



Monitoramento de impacto de Polos Geradores de Viagens: Estudo de caso de uma Instituição de Ensino Superior em Manaus.

MARIA MINUZA DA FONSECA DE LIRA

INSTITUTO MUNICIPAL DE ENGENHARIA E FISCALIZAÇÃO DO TRÂNSITO - MANAUSTRANS

maria.minuza1@gmail.com

ANA MARIA GUERRA SERÁFICO PINHEIRO

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS

anaserafico2013@gmail.com

ALCY DE OLIVEIRA DA SILVA

INSTITUTO MUNICIPAL DE ENGENHARIA E FISCALIZAÇÃO DO TRÂNSITO - MANAUSTRANS

alcysilva@gmail.com



MONITORAMENTO DE IMPACTO DE POLOS GERADORES DE VIAGENS (PGV): ESTUDO DE CASO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR (IES) EM MANAUS.

M. M. da F. de Lira, A. M. G. S. Pinheiro e A. de O. da Silva

RESUMO

Instrumentos legais devem mediar o desenvolvimento das cidades. Portanto, esta pesquisa tem como objetivo mostrar a importância do monitoramento dos impactos de Pólos Geradores de Viagens (PGV's) e investigar quais as diretrizes adotadas pelo poder público quanto ao monitoramento desses impactos na mobilidade de Manaus após o horizonte de projeto. Foi realizada uma análise da legislação e diretrizes vigentes no município de Manaus (AM), bem como considerados os critérios técnicos para análise de impactos e implantação pertinentes a PGV's. Um estudo de caso sobre os impactos causados por uma Instituição de Ensino Superior (IES) foi apresentado. Este estudo revelou forte impacto do PGV na circulação de entorno, na ordem de 40% de acréscimo veicular, bem como evidenciou a ausência de regulamentação para monitoramento de impactos de PGV após horizonte de projeto. A legislação de Manaus não orienta a maneira de garantir monitoramento e fiscalização.

1 INTRODUÇÃO

O processo de desenvolvimento das cidades brasileiras marcado pelo acelerado crescimento populacional urbano foi devido ao êxodo de grande parte da população do campo para a cidade. Essa população, ao chegar a esse espaço urbano, passou a ocupar as áreas periféricas, resultando na expansão horizontal da cidade. Como consequência, ocorreram significativos prejuízos à qualidade de vida e retardo na capacidade de deslocamento, uma vez que áreas periféricas não possuem oferta mínima necessária de empregos e serviços, o que resulta em deslocamento diário de boa parte dos seus moradores até a área urbana central.

Diante do cenário da evolução das cidades, e a partir do surgimento de grandes PGVs que estimulam comércios e serviços, além das políticas públicas que proporcionaram isenção de impostos na compra de automóveis, congestionamentos no trânsito se tornaram um grande problema e a mobilidade é o grande desafio das cidades contemporâneas.

As questões de mobilidade passam, também, pela necessidade de reorganização do espaço urbano por meio de planejamento e gestão que visem aproximar as pessoas de seus locais de trabalho, de estudo e de lazer, reduzindo, assim, a necessidade de grandes deslocamentos. Porém, o planejamento urbano deve procurar minimizar os impactos, diminuindo conflitos

e proporcionando melhor qualidade de vida e condições seguras no sistema viário, pois PGVs atraem e geram um grande número de viagens e caso estes estabelecimentos não sejam adequadamente implementados, monitorados e avaliados, gerariam impactos negativos. Para tanto, os aspectos legais, ou seja, os instrumentos que regulam a implantação, o monitoramento e a avaliação após horizonte de estudo dos PGVs, objeto desse estudo, devem promover melhorias na mobilidade urbana.

Este trabalho tem como objetivo identificar, por meio de um estudo de caso do PGV do tipo IES, seus impactos e quais os instrumentos de monitoramento e fiscalização permitem ao poder público cobrar mitigação da mobilidade na área de abrangência, após horizonte de projeto. Este PGV está localizado na área central de Manaus, capital do estado do Amazonas.

1.1 Metodologia

Trata-se de estudo sobre a perspectiva de atuação de órgão público, no que se refere aos impactos de PGVs na mobilidade urbana, desde a implantação e monitoramento até avaliação após horizonte de estudo do projeto. Portanto, foi realizado levantamento de toda legislação pertinente à cidade de Manaus, fundamentalmente dos parâmetros nacionais, com as políticas existentes e diretrizes pertinentes à execução de PGV.

Este é um estudo de caso como modalidade de pesquisa aplicada e descritiva. Para tanto, no que se refere a monitoramento, o objeto de estudo é uma IES, localizada no Centro de Manaus em uma das principais avenidas de saída em direção aos bairros mais periféricos, tal PGV representa alto impacto à circulação e à segurança viária, identificado por meio de DRONE. Trata-se de uma área com alta concentração de atrativos comerciais e diversos serviços que geram muitas viagens e, conseqüentemente, muitos conflitos no trânsito, o que torna relevante identificar os indicadores de mobilidade da área, bem como mensurar o desempenho da circulação da via de modo a sugerir a necessidade de monitoramento e avaliação.

Baseado no HCM, as informações e indicadores que fazem parte deste estudo de caso são: localização, tipo e natureza do PGV, classificação da via quanto à categoria funcional (arterial primária ou secundária) e quanto à categoria de projeto da via (alta velocidade, sub-urbana, intermediária e urbana), fluxos de conflito, fluxo equivalente de veículos, fluxo de pedestres, número de travessia realizada, tempo de espera em fila veicular, velocidade de percurso, brecha crítica, tempo de seguimento, fila veicular, capacidade de movimento, bem como o desempenho do nível de serviço das vias na área de influência.

Vários são os indicadores citados em diretrizes de projetos de implantação de PGVs, o que demonstra a importância de tratar também a gestão de mobilidade urbana tendo como base um conjunto de indicadores e informações, apontando as características e condições de circulação da área de influência do PGV. Para que ocorra a gestão pública sobre a qualidade do desempenho dos indicadores da mobilidade urbana, o próximo tópico aponta questões teóricas e legais relevantes.

2 PGV, ASPECTOS LEGAIS, E GESTÃO DE ACESSO VIÁRIO

Diante dos problemas de mobilidade encontrados nas cidades foi definido o objetivo desta pesquisa, e, para tal, torna-se importante para enriquecimento dessa discussão a definição apresentada de PGV, segundo Portugal (2003), para quem são empreendimentos que,

mediante a oferta de bens e/ou serviços, geram ou atraem um grande número de viagens e, conseqüentemente, causam reflexos na circulação de tráfego no entorno, tanto em termos de acessibilidade e fluidez do tráfego com repercussões, muitas vezes, em toda a região, quanto em termos da segurança de veículos e pedestres, podendo ainda classificar-se quanto à intensidade e natureza.

A lei 9.503 de 1997 - Código de Trânsito Brasileiro (CTB), que fundamenta todos os órgãos de trânsito, aborda a temática de PGV de forma não conceitual, estabelecendo em seu art. 93 que nenhuma edificação com característica de um PGV poderá ter a sua construção ou ampliação aprovada sem prévia anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via, sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas.

O CTB corroborou o aspecto legal do desenvolvimento das cidades e seus impactos relacionados aos PGVs. Nesse sentido, nas últimas décadas, as leis no Brasil apresentaram bastante evolução. Em 1988, a Constituição Federal (CFB), consagrou a necessidade de Plano Diretor para as cidades com mais de 20.000 habitantes, essa necessidade foi homologada, em 2001, pelo Estatuto das Cidades – Lei 10.257, que trouxe instrumentos importantes como planos de ordenamento de território nacional, e, em âmbito municipal, a previsão de plano diretor para cidades, além do disciplinamento do parcelamento do uso e ocupação do solo e zoneamento ambiental. Contemplou ainda as políticas urbanas de planejamento e ordenamento articuladas.

Algumas leis abordam prioritariamente os aspectos mais humanos do desenvolvimento urbano. Neste sentido, em 2004, foi criada a Política Nacional de Trânsito (PNT) com o objetivo de assegurar a proteção da integridade humana e o desenvolvimento socioeconômico do país. Destaca-se também a Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU - (lei 12.587/12), que em seu art. 7º cujo um de seus objetivos é proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade.

As literaturas existentes sobre PGV e a legislação sobre ordenamento urbano não trazem as perspectivas de monitoramento e avaliação dos mesmos, a fim de minimizar impactos não contemplados na fase de projeto. O que existe são estudos relacionados às possibilidades de previsão de futuro, com horizonte sugerido, como exemplo a Rede PGV (2011) que apresenta modelos e taxas de geração de viagens, ou seja, demandas causadas por determinados tipos de PGVs, exemplificado com modelos adotados nas grandes cidades do continente americano. Nesses estudos, leva-se em consideração o horizonte de projeto, que perduraria por 5 anos após ano de abertura, conforme Portugal, considerando nos estudos do *Institute Transportation Engineers* - ITE (2000).

Ponderando o entendimento do que representam os PGVs para a mobilidade nas cidades e os instrumentos legais previstos em nível nacional voltados à temática, será feita, no tópico abaixo, uma abordagem dos destaques que existem de legislação quanto a PGV em Manaus.

2.1 Legislação municipal

Em Manaus, foram criados documentos que visam estabelecer os objetivos, estratégias e diretrizes para os diversos fins de construções e planos de organização urbana, realizados dentro da cidade procurando proteger as áreas de preservação e o patrimônio histórico da

cidade. Dentre os quais, se destacam a Lei 1.838, de 16 de janeiro de 2014, que define a Norma de Uso e Ocupação do Solo (NUOS), além de leis complementares, como a Lei 002 com o Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município (PDUAM), a Lei 003 com Código de Obras e Edificações (COE), a Lei 004 com o Código de Parcelamento do Solo Urbano do Município (CPSUM), e a Lei 005 com o Código de Postura do Município (CPM).

O aprimoramento do poder público, quanto às formas de monitoramento de impactos causados à mobilidade urbana, necessita de maior regulamentação, porém, o PDUAM (2014) prevê medidas de redução dos impactos a partir de programas de melhoria da mobilidade e as medidas propostas para uso e ocupação do solo dentro da cidade, definindo também ordenação e regulamentação do solo urbano, por meio de fixação de zoneamento para garantir a ocupação equilibrada do território, prevenindo, assim, futuros impactos.

Outra lei municipal importante que atende à legislação nacional é o Plano de Mobilidade de Manaus, 2015, que, em tese, tem por finalidade orientar as ações do Município referentes aos modos, serviços, infraestrutura viária e de transporte que garantam os deslocamentos de pessoas, cargas e serviços públicos em seu território, com vistas a atender às necessidades atuais e futuras de mobilidade.

Em razão da relação direta com impactos na mobilidade, a lei que estabelece a NUOS destaca-se por apresentar como pressuposto a utilização do potencial de adensamento das áreas territoriais, observando a garantia da ocupação equilibrada do território municipal e o desenvolvimento não predatório das atividades. Como estratégia de controle dos impactos de PGVs na cidade, a norma classifica os usos dos mesmos sendo como residencial, agrícola, comercial, industrial ou de serviços. Especificamente, por englobarem atividades que podem interferir nas razões de controle, as atividades dos tipos de uso comercial, industrial e de serviços são classificadas de acordo com a sua natureza e operação. Quanto às especificações de estacionamento e garagens, a regulação está na NUOS, que define em seu anexo IX algumas ressalvas, dentre as quais se destacam os imóveis localizados no Subsetor Centro Histórico, pois são dispensados de vagas de estacionamento.

Destacam-se, ainda, os parâmetros listados para efeito de projetos de edificações horizontais do Subsetor do Centro Antigo, regulados pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano (CMDU), dentre esses parâmetros são necessários a este estudo: Dispensa de vagas de garagem e de estacionamento; Isenção de afastamentos frontal e laterais; Afastamentos de fundo mínimo de 5,00 m; Coeficiente de Aproveitamento Máximo de Terreno de 2,0; Isenção de taxa de permeabilização. Para edificações verticais no Centro Antigo, há as diretrizes estabelecidas para o Setor Urbano 1, com verticalização média, coeficiente 04 de aproveitamento máximo do terreno e gabarito máximo de 16 pavimentos.

A fiscalização é parte importante para garantir qualidade na mobilidade, tal finalidade surge no PDUAM, com o artigo 79, que estabelece a atribuição do Poder Executivo Municipal de licenciar, autorizar e fiscalizar o uso e a ocupação do solo e o parcelamento nas áreas urbanas e de transição, no cumprimento das normas municipais pertinentes.

Como instrumentos complementares da fiscalização de controle urbano, utiliza-se o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV); para o seu entorno, tal estudo pode ser exigido segundo artigo 93 da Lei 1.838/14 – (NUOS). Utiliza-se também, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) contemplado no art. 98 da mesma norma, quando da instalação e operação de atividades ou obras efetivas ou potencialmente causadoras de significativa degradação do

meio ambiente e a avaliação urbanística mostrada no artigo 6º do Código de Parcelamento do Solo Urbano do Município de Manaus (CPSUM). Estes documentos são apresentados ao órgão municipal competente, para apreciação e aprovação, contendo desenhos, memorial descritivo e cronograma de execução das obras, acompanhado de Estudo de Tráfego a ser aprovado pelo órgão.

Para enriquecimento deste estudo, serão apresentados os critérios relevantes de implantação de estacionamentos. Complementando o escrito nos setores definidos no PDUAM com o que é apontado no artigo 76 do Código de Obras e Edificações (COE), o qual estabelece que a construção de garagens e os estacionamentos deverão atender às seguintes exigências básicas: I – As faixas de manobras de veículos terão largura mínima de 5 m (cinco metros) e; II – Os estacionamentos para os empreendimentos considerados como Polos Geradores de Tráfego de uso público ou coletivo terão área de acumulação, acomodação e manobra para veículos calculada para comportar, no mínimo, 3% (três por cento) da sua capacidade.

Os procedimentos do Poder Público podem variar de cidade para cidade, porém para que haja aprimoramento e efetivação de monitoramento de PGV após horizonte de projeto em Manaus é importante maior discussão quanto ao seu formato necessário. Deve ser observado, quanto aos procedimentos a serem aplicados, quais os indicadores poderiam constar para avaliação do impacto após a realização de um PGV, para que possam contribuir na tomada de decisão dos gestores baseada em informações. No sentido de gestão da mobilidade, é necessário ampliar a leitura para o tópico de Gestão de Acesso Viário.

2.2 Gestão de acesso viário

Gestão de acesso a rodovias é um conceito que foi criado nas últimas décadas e vem demonstrando ser de grande valia, e, de acordo com a *Transportation Research Circular* (TRC) de outubro de 2016, tem sido empregado em alguns países, como nos Estados Unidos, África do Sul, China, Coreia do Sul, Alemanha, Grécia, Polônia, Reino Unido e Austrália. A gestão de acesso a rodovias tem como objetivo viabilizar o deslocamento seguro, seja por veículos, seja por pedestres, por meio de procedimentos que reduzem conflitos no sistema viário.

Com a relevância do trabalho da Transportation Research Board (TRB) e o seu potencial de contribuição com este estudo, segundo Williams (TRC 2016), como resultado, é importante descrever a perspectiva desses programas contemporâneos de gerenciamento de acesso caracterizados pelos seguintes elementos-chave: classificar vias em uma hierarquia lógica por função; definir o acesso permitido para cada classe de via, (incluindo padrões de espaçamento de pontos de acesso sinalizados e não sinalizados); aplicar critérios de engenharia de tráfego e projeto geométrico adequados a cada ponto; estabelecer políticas, regulamentos e procedimentos de autorização para executar e fazer cumprir o programa. Portanto, isto leva à reflexão sobre a importância do objetivo do estudo de caso que se apresenta neste trabalho que é uma proposta de estudo de impacto para possível monitoramento de PGV e áreas de influência com retenções temporárias e qualidade de circulação extremamente comprometidas.

Como exemplo prático da gestão de acesso, a figura 1, proveniente do estudo dos Estados Unidos, demonstra uma maneira de melhorar a mobilidade e segurança viária, separando áreas de conflito, por meio do melhor acesso ao espaçamento e uso de medianas não

transferíveis, ajuda a simplificar a tarefa de condução e contribui para melhorar as operações de trânsito e a segurança.

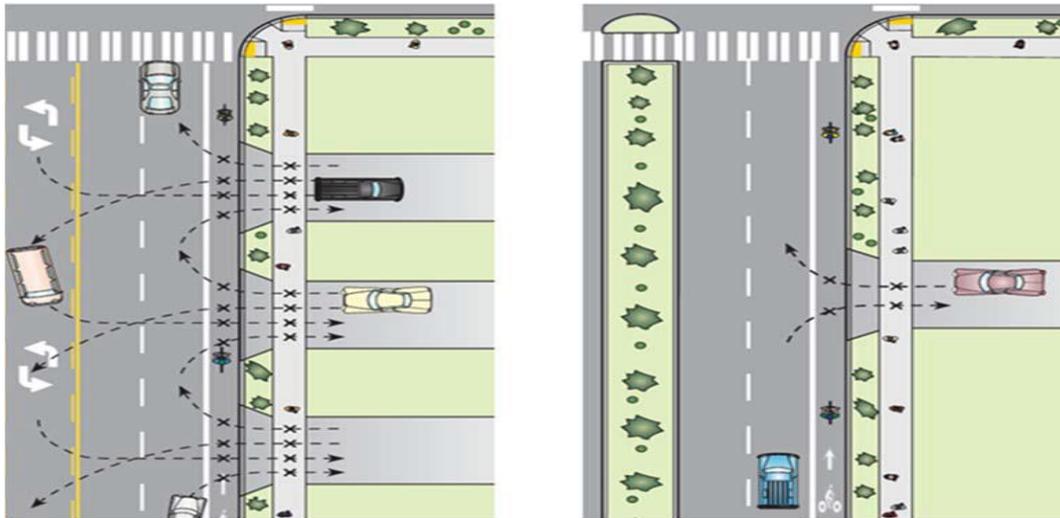


Figura 1. Separar áreas de conflito reduz a carga de trabalho do condutor e a exposição de bicicletas e pedestres a falhas potenciais.

Fonte: *TRANSPORTATION RESEARCH CIRCULAR. International Practice in Highway Access Management*, 2016, number E-C214 October 2016.

Outro estudo apresenta pontos de gestão de acesso quanto à perspectiva da eficiência do sistema viário; de modo prático, é importante observar o que apresenta Markos (2003) que considera a gestão de acesso das três seguintes formas: i) com instalação de semáforos nos acessos as rodovias; ii) com controle da via, podendo ser por meio de limites de velocidade variados dentre outros; e iii) ocorre por sistemas de guia com informações aos motoristas, podendo ser com placas eletrônicas ao longo da via interligadas à central de controle que emite as mensagens necessárias. Com isso, evitam-se, segundo o autor, congestionamentos, restrições temporárias, diminuindo o risco de ocorrências de trânsito com ou sem vítimas.

Souza (2006) apresenta outra proposta baseada em gestão de acesso, proposta com especificidade de o trabalho ocorre por simulação computacional. Ao observar uma simulação de estudo de fila em uma determinada rodovia após o fluxo ser regulado por semáforos, apesar de existir a formação de fila de veículos no acesso, o pesquisador afirma que os resultados são tipicamente melhores do que os trechos de rodovia em que não há ações de controle. Portanto, os efeitos mais positivos percebidos pelo mesmo com a utilização correta do controle de acesso a rodovias são: fluxo mais constante ao longo do trecho em virtude da redução do número de congestionamentos; aumento do volume de veículos no trecho graças à redução dos congestionamentos gerados pelos acessos à rodovia; aumento da segurança do trecho em virtude da redução no número de congestionamentos.

Os estudos deixam claro que, apesar de cada um apresentar suas particularidades, a gestão de acessos às vias é uma excelente alternativa à resolução de problemas de mobilidade. No caso de Manaus, os parâmetros de gerenciamento, apresentados pelas diretrizes propostas nos EUA, podem contribuir potencialmente como direcionamento para elaboração futura de um programa de gestão de acessos para as vias urbanas da cidade, mais especificamente para regulamentar os procedimentos desde a implementação e abertura de PGVs ao público até ao monitoramento e avaliação após horizonte de projeto.

Trazer esse conceito à luz da discussão de monitoramento de impacto de PGV pode contribuir com a perspectiva de que se o empreendimento tem, após sua instalação e liberação ao público, uma possível mudança na proporcionalidade dos modais que compõem a taxa de geração de viagens, as soluções podem passar por estudos em torno dos acessos, que, eventualmente, não tenham sido contemplados na fase de planejamento urbano ou bem como a evolução da cidade tenha ocorrido sem o mesmo. Outro fator a ser destacado nesta pesquisa, com associação direta com a proposta de execução de monitoramento de PGV em Manaus é o processo de revisão do acesso que também pode envolver a análise do impacto do tráfego, e avaliações de circulação e segurança.

Além da gestão de acesso, deve-se definir para o monitoramento e avaliação, uma perspectiva de periodicidade de horizonte de estudo, a exemplo do que ocorre na implantação com taxas de previsão de viagens. O mesmo prazo pode ser sugerido a considerar em ciclos posteriores para os casos em que as áreas apresentem diminuição na qualidade no nível de serviço das vias ao longo dos anos subsequentes a abertura ao público, deve-se também definir indicadores e critérios de monitoramento e avaliação de PGVs, e ainda levar em consideração os fluxos estabelecidos no órgão executivo municipal e a legislação sobre os polos geradores de viagens, pois sem os instrumentos legais os mesmos não conseguem fiscalizar. Os dados do próximo tópico demonstram qual o impacto de um PGV sobre o sistema viário.

3 ESTUDO DE CASO: IMPACTOS DE UM PGV TIPO IES

Neste tópico, será apresentado o resultado de um estudo de caso como modalidade de pesquisa aplicada, voltado à importância e à necessidade de implantação ou revisão de instrumentos legais, a respeito do monitoramento de impactos no trânsito, causados pela operação de PGVs após o horizonte de projeto, em razão dos impactos identificados na mobilidade da área de influência.

3.1 Caracterização da área de influência do PGV e resultados

O PGV do tipo IES, situa-se no Subsetor do Centro Antigo, mais precisamente na Avenida Joaquim Nabuco, local que, apesar de permitir verticalização média, possui característica mista, ou seja, comercial e residencial, com duas unidades e dois edifícios garagem (PGV A e B) no raio de abrangência de 710 metros do estudo. A imagem 1 retrata as aproximações, além destes, existem outros PGVs de grande significância na área, como unidade hospitalar, escola de língua estrangeira, escola pública. Na hora pico ocorre um total de 571 acessos de automóveis aos edifícios garagem (PGV A e B), destacando a formação de filas com retenções temporárias. Além disso, de acordo com definição adaptada do ITE por Portugal (2003), caracteriza-se em razão do potencial atrativo como empreendimento de porte moderado, que sugere como horizonte de projeto o ano de abertura antecipada, assumindo construção e ocupação completas do empreendimento e cinco anos depois da data de abertura ao público.



Imagem 1. Mapa aéreo da Av. Joaquim Nabuco e vias de acesso à área de influência do estudo.

Fonte: Autor (2016).

Com base na teoria do HCM (2000), foram utilizadas as técnicas de levantamento de dados de circulação no sistema viário, específicas para definição do nível de serviço das vias da área de abrangência, fazendo-se necessário os cálculos dos parâmetros de atrasos utilizados para vias secundárias e para vias urbanas principais. Assim, podendo o resultado ser tratado sob a perspectiva da possibilidade de monitoramento e avaliação conjuntamente com a realização do reconhecimento de práticas internacionais de gestão de acessos a rodovias.

Destaca-se que um dos fatores identificados que contribuem para formação de filas é o processo de acesso às cancelas, disposto extremamente próximo a entrada do PGV B, não atendendo à legislação específica quanto aos PGVs do tipo estacionamento, pois possui área inferior a 3% (três por cento) da sua capacidade para a acumulação, acomodação e manobra para veículos.

Considerando que a formação de filas é fator relevante quanto aos aspectos de circulação, após analisar o impacto do tamanho de fila causado pelos PGVs, das 17h00 às 19h00, os dados indicam ocorrer no acesso ao PGV B um tamanho de fila médio de 7 veículos, com tempo de espera médio de 2 a 6. Quanto ao PGV A, a média de tamanho de fila é de aproximadamente 9 veículos, com um tempo de espera médio de 3 min e com máximos de 23 min. O que fica claro neste estudo de caso, com a análise dos números, é o impacto temporário causado na qualidade da mobilidade da área de influência, durante o funcionamento do PGV.

Quanto aos indicadores de fluxo equivalente veicular, demonstrados na figura 2, neste estudo de caso, aponta ocorrer um acréscimo significativo de fluxo em período letivo. O fluxo veicular se apresenta com 40% a mais no total nas 4 vias de acessos a área. Utilizou-se como base teórica neste indicador o que consta no Manual de Pesquisa de Tráfego nº 31 da Companhia de Engenharia de Tráfego – CET, 1983, São Paulo.

Observou-se o fluxo de pedestres no horário de pico de trânsito da área em estudo, contemplado na figura 2, nas 05 faixas de travessia em período letivo e de férias da IES. Duas das cinco faixas de pedestres estão localizadas na via principal, Av. Joaquim Nabuco, denominadas faixa de pedestres A e B.



Figura 2. Carregamento de fluxo equivalente a veículos e pedestres em 2 horas pico, em período letivo e férias, da área em estudo – Manaus em 2016.

* Os dados em verde são referentes aos fluxos de pedestres.

Fonte: Sistematizado pelo autor.

Para definir o nível de serviço viário, o método de análise utilizado foi baseado na da teoria do HCM que faz uso da distinção entre arterial principal e arterial secundária, referenciado pelo que define a *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO). Que pode ser resumido em: especificar a área e seções, com seus respectivos comprimentos, determinar a classe da via quanto à categoria funcional e de projeto que depende do limite de velocidade, da densidade de semáforos, entrada de automóveis / pontos de acesso e outras características de projeto e, por fim, determinar a classe de rua urbana apropriada, com base numa combinação de categoria funcional e categoria de projeto.

Quanto à velocidade na via principal, baseado na definição da teoria utilizada pelo HCM, em períodos de férias, a Av. Joaquim Nabuco, considerada via com regulamentação de 60 km/h, opera com nível D de serviço, com pequenos aumentos no fluxo que podem causar aumentos substanciais no atraso e diminuir a velocidade de deslocamento, nesta categoria de serviço, as velocidades médias de viagem são cerca de 40% da velocidade de fluxo livre, considerado por este estudo o que é a regulamentação da via de 60 km/h, que neste caso implica 24 km/h e no estudo por meio do GPS apontou 22,23km/h. O fluxo pode ser categorizado nesse nível por progressão de sinais adversos, tempo de sinal inadequado, volumes elevados ou uma combinação destes fatores.

No período letivo da IES, a Av. Joaquim Nabuco sai do nível D de serviço e vai para o F, isto significa fluxo com velocidades extremamente baixas em ruas urbanas, tipicamente entre 33 e 25% da velocidade de fluxo livre, que está entre 19,8 km/h e 15 km/h e na verificação em campo apresentou 8,88 km/h. É provável, teoricamente, ocorrer congestionamento em interseções em locais com sinalização crítica, com altos atrasos e volumes, além de extensas filas. Fato este comprovado na via dadas as extensas filas ocasionadas pela IES.

Os níveis de serviço alcançados nas vias secundárias passam por algumas variações durante o horário de pico em aula. Na Rua 24 de Maio, sai de nível A e passa a operar em nível de serviço B, em 37% dos intervalos de tempo. Com relação à Rua Ipixuna, sai de uma predominância de 75% de nível A, passando a operar em período de aula com nível de serviço B em 100% do tempo de hora de pico. E por fim, a Rua 10 de Julho, sai de uma predominância de 63% de nível B, para nível de serviço B em 100% do tempo de 2h de pico.

Diante desse contexto, os instrumentos legais existentes identificados como necessários para procedimentos de planejamento, controle, implantação e fiscalização da mobilidade urbana, especialmente no que se refere ao PGV, não possibilitam até o momento, ações dos órgãos públicos que venham a intervir junto aos representantes dos empreendimentos com medidas de responsabilidade para realizar soluções quanto à gestão dos acessos à área de influência.

Considerando a fragilidade de regulamentação de monitoramento e avaliação de PGVs após horizonte de efetivação e os impactos que um PGV pode ocasionar na mobilidade da área de sua influência, observados por referencial teórico apontado na TRC (2016) sobre a gestão de acessos, o qual apresenta procedimentos que reduzem conflitos dos usuários do sistema viário, além de possíveis congestionamentos e pontos de insegurança, contemplando desde a localização, tipo de rodovias, formas de acessos e áreas adjacentes, pode-se dizer que, os fatores dispostos atendem ao que é necessário para realizar a gestão de acesso de acordo com William (2016) e o fortalecimento da legislação para PGVs.

4 PROPOSTA DE MELHORIAS

Este estudo proporcionou estabelecer a integração de aspectos de planejamento, controle, avaliação e gestão de impactos gerados por PGVs. Portanto, seguem dispostas as dimensões que consolidam as sugestões para melhor adequação do processo de gestão da mobilidade urbana.

Na dimensão do horizonte de avaliação, sugere-se a discussão dos critérios para definição de periodicidade do estudo de tráfego, após terminado o horizonte do projeto, e a regulamentação desse período de avaliação de condições de mobilidade em áreas de PGVs.

Na dimensão do monitoramento, sugere-se a regulamentação de indicadores de impacto (a exemplo dos utilizados neste estudo) e os parâmetros aceitáveis nas áreas de influência de PGVs.

Na dimensão da gestão de acesso viário, sugere-se a criação de um programa de gestão de acesso viário urbano que permita prevenir e dirimir conflitos identificados no monitoramento dos impactos dos PGVs.

5 CONCLUSÕES

O Centro de Manaus, ainda hoje, é o bairro com maior atração de viagens dentro do perímetro urbano da capital amazonense. Além de grande oferta de serviços e produtos que o local dispõe, existem PGVs de alta concentração de pessoas, como escolas, universidades, lojas, hospitais, entre outros. A IES estudada oferece para os seus clientes diversas vagas de cursos de nível superior, o que a torna um grande PGV.

Apresentou-se o nível de serviço, como principal indicador da qualidade da circulação na área de influência do PGV do tipo IES, o estudo demonstra que, quando ocorre o período letivo, o nível de serviço da Av. Joaquim Nabuco, via regulamentada com 60 km/h, muda do nível D para o F, o que significa fluxo com velocidades extremamente baixas em ruas urbanas, tipicamente entre 33 e 25% da velocidade de fluxo livre, caracterizada entre 19,8 km/h e 15 km/h e o estudo por meio do GPS apontou 8,88km/h. Isso tudo indica ser provável ocorrer congestionamento em interseções em locais com sinalização crítica, com altos

atrasos e volumes, além de extensas filas ocasionadas pela IES, comprovados pelos fatos ocorridos.

Este estudo de caso apresenta o forte impacto na mobilidade urbana causado por PGVs. Os resultados obtidos levam a ponderações acerca da necessidade de existir maior abrangência dos instrumentos de gestão da cidade, além de exigir as taxas de geração de viagem futuras durante a fase de aprovação de projeto. Percebe-se que há uma significativa evolução do aspecto legal quanto à execução de Polos Geradores de Viagens, porém no aspecto de monitoramento e avaliação dos impactos causados após implantação, há fragilidade de instrumentos legais que permitam fiscalização, além de pouco suporte científico e aparelhamento dos órgãos públicos responsáveis.

Quanto aos encaminhamentos necessários, deve-se definir o horizonte de avaliação de mobilidade das áreas de influência de PGVs e existir monitoramento de impacto e confirmação dos mesmos. Este estudo trouxe a questão da Gestão de Acessos Viários como uma perspectiva de futura regulamentação para a área urbana da cidade, com responsabilidades de resolução e diminuição dos conflitos de trânsito provenientes dos PGVs, atribuídas aos respectivos representantes.

Espera-se que os resultados apresentados neste trabalho possam contribuir para estudos sobre mobilidade urbana e para reflexões sobre a importância de suporte legal e científico para melhoramento dos processos do Poder Público. Por fim, identificou a inexistência e necessidade de critérios de monitoramento pós-horizonte de implantação do PGV definidos na instalação.

6 REFERÊNCIAS

Brasil. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília: Senado, 1988.

Brasil. Lei 10257/01, Estatuto das Cidades. Brasília, 2001.

Brasil. Lei 12587/12. Política Nacional de Mobilidade Urbana. Diário Oficial da União.

Brasília, DF, n.3, jan.2012, Seção I, 1-3 p.

Brasil. Política Nacional de Trânsito. 1ª Ed. Brasília, 2004. 36 p.

Brasil. Ministério das Cidades 2006. Curso Gestão Integrada da Mobilidade Urbana. Módulo I: Política Nacional de Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades, Programa Nacional de Capacitação das Cidades, Brasília, março, 2006. Disponível em:<<http://www.cidades.gov.br/CursoSemob/modulos.html>>Acesso em: 03/06/2016.

CET- Companhia de Engenharia de Tráfego. Estudo de Trafego. Boletim Técnico número 31, Prefeitura de São Paulo, São Paulo, 1983.

CTB - Código de Trânsito Brasileiro: legislação de trânsito em vigor (versão bolso) – Série Legislação – Letras Jurídicas / Julyver Modesto Araújo; Cláudio P. Freire. 1. Ed. -São Paulo: Letras Jurídicas, 2010.

DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito. Manual de procedimentos para tratamento de polos geradores de tráfego. Brasília, 2001. 81p.

HCM (2000). Highway Capacity Manual. Transportation Research Board, Washington D.C.

Manaus. Lei Complementar nº 003, 2014. Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus. Disponível em: <http://www.cmm.am.gov.br/plano-diretor-de-manaus-3/>. Acesso em: 16/05/2016.

_____. nº 004, 2014. Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus. Disponível em: <http://www.cmm.am.gov.br/plano-diretor-de-manaus-3/>. Acesso em: 16/05/2016.

_____. nº 005, 2014. Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus. Disponível em: <http://www.cmm.am.gov.br/plano-diretor-de-manaus-3/>. Acesso em: 16/05/2016.

Manaus. Lei nº 1838, Plano Diretor Urbano e Ambiental do Município de Manaus. Lei Complementar nº 002, 2014. Disponível em: <http://www.cmm.am.gov.br/plano-diretor-de-manaus-3/>. Acesso em: 16/05/2016.

Manaus. Lei nº 2075, 2015. Plano de Mobilidade Urbana de Manaus. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a2/am/m/manaus/lei-ordinaria/2015/208/2075/lei-ordinaria-n-2075-2015-institui-o-plano-de-mobilidade-urbana-de-manaus-planmob-manaus-e-estabelece-as-diretrizes-para-o-acompanhamento-e-monitoramento-de-sua-implementacao-avaliacao-e-revisao-periodica>. Acesso em: 17/07/2017.

Markos, P. C. IEE Explore digital library. Review of road Traffic Control Strategies, 2003, Issue 12, article n.1246386. Disponível em: <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1246386>. Acesso em: 04/06/17.

Portugal, L. S; Goldner, L. G. Estudo de Polos Geradores de Tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 2003. 322p.

Rede Ibero-Americana de Estudo de Polo Geradores de Viagens. Caderno Estabelecimento de Ensino. Rio de Janeiro, 2011, 63p. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/cadernos/modulo-ii/ensino>. Acesso em: 01/06/2016.

Souza, J. P. Estudo do controle de acesso em rodovias através de um modelo de inserção para simuladores microscópicos de tráfego. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/89411> >. Acesso em: 08/07/17.

Transportation Research Circular. International Practice in Highway Access Management, 2016, number E-C214 October 2016. Disponível em: <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/circulars/ec214.pdf>>. Acesso em: 08/07/17.