01. Classificação do PGT e sua repercussão temporal.

Categoria do PGT	Nº de viagens geradas	Repercussão espacial
Pequeno porte	Até 499	Raio de 400 metros
Médio porte	De 500 a 1000	Raio de 800 metros
Grande porte	Acima de 1000	Raio de 1600 metros

Fonte: ITE (2010) (adaptado).

Posteriormente realizou-se um estudo minucioso para caracterizar o sistema viário que o PGT abrange. É importante caracterizar bem o sistema, pois as propostas de melhorias deverão ser condizentes com a realidade local. Salienta-se também que é justamente através dessa caracterização que é possível definir qual ou quais vias devem ser analisadas. Deve-se escolher as vias com mais atratividade e definir a distribuição de viagens. Nesse estudo, a Avenida X será aquela que receberá os maiores impactos, por isso ela foi a escolhida na análise.

Definida a via e suas distribuições de viagens, é possível realizar o estudo de impacto. Para subsidiar os estudos e análises apresentadas nesse trabalho, em agosto de 2016 foi efetuada pesquisa volumétrica de veículos no cruzamento da Avenida X com a Rua B em três intervalos de horários, que são os mais importantes: das 07h00 às 08h00; 12h00 às 14h00; e 17h00 às 18h00. Os veículos foram transformados através do Fator de Conversão (FC) em Veículos Equivalentes (VE), como destaca a tabela 02.

Tabela 02. Tabela de conversão em Veículos Equivalentes (VE) adotada.

Veículos	Carros	Ônibus	Caminhões	Motos
Fator de Conversão	1	2	2	0,5

Por fim, realizou-se o estudo da capacidade da principal via para verificar antes e depois a implantação do PGT e determinar quais as possíveis melhorias para mitigar os impactos negativos. Todo procedimento foi baseado na metodologia do CET (1977).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a quantificação das viagens geradas por esse tipo de empreendimento e decorrentes dos impactos produzidos na circulação viária, foi considerado o número de unidades habitacionais a serem comercializadas. Considerando o observado em outros empreendimentos similares, aliado ao número de apartamentos previstos, foi adotada uma taxa de utilização de viagens geradas por automóvel de 40%, que ocorrem no horário de pico, das 07h00 às 08h00 com um veículo da família, e o restante das viagens realizadas no decorrer do dia. Considerou-se, também, que as viagens geradas pelos demais moradores e funcionários ocorrerão em outros horários.

Assim, definiu-se que no horário de pico das 07h00 às 08h00, o número de viagens geradas pelo PGT, com veículos saindo do local, tem-se 64 veículos/hora. No sentido oposto, ou seja, de acesso ao PGT, considerou-se uma taxa de 30% dos veículos voltando no horário das 17h00 às 18h00, apresentando 48 veículos/hora. A tabela 03 retrata a geração de viagens em cada zona de interesse.

Tabela 03. Geração de viagens do empreendimento.

Zona de interesse	Rota de acesso	Viagens geradas (%)	Veículo Hora Pico	
			Saída	Entrada
Leste do PGT	Av. X - Zona Central da Cidade	70	45	34
Norte do PGT	Rua C - Zona central da cidade, Vila Falcão, Bela Vista.	30	19	14
Total		100	64	48

A Avenida X, objeto de estudo, devido possuir a maior porcentagem de viagens geradas, apresenta 1 (uma) faixa por sentido, no total de 2 (duas) faixas, uma largura de leito carroçável de 9 (nove) metros, sendo cada faixa com 4,5 metros, sem obstrução lateral da via. Essas informações foram necessárias para transformar a via teórica, proposta pelo CET (1977), na via real em estudo, utilizando fatores de adaptação. O processo de análise da capacidade (C) da Avenida Castelo Branco, permitiu estimar uma $C = 3320$ VE/hora. Logo, se alcançado esse volume, a aludida via se tornará instável, gerando congestionamento e estresse para os usuários.

Com base na contagem volumétrica, antes da implantação do empreendimento o fluxo de tráfego foi de 1620 VE/h, o que representa 48,8% da capacidade da via. Com a implantação do PGT, o fluxo de tráfego foi para 1786 VE/h, representando 53,7% da capacidade da via. Em outras palavras, a implantação do PGT resultará no acréscimo de 5% no fluxo de tráfego na Avenida X. A figura 02 representa vistas da Avenida X.

Figura 02. Vista da Avenida X.



CONCLUSÕES

Por meio das vistorias realizadas, pode-se concluir, de modo geral, que o acréscimo de viagens na Avenida X não será tão significativo, mas merecem também medidas mitigadoras. Foram identificados alguns pontos específicos que carecem de implantação de sinalização horizontal para pedestres ou semáforo veicular, além de trecho de viário que necessita de recapeamento asfáltico. As principais medidas mitigadoras propostas são: recapeamento asfáltico do quarteirão 06 da Rua A, via de acesso ao empreendimento; reconstituição de piso do passeio público asfáltico do quarteirão 07 (lado ímpar) da Rua A; implantação de sinalização horizontal no cruzamento entre a Rua A e B, incluindo faixas de segurança para travessia de pedestres e legendas “PARE” no cruzamento; e implantação de semáforo veicular e sinalizações vertical e horizontal, incluindo faixas de segurança para travessia de pedestres no cruzamento entre a Rua C e Rua D. Espera-se incentivar mais trabalhos relacionados na área de PGT, pois é muito importante para o bem-estar da comunidade.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação do Curso de Engenharia Civil e aos professores do curso de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia do Maranhão - FACEMA pelo inexorável incentivo na área de pesquisa que propicia uma visão científica necessária ao aluno.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, B. L. Processos de licenciamento de polos geradores de viagens: uma visão mais sustentável ao município de João Pessoa. Dissertação (mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2012.
- ANDRADE, E. P. Análise de métodos de estimativa de produção de viagens em polos geradores de tráfego. Dissertação (mestrado em Engenharia de Transportes). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.
- BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.
- CET. Companhia de Engenharia de Tráfego. Boletim técnico nº5. São Paulo, CET, 1977.
- GONÇALVES, F. S. Classificação dos PGVs e sua relação com as técnicas de análise de impactos viários. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 29 de março de 2017.
- ITE. Institute of Transportation Engineers. Traffic Access and Impact Studies for Site Development, a Recommended Practice. Institute of Transportation Engineers, Washington, D.C. 2009.
- ITE. Institute of Transportation Engineers. Transportation Impact Analyses for Site Development: An ITE Proposed Recommended Practice. ISBN: 1-933452-10-2. Washington, DC, USA, 2010.
- MCDOT (2008). Traffic Impact Procedures. Maricopa Country Department of Transportation. Arizona, Estados Unidos. Disponível em: http://www.mcdot.maricopa.gov/technical/engine-manuals/traff_impact.pdf. Acessado em: 29/03/2017.
- PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L.G. Estudo de pólos geradores de tráfego e de seus impactos nos sistemas viários de transportes. Editora Edgard Blucher, 2003.