
ANÁLISE DO DESEMPENHO DE MEDIDAS MITIGATÓRIAS OU COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTOS DECORRENTES DOS POLOS GERADORES DE TRÁFEGO

Baddyo Karpeggyane Santana Pereira da Silva

Isadora Arraes Bortoli Francischini

Ana Lucia da Fonseca Bragança Pinheiro

Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM)

Resumo

A implantação de grandes empreendimentos gera diversos impactos na vizinhança, sendo amplamente percebido o impacto gerado no tráfego, produzido pela geração de novas viagens. Esta pesquisa contemplou um estudo de caso do Shopping Cidade São Paulo, localizado na cidade de São Paulo. A análise teve como base as medidas contempladas para a mitigação dos impactos gerados ao tráfego, estabelecidas na Certidão de Diretrizes do empreendimento, a metodologia da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo e a análise espacial dos fluxos de pessoas, com o objetivo de avaliar o desempenho das medidas tomadas como contrapartida aos impactos produzidos.

Palavras-chave: Polo gerador de tráfego. Mobilidade urbana. Impacto de vizinhança.

1 INTRODUÇÃO

Polos Geradores de Tráfego (PGT) são empreendimentos de grande porte responsáveis por atrair grande número de viagens em diferentes tipos de modais de transporte, desestabilizando a rede viária do entorno e das regiões de origem das viagens, causando congestionamentos, alterando a demanda no transporte público e modificando o uso do solo em sua região, fator que compromete drasticamente a qualidade de vida de todos que residem ou trabalham próximo a um empreendimento com essas características.

A qualidade de vida nos grandes centros é um dos maiores desafios do século XXI. O rápido crescimento da população urbana resultou em cidades com diversos problemas sociais e ambientais, sendo os congestionamentos um dos que mais afetam a qualidade de vida dos habitantes desses centros urbanos. Os impactos negativos desses congestionamentos, aliados ao transporte público defasado, à cultura do transporte individual e à especulação imobiliária, são alguns dos fatores que fazem o trânsito das cidades ser altamente nocivo.

O estudo prévio de impacto de vizinhança relaciona todos os possíveis impactos que irão ocorrer em razão do novo empreendimento e permite a escolha mais adequada de medidas mitigatórias. A pesquisa teve como foco a análise da efetividade das medidas mitigatórias escolhidas para a diminuição dos impactos negativos no sistema viário.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Na cidade de São Paulo, a evolução urbana tem papel fundamental na geração dos PGT, pois, com o seu crescimento, novos empreendimentos mais afastados do centro surgem, assim como a ocupação residencial desordenada de zonas periféricas, criando maiores distâncias entre moradia, emprego e lazer. Essa dificuldade propicia “[...] um maior número de deslocamentos em grandes distâncias, o que dificulta o trânsito e aumenta a quantidade de congestionamentos, acidentes, gastos com transporte, poluição, desgaste físico e mental das pessoas” (RESENDE; FERREIRA, [2009], p. 2).

Os empreendimentos de grande porte exercem diversos papéis, um deles é o de vetor de tráfego urbano. Quando possuem essa característica, podem ser considerados PGT, como definido na Lei n. 15.150 do município de São Paulo (SÃO PAULO, 2010a). No Brasil, há importante destaque para o papel dos *shopping centers* como

geradores de tráfego, visto que há grande número de empreendimentos, comumente detentores de consideráveis áreas construídas.

Como instrumento para regulamentar os polos geradores há, então, a legislação, que institui as normas para caracterização e redução dos impactos negativos por eles causados. No Brasil, a legislação evoluiu e se unificou com o surgimento do Estatuto da Cidade, com o qual se estabeleceu uma regulamentação nacional para tratamento dos PGT.

O principal papel do poder público é evitar que impactos negativos atinjam a sociedade em geral, fazendo com que a lei seja cumprida e protegendo a população dos danos gerados por esses empreendimentos.

3 ESTUDO DE CASO

Foi realizado um estudo de caso no PGT Shopping Cidade São Paulo, com o objetivo de analisar a eficiência das medidas mitigatórias ou compensatórias efetuadas como contrapartida à implantação deste por meio da metodologia CET-SP e das legislações vigentes. Realizou-se uma análise espacial da área impactada, utilizando os dados das Pesquisas de Origem e Destino do Metrô, para análise de quais vias ou linhas de metrô ou trens podem ser impactadas pela implantação do PGT. Foi realizada uma análise da escolha modal das viagens para a região, considerando assim todo o conjunto de impactos gerados no tráfego. Para o cálculo do tempo semafórico da rua São Carlos do Pinhal com a rua Pamplona foram utilizados os parâmetros estabelecidos pela Nota Técnica (NT) 208 da Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP) (MING, 2001).

O Shopping Cidade São Paulo é um empreendimento localizado na avenida Paulista, n. 1230, região central de São Paulo. O local do empreendimento já é consolidado por muitos prédios comerciais, *shoppings* e centros comerciais, além de alguns edifícios residenciais, fato que a leva a apresentar elevado tráfego, tanto de pessoas quanto de veículos. No raio de 1.500 metros do empreendimento, é possível encontrar três grandes *shoppings*, como mostra a Figura 1:



Figura 1 Shopping centers na região.

Fonte: Google Maps (2016).

O Shopping Cidade São Paulo possui 17.500 m² de área bruta locável, 1.557 vagas para estacionamento e 170 vagas de bicicletário. De acordo com a Lei n. 15.150 (SÃO PAULO, 2010a), por seu porte e características das atividades realizadas, é caracterizado como um Polo Gerador de Tráfego. Por ser identificado como tal, é indicada a elaboração de um Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), além de ser necessária a aprovação de uma Certidão de Diretrizes junto à Secretaria Municipal de Transportes (SMT).

A SMT, por meio da Certidão de Diretrizes n. 8 de 2010, instituiu uma série de medidas a serem tomadas pela construtora responsável, com o intuito de amenizar o impacto devido à implantação do empreendimento. No documento, é regulamentado um valor de 1.557 vagas de estacionamento necessárias para o empreendimento, o que foi suprido em projeto e execução.

Utilizando a Metodologia da CET-SP instituída no BT-46 (2011), realiza-se uma análise das vagas de estacionamento necessárias para o empreendimento, de acordo com a Equação 1:

$$\text{Vagas} = 0,0352 * \text{Área Computável} \quad (1)$$

Segundo o método estabelecido no Boletim Técnico n. 46 da CET de São Paulo (PEREIRA, 2011), apesar de a equação obtida pela regressão apresentar o abatimento de 261 vagas, não há confiabilidade suficiente para realizar tal subtração, conseqüentemente, não é recomendado seguir essa prática.

A área computável do empreendimento é de 51.633,24 m²; portanto, a partir da Equação 1, encontra-se um valor necessário de 1.818 vagas, que supera em 261 vagas

o requisitado pela Certidão de Diretrizes n. 008/10 (SÃO PAULO, 2010b) e é executado no empreendimento. A Certidão de Diretrizes n. 008/10 (SÃO PAULO, 2010b) institui um pacote de melhorias no sistema viário a serem implementadas pelo empreendimento para mitigação de seus impactos. Tais medidas podem ser divididas em quatro grupos principais:

1. alterações na geometria do sistema viário no entorno;
2. melhorias nas calçadas e no atendimento aos pedestres;
3. melhorias no sistema semafórico e de sinalização do entorno; e
4. implementação no sistema de interligação semafórica.

Para mitigar os impactos gerados pelo fluxo adicional de veículos, foi estabelecida a medida 9.1 da Certidão de Diretrizes n. 008/10 (SÃO PAULO, 2010b), que contempla melhorias na geometria do sistema viário no entorno do empreendimento. Tal medida tem o intuito de mitigar os impactos de entrada e de saída de veículos na rua São Carlos do Pinhal, onde se encontra o único acesso de veículos do empreendimento. Também se incluiu a rua Pamplona, via por onde se prevê grande tráfego de saída do empreendimento. Cada uma das vias recebeu uma faixa a mais, como mostrado na Figura 2, que apresenta a aproximação de veículos da rua São Carlos do Pinhal antes e depois da implantação das melhorias:



Figura 2 Rua São Carlos do Pinhal antes e depois da implantação de faixa extra.

Fonte: Foto dos autores.

Pela Figura 3, pode-se ver a região onde houve a implantação de faixa adicional com a utilização de parte do terreno do empreendimento.

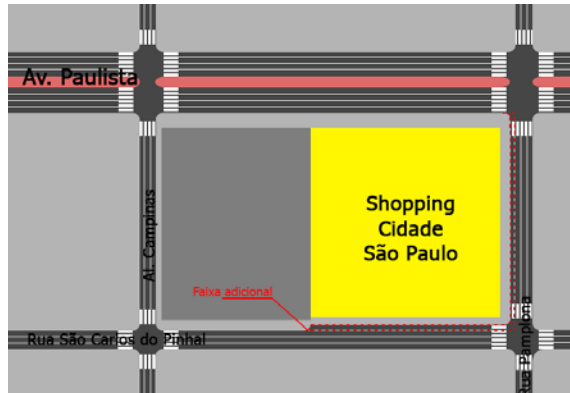


Figura 3 Local de implantação de faixa adicional.

Fonte: Elaborada pelos autores.

O método de análise permite encontrar os valores de carregamento diário gerados pelo empreendimento durante a semana como apresentado nas equações 2 a 5 dispostas a seguir:

$$\text{Demanda} = 0,092 * \text{Área Computável} \quad (2)$$

$$\text{Demanda} = 0,105 * \text{Área Computável} \quad (3)$$

$$\text{Demanda} = 0,147 * \text{Área Computável} \quad (4)$$

$$\text{Demanda} = 0,114 * \text{Área Computável} \quad (5)$$

As equações de demanda permitem encontrar o fluxo adicional em cada dia da semana. Utilizando a Equação 2, encontra-se a demanda diária de segunda a quinta-feira. A Equação 3 quantifica a demanda diária na sexta-feira. A Equação 4 fornece a demanda diária no sábado, e a Equação 5 estima a demanda no domingo. Ao relacionar a área computável do empreendimento com cada uma das equações de demanda, obtêm-se os valores apresentados na Tabela 1:

TABELA 1

Demanda adicional diária.

Segunda-feira a quinta-feira	4.751
Sexta-feira	5.422
Sábado	7.591
Domingo	5.887

Fonte: Elaborada pelos autores.

A metodologia permite realizar uma distribuição do carregamento viário adicional diário nas horas do dia a depender do dia da semana. A distribuição horária é apresentada em Pereira (2011). Ao distribuir a demanda diária apresentada na Tabela 1, conforme a distribuição horária encontrada em Pereira (2011), estimam-se os valores de carregamento viário adicional horário, apresentados na Figura 4:

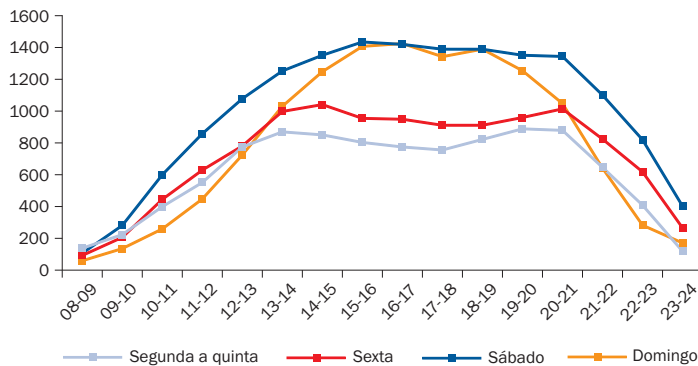


Figura 4 Carregamento adicional horário na via devido à implantação do PGT.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Pelo fato de a entrada e a saída do empreendimento serem localizadas na rua São Carlos do Pinhal, estima-se que todo o fluxo adicional passe pela rua; por tal motivo, o estudo de impacto foi realizado avaliando a demanda extra trafegando inteiramente por ela. Para analisar o impacto no tráfego, foram utilizadas contagens de veículos realizadas pela CET-SP antes da implantação do empreendimento. Segundo as contagens, o fluxo de veículos na hora de pico existente antes da implantação do PGT era de 1.814 veículos no pico da manhã e de 1.606 veículos no pico da tarde da segunda-feira. No sábado, o fluxo de veículos era de 441 veículos no pico da tarde.

Acrescentando-se o fluxo adicional encontrado na Figura 4 aos valores anteriores à implantação do PGT, estima-se o número de viagens futuras. O fluxo de veículos previsto após a implantação do PGT será de 2.818 veículos no pico da manhã e 2.675 veículos no pico da tarde nos dias da semana; no sábado, estima-se que o fluxo passe a ser de 1.876 veículos no pico da tarde.

A análise foi realizada no semáforo do cruzamento entre as ruas São Carlos do Pinhal e Pamplona, onde foi implantada uma faixa extra, no pico da manhã na segunda-feira, quando ocorre o maior fluxo de veículos. Por ser uma via plana com faixas de largura padrão, admite-se um fluxo de saturação de 1.800 veículos por hora em cada faixa. A Tabela 2 apresenta os cálculos semaforicos realizados pelo método estabelecido na Nota Técnica da CET-SP, 208 (MING, 2001), levando em conta os dados da situação anterior à construção do *shopping* obtidos por meio de pesquisa da CET.

TABELA 2

Cálculo semafórico na situação original para segunda-feira no pico da manhã.

Aproximação	R. São Carlos do Pinhal	R. Pamplona	
Número de faixas	3	3	
Fluxo (veíc./h)	1.814	743	
Fluxo de Saturação (veíc./h)	5.400	5.400	
Taxa de Ocupação (F/FS)	0,34	0,14	0,47
Tempo de Ciclo (s)	32		
Tempo de verde (s)	17	7	
Estágio de Pedestres			
Largura da rua (m)	12	8	
Tempo de vermelho piscante (s)	10	7	
Tempo de verde (s)	4	4	
Tempo de vermelho geral (s)	1	1	
Tempo total (s)	15	12	
Tempo de ciclo (s)	75		
Tempo de verde (s)	48	19	
Capacidade da Aproximação (veíc./h)	3.456	1.368	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os valores encontrados na Tabela 2 mostram que antes da implantação do PGT, o cruzamento possuía taxa de ocupação total de 47% e tempo de ciclo de 75s. Tais resultados são utilizados como controle, e um novo cálculo semafórico é realizado levando em conta o fluxo adicional de veículos durante a semana, que é de 1.004 veículos no pico da manhã, conforme apresentado na Tabela 3:

TABELA 3

Cálculo semafórico na situação futura sem adição de faixa.

Aproximação	R. São Carlos do Pinhal	R. Pamplona	
Número de faixas	3	3	
Fluxo	2.818	743	
Fluxo de Saturação	5.400	5.400	
Taxa de Ocupação (F/FS)	0,52	0,14	0,66
Tempo de Ciclo	50		
Tempo de verde	33	9	
Estágio de Pedestres			
Largura da rua	12	8	
Tempo de vermelho piscante	10	7	

(continua)

TABELA 3 (continuação)

Cálculo semaforico na situação futura sem adição de faixa.

Aproximação	R. São Carlos do Pinhal	R. Pamplona
Tempo de verde	4	4
Tempo de vermelho geral	1	1
Tempo total	15	12
Tempo de ciclo	116	
Tempo de verde	85	23
Capacidade da Aproximação	3.957	1.071

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os cálculos da Tabela 3 demonstram que, com a implantação do *shopping*, a taxa de ocupação passaria para 66%, com tempo de ciclo de 116s. Para avaliar o desempenho da medida, o cálculo foi refeito levando em conta a faixa adicional instalada na aproximação da rua São Carlos do Pinhal, totalizando quatro faixas nessa aproximação, conforme apresentado na Tabela 4:

TABELA 4

Cálculo semaforico na situação futura com adição de faixa.

Aproximação	R. São Carlos do Pinhal	R. Pamplona	
Número de faixas	4	3	
Fluxo	2.818	743	
Fluxo de Saturação	7.200	5.400	
Taxa de Ocupação (F/FS)	0,39	0,14	0,53
Tempo de Ciclo	36		
Tempo de verde	21	7	
Estágio de Pedestres			
Largura da rua	12	8	
Tempo de vermelho piscante	10	7	
Tempo de verde	4	4	
Tempo de vermelho geral	1	1	
Tempo total	15	12	
Tempo de ciclo	84		
Tempo de verde	56	20	
Capacidade da Aproximação	4.800	1.286	

Fonte: Elaborada pelos autores.

Como apresentado na Tabela 4, percebe-se que, com a implantação da faixa extra, a taxa de ocupação é reduzida para 53%, e o tempo de ciclo passa a ser de 84s,

aproximando-se dos valores anteriores à construção do empreendimento. Os resultados apontam que boa parte dos impactos gerados é mitigada, e os valores obtidos após a adição de uma faixa aproximam-se dos que havia antes da implantação do empreendimento. É possível avaliar, ainda, a relação entre fluxo e capacidade da via em ambas as aproximações, como apresentado na Figura 5:

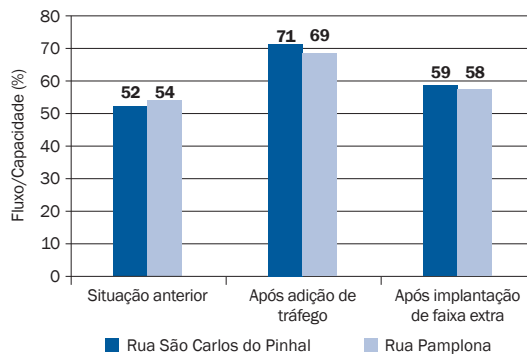


Figura 5 Relação Fluxo/Capacidade.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Quando esse valor supera os 100%, inicia-se a formação de uma fila que aumenta continuamente, apresentando condição inadequada do nível de serviço da aproximação. Quanto menor o seu valor, menor a possibilidade de formação de filas. Os valores da relação fluxo/capacidade também apresentam resultado satisfatório quanto à mitigação, ao aproximar os resultados dos valores encontrados antes da implantação do empreendimento.

Ampliando os estudos, foi feita a análise espacial das viagens que têm como destino o empreendimento. Para tal, apesar da existência da pesquisa de Mobilidade (SÃO PAULO, 2012), utiliza-se a Pesquisa de Origem e Destino da Companhia do Metropolitano de São Paulo (SÃO PAULO, 2007), pelo fato de a pesquisa mais recente apresentar dados relativos a áreas de influências mais amplas, comprometendo, assim, a avaliação específica da região estudada. Utilizando os dados da matriz de viagens diárias totais por zonas de origem e destino, foi elaborada a Figura 6:

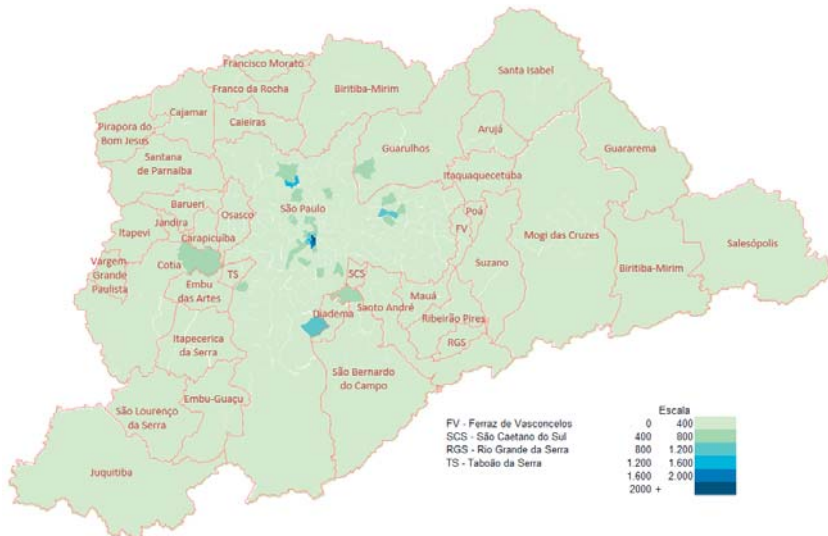


Figura 6 Viagens geradas com destino à região da rua São Carlos do Pinhal.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Figura 6 apresenta apenas as regiões que têm viagens com destino à região onde se localiza o *shopping* estudado. É possível avaliar que as origens são diversificadas, indicando assim que os impactos atingem diversas vias de ligação entre os bairros e o centro, apresentados na Figura 7:

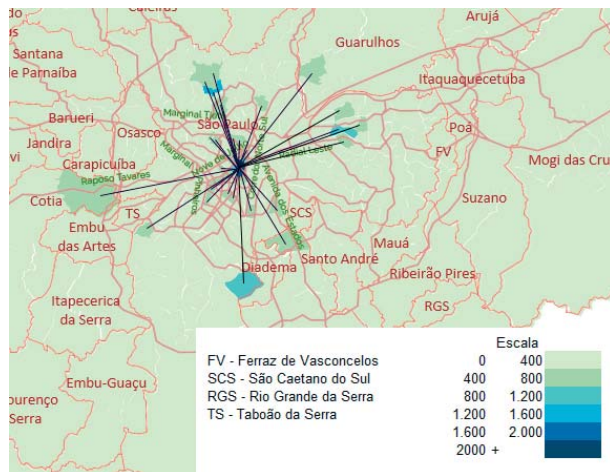


Figura 7 Fluxos de viagens com destino à região do PGT.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Analisando-se os locais de onde partem os fluxos de pessoas, comparados à região onde foram implantadas as medidas, percebe-se que podem ser criados impactos não esperados, como as vias arteriais que ligam os bairros mais distantes à região onde fora implantado o PGT.

Além da rede viária, a estrutura de transportes públicos também sofre com os impactos gerados pela adição de novas viagens. É de suma importância analisar a escolha modal para as viagens produzidas com destino ao PGT; para tal, recorreu-se à base de dados da Pesquisa de Origem Destino da Companhia do Metropolitano de São Paulo (2007), classificadas conforme apresentado na Figura 8:

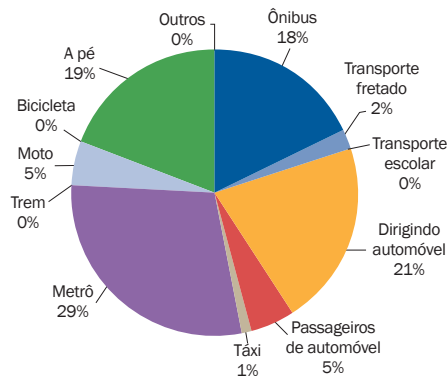


Figura 8 Viagens atraídas por modal para a região da rua São Carlos do Pinhal.

Fonte: Elaborada pelos autores.

A Figura 8 aponta que as viagens realizadas utilizando outros modais de transporte, como ônibus e metrô, correspondem a uma grande parcela do total de viagens por representarem 47% das viagens que têm como destino a região do PGT. Nenhuma medida estabelecida pela Certidão de Diretrizes teve o intuito de melhorar o atendimento desses modais. Para realizar uma análise das linhas de metrô mais impactadas, foi elaborada a Figura 9, apresentando as linhas de metrô e de trem que possivelmente atendem as viagens realizadas tendo como destino o *shopping* estudado:

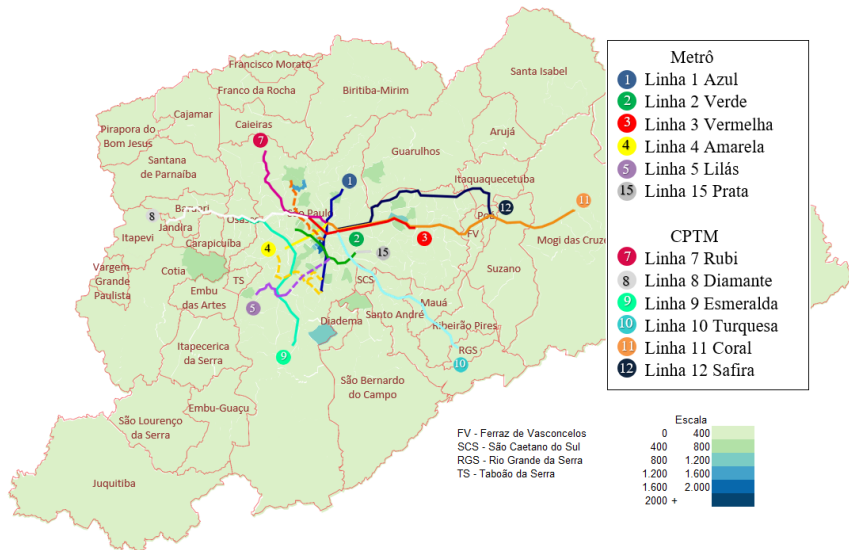


Figura 9 Viagens atraídas para a região do empreendimento utilizando Metrô/CPTM.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Analisando-se a Figura 9, percebe-se uma sobrecarga atingindo, principalmente, as linhas do metrô que atendem a região central de São Paulo, conhecidas pela superlotação nos horários de pico. Outras regiões poderiam ser atendidas pelo metrô, como a região norte, onde há projeto para a construção da Linha 6 – Laranja do Metrô.

A Figura 8 aponta, também, que 19% das viagens destinadas à região da rua São Carlos do Pinhal são realizadas a pé. Esse modal é contemplado com melhorias instituídas nas medidas 9.2 e 9.10 da Certidão de Diretrizes, que tinham como objetivos melhorar o sistema de atendimento aos pedestres e a acessibilidade das calçadas. As medidas apresentadas têm como objetivo melhorar a acessibilidade dos pedestres, possibilitando o aumento da sua segurança. A região possui calçadas conhecidas pela qualidade, com larguras adequadas e baixo nível de obstáculos.

Assegurar a acessibilidade dos pedestres é um direito regulamentado pelo Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), um fator primordial para que se assegure o direito de utilização da cidade a todos. Além de haver calçadas em excelentes condições, também foi construída uma praça de convivência junto à rua Pamplona. A construção de um espaço como esse amplia o direito ao convívio social, além de apresentar mais um espaço onde o pedestre possa trafegar com segurança.

As medidas tomadas apresentaram resultados satisfatórios quando analisado o âmbito local. O processo atual de mitigação dos impactos não contempla aqueles que possam ocorrer em zonas mais distantes.

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os polos geradores podem produzir diversos impactos no sistema viário, portanto, é primordial realizar-se uma análise e o devido planejamento de estruturação da rede viária na área de influência do empreendimento. O estudo indica que os valores de taxa de ocupação e tempo de ciclo no cruzamento entre as ruas São Carlos do Pinhal, onde localizam-se a entrada e a saída de veículos, e a Pamplona, a primeira intersecção após o empreendimento, aproximam-se dos valores existentes antes da implantação do empreendimento, apontando assim redução parcial dos impactos naquela aproximação.

Tolfo (2006) aponta que o estudo deve se iniciar com a estimativa do número de viagens geradas. Antônio (2009) lembra também que com o estabelecimento do número de viagens adicionais é possível encontrar os valores de vagas de estacionamento necessárias, bem como a necessidade de áreas de embarque e desembarque e carga e descarga de mercadorias. Ao realizar o estudo, o número de vagas de estacionamento existente no projeto é inferior ao necessário, segundo a metodologia CET-SP. Esse é um item que tem papel ambíguo, uma vez que um maior número de vagas pode exercer papel de atração, mas um número muito inferior a transforma em um gargalo. Não foi constatada, até o momento do estudo, formação de gargalo na entrada ou na saída do empreendimento.

O tráfego pode ser impactado nos seus mais diversos modais, tanto veículos privados quanto transporte público coletivo, de bicicleta ou a pé. Para evitar a sobrecarga, é necessário avaliar o impacto que é gerado nesses modais também. O Shopping Cidade São Paulo é abastecido por diversos modais, está a poucos metros da estação Trianon-Masp do Metrô, diversas linhas de ônibus trafegam pela avenida Paulista, além da ciclovia e do constante tráfego de pessoas a pé. Não se deve ignorar que, segundo a Pesquisa de Origem e Destino do Metrô (SÃO PAULO, 2007), 47% das viagens com destino ao PGT estudado têm como meio utilizado o transporte público. Deixar de lado a relevância desse meio de transporte é negligenciar as condições do tráfego na região.

O fato de a Pesquisa ter sido realizada em 2007 pode comprometer os resultados do estudo. Pesquisas anuais de Origem e Destino podem viabilizar uma análise das transformações da cidade, uma vez que as mudanças não seguem um padrão. A realização dessas pesquisas pode resultar em melhores opções de planejamento viário em todos os modais de transporte.

A análise do número de vagas de estacionamento indicou que, segundo os cálculos, houve um abatimento de 261 vagas, que não é atestado como válido pelo Boletim Técnico n. 46 da CET-SP (PEREIRA, 2011), demonstrando um número insuficiente

de vagas de estacionamento e possibilidade de formação de gargalo nos acessos ao empreendimento, comprometendo o tráfego na região.

Como medida de caráter externo, a rua São Carlos do Pinhal recebeu uma faixa adicional na sua aproximação com a rua Pamplona, e, por ser a rua onde se localizam a entrada e a saída do empreendimento, tal intersecção foi analisada para a verificação da capacidade após o início do fluxo adicional, e após a implantação da faixa adicional para a avaliação da mitigação dos impactos, verificando-se que nessa intersecção o resultado pode ser satisfatório, já que os resultados obtidos após a implantação de faixa extra se aproximam dos valores encontrados antes da construção do empreendimento. Por haver grande fluxo de pessoas em outros modais de transporte, também se constata a necessidade de medidas voltadas para o transporte público, que não foram instituídas pela Certidão de Diretrizes.

Ao se realizar uma análise espacial, também se constata que as medidas tomadas se restringem a uma área de influência local, mas grande parte dos fluxos com destino à região estudada estão fora da zona que recebeu melhorias, apontando a necessidade de implementação dessas melhorias nas vias expressas ou arteriais que ligam as zonas mais distantes, ou melhoria do transporte público nas linhas de ônibus ou metrô que abastecem tais regiões.

Giustina e Cybis (2003) apontam que o poder público pode instituir como medidas mitigadoras do impacto tanto melhorias relativas ao controle urbanístico como medidas financeiras, tais como taxas de impacto, acordos para o desenvolvimento, entre outros. A criação de um fundo de investimento voltado para a mobilidade, em que grandes empreendimentos fossem obrigados a contribuir monetariamente com uma espécie de outorga onerosa, poderia permitir que mesmo as regiões distantes impactadas pelo empreendimento recebessem investimentos em mobilidade. As pesquisas de origem e destino anuais seriam utilizadas para estabelecer as localidades onde há maior necessidade de investimentos.

5 CONCLUSÃO

A avaliação do desempenho das medidas mitigatórias ou compensatórias dos impactos decorrentes dos polos geradores de tráfego permite identificar a efetividade das soluções atualmente utilizadas e identificar mecanismos que possibilitem melhorias mais completas e com resultados mais abrangentes. A implantação de PGT provoca a geração de novas viagens que sobrecarregam as vias, reduzindo a capacidade do sistema viário, possibilitando a formação de congestionamentos, além de reduzir a segurança no trânsito.

A legislação que regulamenta a implantação dos PGT exige que ocorra um estudo de impacto no tráfego. A Secretaria Municipal de Transportes estabelece uma Certidão de Diretrizes, com todas as medidas necessárias para a mitigação dos impactos que devem ser seguidas para que ocorra a liberação do uso do empreendimento.

Para realizar a análise dos impactos, utilizam-se metodologias que permitem estimar o tráfego produzido pelo PGT, em que se avalia a acomodação do tráfego na rede viária e se verifica a necessidade de implantação de medidas mitigatórias ou compensatórias dos impactos. Tais medidas podem ter caráter interno, em que se estruturam os acessos ao empreendimento e às vagas de estacionamento, ou externo, com melhorias na rede viária como um todo, com alterações físicas ou operacionais.

Um aspecto importante apresentado pelo estudo é a existência de fluxos de pessoas com elevada distância do PGT, o que indica a necessidade de implementação de estudos mais abrangentes que possam auxiliar até mesmo no desenvolvimento do Plano Diretor do município. A progressão contínua dos métodos de mitigação é observada, uma vez que, no início, a única preocupação era suprir as vagas de estacionamento, e, com o passar do tempo e a evolução dos estudos, as análises passaram a ser mais abrangentes, com estudos sobre os impactos gerados na rede viária como um todo.

Sentiu-se uma carência de dados mais recentes que possibilitassem analisar a dinâmica do crescimento da cidade, possibilitando uma análise da evolução dos fluxos e da geração de viagens. O acompanhamento contínuo das mudanças ocorridas na dinâmica das cidades permite que se tomem medidas mais eficazes, consequentemente atingindo melhores resultados.

Também se sugere avaliar os impactos da ordenação territorial e do uso do solo na geração de tráfego, para uma análise da relação entre a indução e a geração de viagens, analisando o papel do zoneamento na geração de tráfego. Existe também a necessidade de se estudar o comportamento de outros PGT e seus respectivos impactos no tráfego da cidade, bem como apresentar o aspecto indutor de seu desenvolvimento e analisar mecanismos que propiciem sua regulamentação. É também recomendado analisar-se a efetividade da tomada de medidas de contrapartida financeira, bem como mecanismos que promovam o emprego dos recursos na melhoria do sistema viário.

PERFORMANCE ANALYSIS OF MITIGATORY OR COMPENSATORY MEASURES OF IMPACTS ARISING OUT OF TRAFFIC GENERATORS

Abstract

The implementation of large enterprises generates several impacts in the surrounding neighborhood, and one of the most noticed is the impact caused in traffic, produced due to the generation of new trips. This research contemplates a case study of the

Shopping Cidade São Paulo, located in the city of São Paulo. This article analyzes the actions to mitigate the impacts on traffic, established in the enterprise's Guidelines Certificate, São Paulo Department of Motor Vehicles' (CET-SP) methodology adopted in these assessments and spatial analysis of people flows, with the objective of evaluating the performance of measures taken as compensation of the impacts produced.

Keywords: Traffic generator. Urban mobility. Neighborhood impact.

REFERÊNCIAS

- ANTÔNIO, R. de C. B. *Análise dos padrões de viagens e de parâmetros para o dimensionamento de estacionamentos de centros de eventos: estudo de caso no parque Vila Germânica de Blumenau/SC*. 2009. 183 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei n. 10.257 de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 11 jul. 2001. Seção 1, p. 1.
- GIUSTINA, C. D.; CYBIS, H. B. B. Metodologias de análise para estudos de impacto de Polos Geradores de Tráfego. In: SEMANA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES, 3., 2003, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. p. 1-10.
- GOOGLE MAPS. *Mapa da região de implantação do empreendimento*. 2014. Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-23.5639552,-46.6559679,15z?hl=pt-BR>>. Acesso em: 2 maio 2016.
- MING, S. H. *Nota técnica da CET, 208: Cálculo do ciclo de verdes ótimos quando o fluxo de saturação não é constante*. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2001.
- PEREIRA, G. G. *Boletim Técnico da CET, 46: Modelo de Atração de Automóveis por Shopping Center*. São Paulo: Companhia de Engenharia de Tráfego, 2011.
- RESENDE, L. de; FERREIRA, W. R. *Conflitos de trânsito em áreas de polos geradores de tráfego: escolas, creches, unidades de saúde e afins*. Uberlândia: [s.n., 2009].
- SÃO PAULO (Estado). Governo do Estado. *Pesquisa de Origem e Destino*. São Paulo: Companhia do Metropolitano, 2007.
- SÃO PAULO (Estado). Governo do Estado. *Pesquisa de Mobilidade Urbana*. São Paulo: Companhia do Metropolitano, 2012.
- SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura Municipal. Lei n. 15.150 de 6 de maio de 2010. Dispõe sobre os procedimentos para a aprovação de projetos arquitetônicos e para a execução de obras e serviços necessários para a minimização de impacto no Sistema Viário decorrente da implantação ou reforma de edificações e da instalação de atividades – Polo Gerador de Tráfego, e dá outras providências. *Diário Oficial da Cidade de São Paulo*, São Paulo, 7 maio 2010a. Ano 55, n. 84.

SÃO PAULO (Cidade). Prefeitura Municipal. *Certidão de Diretrizes 008/10*. São Paulo: Prefeitura Municipal, 2010b.

TOLFO, J. D. *Estudo comparativo de técnicas de análise de desempenho de redes viárias no entorno de polos geradores de viagens*. 2006. 136 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes)—Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

Contato

Baddyo Karpeggyane Santana Pereira da Silva
baddyo@hotmail.com

Tramitação

Recebido em fevereiro de 2017.
Aprovado em outubro de 2017.