



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**ESCOLA POLITÉCNICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

**LUAN MÁRCIO LEME BRITO**

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA INSERÇÃO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO DE POLOS GERADORES DE VIAGENS**

Salvador  
2019

**LUAN MÁRCIO LEME BRITO**

**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS PARA INSERÇÃO DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL NO PROCESSO DE LICENCIAMENTO DE POLOS GERADORES DE VIAGENS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Ilce Marília Dantas Pinto  
Agência Financiadora: FAPESB

Salvador

2019

Brito, Luan Márcio Leme  
Procedimentos Metodológicos para inserção da  
Mobilidade Urbana Sustentável no Processo de  
Licenciamento de Polos Geradores de Viagens / Luan  
Márcio Leme Brito. -- Salvador, 2019.  
144 f.

Orientadora: Ilce Marília Dantas Pinto.  
Dissertação (Mestrado - Mestrado em Engenharia  
Civil) -- Universidade Federal da Bahia, Escola  
Politécnica, 2019.

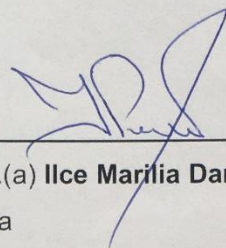
1. Polos Geradores de Viagens. 2. PGV. 3.  
Licenciamento de PGV. 4. Mobilidade urbana  
sustentável. 5. Indicadores de mobilidade. I. Dantas  
Pinto, Ilce Marília. II. Título.

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE

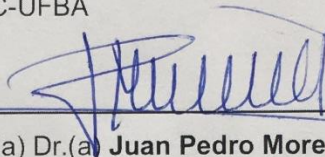
LUAN MARCIO LEME BRITO

APRESENTADA AO MESTRADO EM ENGENHARIA CIVIL, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, EM 18 DE SETEMBRO DE 2019.

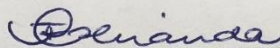
**BANCA EXAMINADORA**



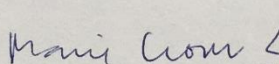
Prof.(a) Dr.(a) **Ilce Marília Dantas Pinto**  
Orientadora  
PPEC-UFBA



Prof.(a) Dr.(a) **Juan Pedro Moreno Delgado**  
PPEC- UFBA



Prof.(a) Dr.(a) **Silvia Camargo Fernandes Miranda**  
PPEC-UFBA



Prof.(a) Dr.(a) **Maria Leonor Alves Maia**  
POSCIVIL-UFPE

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe, **Ivanilde Leme**, por fazer de tudo por mim, estar sempre ao meu lado e sempre acreditar que eu possa alcançar qualquer objetivo.

Agradeço a minha irmã, **Lailan Leme**, por toda dedicação a mim.

Meu imenso agradecimento a minha orientadora, a professora Dra. **Ilce Marília** por toda sua dedicação, paciência, compreensão e incentivo que foram fundamentais nessa jornada.

O grande obrigado aos meus familiares que, cada um em sua maneira, sempre colaboraram comigo na busca pelas minhas conquistas.

A **Dindinha** por sempre acreditar em mim, pela sua grande torcida e ajuda para que eu alcançasse minhas metas.

A todos os meus amigos por estarem juntos a mim durante todo esse tempo, compartilhando de todos os momentos.

Também gostaria de agradecer ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (professores, funcionários e colegas) e a Universidade Federal da Bahia por me proporcionar a concretização deste trabalho.

Agradeço as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente com essa pesquisa: entrevistados, professores e aqueles que de algum modo me ajudaram nessa trajetória.

Por fim, agradeço também a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelo apoio financeiro fornecido durante o programa de mestrado.

E no fim: tudo vai ficar bem, da maneira que deve ser.

(O AUTOR, 2019)

BRITO, Luan Marcio Leme. Procedimentos Metodológicos para inserção da Mobilidade Urbana Sustentável no Processo de Licenciamento de Polos Geradores de Viagens / Luan Marcio Leme Brito. -- Salvador, 2019. 149 f.

## RESUMO

Os empreendimentos e atividades responsáveis pela atração e geração de viagens, conhecidos como Polos Geradores de Viagens (PGV), despontaram por conta da urbanização e da conseqüente necessidade de adensamento de locais atrativos a população, gerando alterações no território. Os instrumentos de planejamento urbano têm o intuito de minimizar os impactos negativos da implantação desses PGV, sendo a maior parte desses impactos decorrentes do uso de transportes motorizados. O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) é utilizado no processo de Licenciamento de PGV, o problema é que, por trabalhar com uma visão tradicional, direciona ações referentes a mitigação dos impactos negativos gerados por tais empreendimentos ao modo de transporte individual motorizado. O objetivo deste projeto é propor a incorporação de indicadores visando a mobilidade urbana sustentável para o licenciamento de PGV. A metodologia utilizada nesta pesquisa aborda o levantamento bibliográfico a respeito de PGV e licenciamentos, legislações pertinentes, mobilidade urbana sustentável e acessibilidade, seleção e estruturação de um conjunto de indicadores de mobilidade urbana sustentável, realização de pesquisa com especialistas de transporte e mobilidade urbana para validação dos indicadores para o transporte sustentável na apreciação de projetos de PGV e por fim, um Estudo de Caso com a introdução dos indicadores selecionados. Uma primeira triagem foi realizada com base em trabalhos do estado da arte de indicadores de mobilidade urbana. Foram identificados os indicadores de mobilidade urbana sustentável que têm a capacidade de atuarem na região de impacto dos Polos Geradores de Viagens, sendo efetivos e estando estruturados em três diferentes áreas de influência: a primária, a secundária e a terciária, como também nas Dimensões Social, Ambiental e Econômica. Essa identificação com base nessas especificidades, fornece indicadores característicos para cada espacialidade promovendo indicadores de mobilidade urbana que sejam sustentáveis e essenciais. A aplicabilidade dos indicadores foi analisada através de uma comparação com um licenciamento já aprovado pelos órgãos municipais responsáveis. Essa análise comparativa permitiu avaliar a sustentabilidade na utilização dos modos de transporte e o uso do solo. Chegou-se à conclusão que a utilização de indicadores de mobilidade urbana sustentável promove melhoria da mobilidade na região de impacto de um PGV, sendo assim importante para o desenvolvimento sustentável na área de abrangência do empreendimento. Contudo, esta pesquisa contribui com o alinhamento da mobilidade urbana sustentável ao processo de licenciamento de PGV.

Palavras-chave: Polos Geradores de Viagens. PGV. Licenciamento de PGV. Mobilidade urbana sustentável. Indicadores de mobilidade.

BRITO, Luan Marcio Leme. Methodological Procedures for the insertion of Sustainable Urban Mobility in the Trip Generators Licensing Process / Luan Marcio Leme Brito. -- Salvador, 2019. 149 f.

## **ABSTRACT**

The enterprises and activities responsible for the attraction and generation of trips, known as Trip Generators (TG), have emerged due to urbanization and the consequent need for densification of places attractive to the population, causing changes in the territory. Urban planning instruments are intended to minimize the negative impacts of the implementation of such Trip Generators, with most of these impacts arising from use of motorized transport. The Neighborhood Impact Study (NIS) is used in the TG Licensing Process. By working in the traditional mode, the study directs at the individual motorized transport way the actions to mitigate negative impacts promoted by those enterprises. The objective of this project is to propose the incorporation of indicators aiming at sustainable mobility for the TG Licensing. The methodology used in this research approaches the literature review regarding TG and licensing, its relevant legislation, sustainable urban mobility and accessibility issues, selection and structuring a set of sustainable urban mobility indicators, a survey with transport specialists in the appraisal of TG projects and finally a case study with the introduction of selected indicators. A first screening was performed based on state-of-the-art work sustainable urban mobility indicators. It was possible to identify the sustainable urban mobility indicators that have the ability of operate in the impact region of the Trip Generators. They were effective and structured in three different influence areas: the primary, the secondary and the tertiary, as well in the Social, Environmental and Economical Dimensions. This identification based on these specificities provide distinctive indicators for each spatiality promoting urban mobility indicators that are, in fact, sustainable and essentials. The applicability of the indicators was analyzed through a comparison with a license previously approved by the responsible municipal agencies. This comparative analysis allowed us to assess the sustainability of transport modes and land use. It was concluded that the use of sustainable urban mobility indicators promotes improved mobility in the impact region of a TG, thus being important for sustainable development in the area covered by the enterprise. However, this research contributes to the alignment of sustainable urban mobility to the Trip Generators licensing process.

Keywords: Trip Generators. Trip Generators Licensing. Sustainable Urban Mobility. Mobility indicators.



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Distribuição dos deslocamentos por modo de transporte no Brasil .....	27
Figura 2 - Área Crítica e Área de Influência dos impactos .....	50
Figura 3 - Hierarquia de Domínios e Temas do IMUS.....	66
Figura 4 - Comparação entre os indicadores conforme a influência na geração de viagens e o grau de dificuldade de execução .....	68
Figura 5 - Fluxograma Metodológico .....	72
Figura 6 - Localização do Hospital do Subúrbio e os outros hospitais de Salvador e Região Metropolitana .....	79
Figura 7 - Área de Impacto Primário .....	80
Figura 8 - Área de Impacto Secundária.....	80
Figura 9 - Área de Influência do Hospital do Subúrbio delimitada.....	84
Figura 10 - Matriz Objetiva de Avaliação de Impacto de Vizinhança.....	94

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Conceitos de Polos Geradores de Viagens.....	34
Quadro 2 - Classificação de Polos Geradores de Viagens segundo a natureza das atividades desenvolvidas .....	36
Quadro 3 - Os empreendimentos ou atividades enquadradas como Polos Geradores de Tráfego no município de Salvador/BA.....	37
Quadro 4 - Parâmetros para a classificação de PGT em São Paulo.....	39
Quadro 5 - Parâmetros para a classificação de PGV no Rio de Janeiro .....	40
Quadro 6 - Classificação dos impactos gerados pelos PGV .....	42
Quadro 7 - Parâmetros de alguns estudos brasileiros para área de influência de <i>shopping centers</i> .....	45
Quadro 8 - Critérios para definição da área de influência .....	48
Quadro 9 - Diferenças entre o procedimento tradicional de planejamento dos transportes e aquele voltado para a mobilidade sustentável.....	56
Quadro 10 - Proposta de Indicadores de Mobilidade Sustentável.....	63
Quadro 11 - Ordem de Relevância de cada indicador sem o tema.....	64
Quadro 12 - Indicadores estruturados em Dimensões: Social, Ambiental e Econômica .....	85
Quadro 13 - Indicadores mais importantes para a Área de Influência Primária .....	87
Quadro 14 - Indicadores mais importantes para a Área de Influência Secundária....	89
Quadro 15 - Indicadores mais importantes para a Área de Influência Terciária.....	90
Quadro 16 - Indicadores mais importantes sem levar em conta a Área de Influência .....	91
Quadro 17 - Aplicação dos Indicadores na Área de Influência Primária .....	95
Quadro 18 - Aplicação dos Indicadores na Área de Influência Secundária.....	97

Quadro 19 - Aplicação dos Indicadores na Área de Influência Terciária.....	99
Quadro 20 - Quadro resumo dos indicadores de mobilidade urbana sustentável ...	101

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP	Associação Nacional de Transporte Público
CET	Companhia de Engenharia de Tráfego
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EIV	Estudo de Impacto de Vizinhança
GVS	Geração de Viagens Sustentáveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IMUS	Índice de Mobilidade Urbana Sustentável
ITE	<i>Institute of Transportation Engineers</i>
IPK	Índice de passageiro por quilômetro
MMUS	Medidas de Mobilidade Urbana Sustentável
PGT	Polos Geradores de Tráfego
PGV	Polos Geradores de Viagens
PGVS	Polos Geradores de Viagens Sustentáveis
PLANMOB	Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana
PMGV	Polos Múltiplos Geradores de Viagens
PNMU	Política Nacional de Mobilidade Urbana
PNMUS	Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável
REDPGV	Rede Ibero-Americana de Estudos em Polos Geradores de Viagens
RIMA	Relatório do Estudo de Impacto Ambiental
TPU	Transporte Público Urbano
UTPS	<i>Urban Transportation Planning System</i> (Sistema de Planejamento de Transporte Urbano)

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
1.1	Problema de Pesquisa.....	17
1.2	Objetivos.....	19
1.2.1	Objetivo Geral.....	19
1.2.2	Objetivos Específicos.....	19
1.3	Justificativa.....	20
1.4	Estrutura do Trabalho.....	22
<b>2</b>	<b>OS POLOS GERADORES DE VIAGENS .....</b>	<b>24</b>
2.1	Mobilidade Urbana Sustentável.....	24
2.2	Política de Mobilidade.....	29
2.3	Polos Geradores de Viagens Sustentáveis .....	33
2.3.1	Classificação dos Polos Geradores de Viagens .....	36
2.3.2	A importância dos Polos Geradores de Viagens.....	40
2.3.3	Impactos dos Polos Geradores de Viagens.....	42
2.3.4	Área de Influência de PGV .....	44
2.3.5	Questões da espacialidade de um PGV .....	49
2.3.6	Considerações Finais .....	51
2.4	Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV.....	53
2.4.1	Processos de Licenciamento de PGV.....	56
2.4.2	Licenciamento de PGV com base no Estudo de Impacto de Vizinhança	
	59	
<b>3</b>	<b>INDICADORES DE MOBILIDADE .....</b>	<b>62</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>70</b>
4.1	Levantamento documental e revisão bibliográfica.....	72
4.2	Triagem dos Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável.....	73
4.3	Questionário com Especialistas.....	75
4.4	Análise Comparativa / Estudo de Caso .....	76
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>77</b>

5.1	Caracterização do empreendimento em Estudo.....	77
5.2	Área de influência.....	82
5.3	Indicadores.....	84
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>102</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>106</b>
	<b>APÊNDICE A – Questionário com Especialistas .....</b>	<b>116</b>
	<b>ANEXO A – Domínios, Temas e Indicadores do Índice de Mobilidade proposto por Costa (2008).....</b>	<b>118</b>
	<b>ANEXO B – Indicadores selecionados por Jeon (2007) .....</b>	<b>122</b>
	<b>ANEXO C – Dimensões, Temas e Indicadores mais representativos segundo Hall (2006).....</b>	<b>123</b>
	<b>ANEXO D – Indicadores de transporte e mobilidade incluídos no sistema IQVU-BR elaborado por Nahas (2005).....</b>	<b>125</b>
	<b>ANEXO E – Temas e Indicadores do Índice de Mobilidade proposto por Campos e Ramos (2005).....</b>	<b>126</b>
	<b>ANEXO F – Temas e Indicadores medidos pelo Sistema Nacional de Mobilidade Urbana ANTP (2008).....</b>	<b>127</b>
	<b>ANEXO G – Memorial de Cálculo dos Indicadores .....</b>	<b>128</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento econômico e tecnológico alcançado pela humanidade, além do crescimento da população urbana nas cidades brasileiras, resultou no aumento do uso de transportes motorizados com o intuito de se ter melhorias nos deslocamentos. Nos grandes centros urbanos é notável o favorecimento do espaço destinado aos veículos automotores em detrimento do espaço designado à população e aos meios de transportes não motorizados e/ou coletivos, caracterizados como sustentáveis. O maior uso e incentivo ao transporte motorizado individual acarretou em problemas na mobilidade urbana, gerando complicações nas questões ambientais, urbanas, de tráfego e acessibilidade aos usuários.

Por diversos motivos, atualmente a construção de empreendimentos que agregam variados serviços são lugares bastante atrativos tanto para empresários quanto consumidores. A presença desses empreendimentos extrapolou os grandes centros e também já são encontrados em cidades menores no país, sendo, em grande parte dos casos, objeto de preocupação dos gestores municipais. Esses locais conseguem atrair um grande fluxo de tráfego, podem ser construídos dentro do meio urbano, como também nas periferias das cidades e, em ambos os meios, interferem diretamente no sistema viário.

Esses empreendimentos são conhecidos como Polos Geradores de Viagens (PGV) ou inicialmente denominados Polos Geradores de Tráfego (PGT) e necessitam uma atenção especial por conta de sua importância urbanística e viária dentro das cidades, exigindo uma infraestrutura compatível com o seu porte e o seu fluxo de viagens para que os impactos negativos sejam minimizados. Têm-se como exemplos de PGV: *shopping centers*, condomínios residenciais, centros de ensino e supermercados/hipermercados. Assim, o processo de licenciamento desses locais colabora com a inserção destes na estrutura urbana, atentando para que a infraestrutura urbana não fique sobrecarregada levando ao aumento da poluição sonora e atmosférica, congestionamentos e acidentes no trânsito. Dessa forma, é necessário que se tenha definições, requisitos e metodologias estabelecidas para que o processo de licenciamento

de PGV consiga exercer sua função em evitar externalidades negativas para a população.

Estudos referentes aos sistemas de transportes, trânsito e planejamento urbano trazem informações a respeito dos Polos Geradores de Viagens que através de sua implantação ou remodelação podem ser responsáveis pela atração ou produção de viagens a um determinado ponto ou região da cidade. Esses empreendimentos urbanos, que também podem apresentar características regionais, surgiram por conta da urbanização e da conseqüente necessidade de adensamento de locais que são usualmente utilizados por grande parte da população.

No processo de licenciamento para a implantação de um empreendimento de características de PGV, a legislação responsável em fornecer as diretrizes para a liberação desses locais, apresenta uma falta de integração entre o planejamento urbano, planejamento do sistema viário, questões ambientais e de mobilidade. O processo de tomada de decisão referente a implantação de empreendimentos responsáveis por geração e produção de tráfego, segundo Santos (2008), segue o processo tradicional de planejamento de transportes, partindo de um “modelo de decisão com critério único, onde os modelos são utilizados para justificar decisões já tomadas por políticos, a partir da racionalidade técnica”, e deixando a participação da sociedade em segundo plano.

A hierarquia presente na Lei da Mobilidade, Lei nº 12.587/2012 que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável (PNMUS), privilegia o transporte não motorizado seguido do transporte público e o transporte individual motorizado. Apesar disso, de acordo com Santos & Freitas (2014), “tanto na concepção arquitetônica de novos empreendimentos quanto nas demandas dos processos de licenciamento para a sua aprovação municipal, o foco atual dos critérios para o desenvolvimento e aceitação de projetos é que eles atendem às demandas do transporte motorizado”.

Ainda que a Lei da Mobilidade priorize o transporte não motorizado e o transporte público sobre o transporte individual motorizado, as soluções propostas na mitigação dos impactos gerados por empreendimentos utilizam o modelo tradicional de planejamento de transportes. O *Urban Transportation Planning System* (UTPS) é um modelo



que teve origem nos Estados Unidos e foi adotado em diversos países. Este modelo tradicional é conhecido no Brasil como modelo de quatro etapas, que são definidas da seguinte maneira: a geração de viagens, atração de viagens, distribuição modal e alocação de viagens. Assim, é estimulado o uso do transporte individual motorizado por meio de melhorias viárias e ofertas de vagas de estacionamento, por exemplo.

No entanto, somente o provimento dessas infraestruturas com a finalidade de atender o aumento da demanda dos usuários do transporte individual motorizado não soluciona os problemas de mobilidade de uma cidade. Isso porque, acaba tornando um ciclo sem fim, o aumento da capacidade viária gera um incentivo para o uso dos veículos particulares o que leva a saturação dessas novas infraestruturas. Dessa maneira, países da Europa e os Estados Unidos começaram a pensar sobre o gerenciamento da mobilidade e sobre o gerenciamento da demanda de viagens para suas cidades, respectivamente.

As medidas de gerenciamento da demanda de viagens e da mobilidade foram aplicadas em cidades da Europa e dos EUA, algumas dessas sendo voltadas aos polos geradores de viagens. Na realidade das cidades brasileiras, medidas como o rodízio de veículos e o escalonamento de horário das atividades foram apenas algumas ações implantadas em São Paulo e Curitiba, respectivamente de acordo com Santos (2008). Ressaltando que essas medidas utilizadas nas cidades brasileiras são estratégias direcionadas para escalas maiores, nesse caso, escala de cidades.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana, instituída em 2012, foi o início de uma importante mudança a respeito das políticas de gestão de tráfego urbano no país. Esta pesquisa se desenvolve no tratamento de Polos Geradores de Viagens com base na Lei da Mobilidade que prioriza o transporte não motorizado e o transporte coletivo, investigando quais os indicadores que se encaixam no processo de licenciamento desses empreendimentos, através do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), direcionando-os para o desenvolvimento de políticas sustentáveis nos sistemas de transporte das cidades.

## 1.1 Problema de Pesquisa

Neste trabalho, o problema de pesquisa apresentado é que o EIV, por trabalhar no modo de visão tradicional, direciona as ações referentes a mitigação dos impactos negativos gerados por PGV ao modo de transporte individual motorizado, dessa maneira percebe-se um distanciamento dos meios de deslocamentos não motorizados ou de uso público e da acessibilidade para as pessoas na implementação de empreendimentos que demandam significativas quantidades de viagens.

A inserção de PGV no tecido urbano de uma cidade pode gerar impactos negativos. Com o intuito de minimizar esses impactos, medidas compensatórias são realizadas. No entanto, é notado que essas medidas não são suficientes na compensação do impacto como um todo, pois, busca-se sempre melhorias viárias que se baseiam no uso dos modos de transporte motorizados. Por conta dessa questão, entende-se que há necessidade de aplicar medidas compensatórias que sejam ações estruturantes a mobilidade urbana sustentável e acionáveis aos Polos Gerador de Viagens.

Sendo assim, apresenta-se necessário a identificação de um meio que seja capaz de encontrar uma solução mais adequada para que estimulem o deslocamento a pé e de bicicleta juntamente com uma melhor integração ao transporte coletivo. Entende-se que o crescimento desordenado das cidades brasileiras acarreta em problemas na rede de transportes, muitos desses por conta do distanciamento improdutivo, principalmente de locais destinados a moradia, o que faz necessitar de infraestrutura viária. A partir daí, inicia-se um ciclo vicioso presente no meio. O avanço na qualidade da infraestrutura viária fornece melhorias para o uso do transporte motorizado, deixando de lado os outros modos que acabam promovendo um serviço ruim. Assim, a população é incentivada a adquirir modo de transporte individual e, quanto mais pessoas usando esse modo, o sistema viário é sobrecarregado, gerando a necessidade de novas modificações.

Diante disso, a sustentabilidade da mobilidade urbana é comprometida pelo crescimento e espraiamento das cidades, por conta da falta de atenção da funcionalidade do transporte público e do favorecimento ao transporte individual motorizado. Sem uma mudança na maneira de lidar com os sistemas de transportes e também na falta de políticas públicas que trabalhem a sustentabilidade, a qualidade de vida e a

economia das cidades são afetadas. Isso porque, um maior contingente de pessoas utilizando o transporte individual gera maiores níveis de congestionamentos, o que corrobora por prejudicar todo sistema viário sustentável e a economia das cidades.

De acordo com o PlanMob/Ministério das Cidades (2015), “a classificação viária pode ser utilizada na regulamentação do uso e da ocupação do solo e demais instrumentos de regulação urbanística: na legislação de controle de instalação de polos geradores de tráfego” e dessa maneira voltar as ações de planejamento, projeto, operação, manutenção e expansão do sistema viário tendo como prioridades o deslocamento a pé, os meios de transporte não motorizados, o transporte coletivo sobre os modos individuais motorizados.

A Política Nacional de Mobilidade Urbana traz uma lógica de transporte sustentável, diferentemente da lógica dos processos de licenciamento de PGV que ainda continuam com o foco nas viagens motorizadas, deixando de lado o transporte não motorizado. Através do alinhamento dos precedentes presentes na Política de Mobilidade, no Estatuto da Cidade e nas diretrizes da mobilidade urbana, acaba por habilitar as cidades a promoverem uma mobilidade urbana mais sustentável e irem se moldando para que não venham ter mais problemas no futuro, fazendo o uso do transporte sustentável como indutor do desenvolvimento urbano e garantindo equidade social, mais cidadania e qualidade de vida para a população.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver uma metodologia para a inserção da mobilidade urbana sustentável no processo de licenciamento de Polos Geradores de Viagens.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- 1) Analisar as características dos empreendimentos Polos Geradores de Viagens.

- 2) Identificar os Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável que estão associados ao licenciamento de Polos Geradores de Viagens.
- 3) Avaliar a aplicação do método através de um estudo de caso verificando se uma vez incorporados os indicadores, o processo de licenciamento irá apresentar características voltadas a mobilidade urbana sustentável.

### **1.3 Justificativa**

Os procedimentos legais que norteiam as cidades para o planejamento urbano têm como objetivo minimizar os impactos negativos, que são de maior parte decorrentes do uso dos transportes motorizados, presentes na implantação de empreendimentos como os Polos Geradores de Viagens. As medidas mitigatórias para esses impactos negativos são voltadas para o transporte motorizado, com a criação de vagas de estacionamento e a melhoria das condições das vias, o que corrobora para dar o incentivo ao uso de meios de transporte motorizado.

Nos Estudos de Impacto de Vizinhança não estão sendo levado em consideração o transporte não motorizado e o transporte público coletivo que é colocado como um dos princípios da Lei de Mobilidade. As cidades, por questões de leis/diretrizes e melhorias na questão ambiental e qualidade de vida, necessitam fortalecer o transporte público e o não motorizado, isso porque elas apresentam um transporte individual motorizado muito incidente o que acaba gerando problemas de mobilidade urbana. O que se observa é que o EIV trabalha na mitigação dos impactos urbanos para melhorar o transporte motorizado individual e culmina não direcionando medidas compensatórias aos impactos negativos para o transporte não motorizado.

De alguma maneira, é necessário que se faça uma alteração na matriz de viagens, ao invés de ser uma matriz voltada aos automóveis, realizar melhorias nas condições do sistema de transporte não motorizado, para que assim não seja atrativo o uso dos automóveis. Para isso, deve-se buscar uma maneira de como inserir a questão do transporte não motorizado nos processos de licenciamento através de ações estruturadas, direcionando o EIV com a Lei de Mobilidade para a mesma lógica sustentável.

A implantação de empreendimentos caracterizados como PGV, sem um devido planejamento ou análise, pode acarretar em um bloqueio de crescimento do mesmo, como também afetar toda a logística de transporte, o trânsito, a mobilidade e a acessibilidade naquela região da cidade onde fora instalado, gerando reflexos indesejados na trafegabilidade, nas condições de circulação no seu entorno, na segurança, problemas urbanísticos e sociais, econômicos e no meio ambiente.

O desenvolvimento urbano no Brasil, que possui uma taxa de urbanização de 84,36% segundo o IBGE (2011) considerada alta, se dá de modo que acaba por estimular um crescimento sem equidade ou qualquer sustentabilidade e com uma grande dispersão territorial, o que leva a grandes deslocamentos diários e com isso, a um distanciamento improdutivo. Sendo locais que atraem e geram viagens, é importante que esses empreendimentos tenham como prioridade os modos de transporte não motorizados ou de uso coletivo, com as vias fornecendo estruturas de suporte a estes modos na intenção de moderar o uso do transporte individual motorizado ao mesmo tempo em que incentiva a sociedade a utilizar uma mobilidade mais sustentável.

Por meio de pesquisa bibliográfica, dos Planos Diretores e das leis de regulamentação de uso e ocupação do solo, atentou-se para a maneira como as cidades lidam com os empreendimentos caracterizados como PGV. Assim, notou-se uma lacuna no que tange o processo de licenciamento destes empreendimentos na adoção de medidas que favoreçam a mobilidade urbana sustentável, acessibilidade e consequentemente o uso de modos de transporte não motorizado.

Todavia, entende-se que o uso de indicadores viabiliza uma avaliação mais abrangente da situação, colaborando para uma melhor compreensão dos problemas e conseguindo retratar as principais qualidades que a mobilidade urbana sustentável pode proporcionar para uma cidade. Indicadores são instrumentos formados por uma ou mais variáveis, utilizados para fornecer maiores informações a respeito do que se referem, compreendendo atributos e características, como também, apresentando condições.

Na literatura já se encontram estudos destinados aos indicadores de mobilidade urbana sustentável. Trabalhos como a tese de Costa (2008) e a dissertação de Santos (2011) trazem indicadores e medidas sustentáveis que buscam uma divisão mais

equilibrada no sistema modal, além de demonstrar uma maior preocupação com a mobilidade no meio urbano e com o meio ambiente. Esses indicadores, que podem ser qualitativos e/ou quantitativos, ajudam na tomada de decisão conseguindo se aproximar da situação sobre a qual se pretende decidir (MENDES, 2004).

Contudo, diante da importância que empreendimentos Polos Geradores de Viagens têm na dinâmica urbana, acredita-se que com uma análise da situação dos processos de licenciamento e o estímulo da implementação de uma mobilidade urbana com acessibilidade, adesão aos modos de transporte não motorizados, melhoria do transporte coletivo e desestímulo ao uso do meio de transporte individual irão colaborar com o desenvolvimento sustentável das cidades.

Dessa maneira, justifica-se o desenvolvimento deste trabalho com a finalidade de trabalhar a inserção de empreendimentos Polos Geradores de Viagens no tecido urbano dispendo de atitudes voltadas para a mobilidade urbana sustentável, através de indicadores aplicáveis e que tenham fundamentação científica, sendo validadas por especialistas, objetivando assim, colaborar no processo de licenciamento, por meio do Estudo de Impacto de Vizinhança, desses empreendimentos geradores de viagens.

#### **1.4 Estrutura do Trabalho**

O presente trabalho está estruturado em seis capítulos, conforme descrito a seguir.

Neste primeiro capítulo, Introdução, tem-se uma apresentação de alguns conceitos iniciais que são importantes para o entendimento do trabalho por meio de uma contextualização do tema, também são apresentados o problema de pesquisa, os objetivos gerais e específicos a serem alcançados neste trabalho, a justificativa para a escolha do tema, a metodologia proposta e a estrutura do trabalho.

No capítulo 2, é uma fundamentação teórica que descreve os Polos Geradores de Viagens em um contexto mais amplo, abordando conceitos e definições, a classificação dos tipos de empreendimentos com exposição de como estes são definidos

em algumas cidades brasileiras e a importância dos PGV. Ainda neste capítulo, tem-se a respeito dos processos de licenciamento de PGV no Brasil e os Estudos de Impacto de Vizinhança, com levantamento das leis e diretrizes que norteiam esse processo no país, como também uma breve abordagem a respeito do licenciamento em algumas cidades de países ibero-americanos. Por fim, é feita uma revisão de literatura a respeito da mobilidade urbana sustentável no Brasil trazendo conceitos e diretrizes em que se fundamenta o tema a respeito, além de demonstrar tópicos sobre a mobilidade e a acessibilidade e também apresenta-se uma breve explicação a respeito da Área de Influência de um Polo Gerador de Viagens, tendo como objetivo a compreensão da região de impacto que um empreendimento gerador de viagens pode alcançar, apresentando algumas características acerca dessas áreas para que seja orientado os indicadores de mobilidade urbana sustentável de maneira condizente a sua especificidade e espacialidade.

No capítulo 3, diversos trabalhos sobre os indicadores de mobilidade urbana sustentável são tratados com o intuito de fundamentar a identificação dos indicadores na implementação de empreendimentos caracterizados como Polos Geradores de Viagens.

Já o capítulo 4 traz a Metodologia em etapas numa sequência lógica que foram utilizadas neste trabalho. Desde dos levantamentos bibliográficos, identificação e seleção dos indicadores sendo realizada uma primeira triagem, a entrevista com os especialistas para uma segunda triagem dos indicadores e o Estudo de Caso realizado com a finalidade de validar os indicadores selecionados.

No capítulo 5 tem-se os Resultados e Discussões do trabalho de maneira sucinta por meio da apresentação dos indicadores oriundos da primeira triagem, a apresentação dos indicadores provenientes da segunda triagem realizado com os especialistas, sendo esses indicadores diferenciados em áreas de influências e Dimensões. Como também, a apresentação do Estudo de Caso, fazendo uma análise comparativa com um EIV já aprovado pela legislação municipal e este mesmo EIV com os indicadores sugeridos através do processo metodológico desta pesquisa.

No capítulo 6 são apresentadas as conclusões do trabalho, realizando uma recapitulação dos assuntos que foram abordados juntamente com análises conclusivas

a respeito das questões tratadas na pesquisa e também as recomendações para trabalhos futuros.

Por fim, tem-se as Referências utilizadas na pesquisa, o Apêndice onde está apresentado o questionário realizado no processo metodológico e os Anexos que dão suporte às informações e dados usados neste trabalho.



## 2 OS POLOS GERADORES DE VIAGENS

Nos centros urbanos as movimentações são constantes assim como as transformações das cidades. E os sistemas de transporte desempenham um papel importante por estes serem capazes de impactar e serem impactados pelas atividades urbanas. Dessa maneira, há equipamentos urbanos que possuem características de atrair ou gerar viagens, ocasionando efeitos no fluxo de pessoas e veículos, e assim interferindo na qualidade de vida das pessoas e em outros componentes do espaço urbano (PORTUGAL, 2012 *apud* ALBINO, 2017). Os Polos Geradores de Viagens (PGV) são os empreendimentos responsáveis por produzirem e gerarem grande número de viagens que acabam causando reflexos em seu entorno.

Nos itens a seguir serão explanados sobre os principais aspectos da mobilidade urbana sustentável e a seguir serão apresentadas as características relevantes para o entendimento dos principais conceitos e definições a respeito de PGV.

### 2.1 Mobilidade Urbana Sustentável

Quando se trata de mobilidade urbana, é preciso que seja compreendido o espaço onde todas as pessoas, não importando o seu meio de transporte ou a sua atual condição física, possa se deslocar de maneira igual uns aos outros. No entanto, a compreensão de mobilidade urbana ainda acaba sendo associada a mobilidade tendo como único fator de importância o transporte, principalmente ao transporte realizado por modos motorizados sendo imprescindível que se tenha um planejamento adequado atendendo as necessidades dos pedestres com o deslocamento a pé e dos ciclistas. Então, é necessário que a mobilidade urbana seja acessível a todos, sendo a mobilidade e acessibilidade conceitos que caminham lado a lado.

A mobilidade urbana, de acordo com Alves (2015), pode ser compreendida como o modo simples com que os deslocamentos de pessoas e bens podem ser executados dentro de um espaço urbano, já a acessibilidade pode ser entendida como o acesso da população a realização de suas atividades e deslocamentos. Estando a mobilidade relacionada não apenas com o acontecimento desse deslocamento, mas também com a facilidade e a possibilidade de se realizar deslocamentos de pessoas e bens.

O uso do termo mobilidade urbana envolve aspectos físicos de infraestrutura viária que são essenciais ao deslocamento, que são: sinalização, geometria, rampas, largura das vias e número de faixas. Também são envolvidos os sistemas e modos de transporte: transporte coletivo, modo não motorizados e modo individual motorizado. Contudo, o provimento ou não da mobilidade urbana acaba sendo vinculado com a integração e a organização do sistema de trânsito e de transportes.

Azevedo Filho (2012) afirma que o conceito de sustentabilidade acabou sendo adicionado ao de mobilidade urbana por conta da associação referente a eficiência da gestão das cidades e a necessidade de se fazer o uso dos recursos de maneira racional. Essa mudança de visão a respeito da mobilidade urbana sustentável favorece para que as cidades tenham um novo ponto de vista sobre a gestão participativa e a sustentabilidade ambiental, voltando para questões de eficiência e melhor aproveitamento do espaço urbano como modos de diminuição dos impactos negativos nas cidades.

A mobilidade das cidades é um elemento essencial na qualidade de vida das pessoas e, segundo o Ministério das Cidades (2015), “o modelo de circulação de pessoas e cargas dentro do território urbano interfere no desenvolvimento econômico do País, pois dele dependem a logística de distribuição de produtos, a saúde e a produtividade de sua população, dentre outros”.

Mas afinal, como a Mobilidade Urbana Sustentável é definida? Existem diversas definições e acepções a respeito do termo mobilidade, no entanto, o Caderno MCidades 6 Mobilidade Urbana – Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável traz uma definição muito ampla e relevante sobre o assunto:

A mobilidade urbana sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visa proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transporte, de forma efetiva, que não gere segregações espaciais, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável. Ou seja: baseado nas pessoas e não nos veículos (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

Campos (2006) apresenta a visão da sustentabilidade dentro da mobilidade, dizendo que:

De acordo com as dimensões do desenvolvimento sustentável, pode-se considerar que a mobilidade dentro da visão da sustentabilidade pode ser alcan-

çada sob dois enfoques: um relacionado com a adequação da oferta de transporte ao contexto socioeconômico e outro relacionado com a qualidade ambiental. No primeiro se enquadram medidas que associam o transporte ao desenvolvimento urbano e a equidade social em relação aos deslocamentos e no segundo se enquadram a tecnologia e o modo de transporte a ser utilizado (CAMPOS, 2006).

E trazendo a mobilidade urbana sustentável para o contexto socioeconômico, Campos (2006) ainda infere que:

A mobilidade sustentável no contexto socioeconômico da área urbana pode ser vista através de ações sobre o uso e ocupação do solo e sobre a gestão dos transportes visando proporcionar acesso aos bens e serviços de uma forma eficiente para todos os habitantes, e assim, mantendo ou melhorando a qualidade de vida da população atual sem prejudicar a geração futura (CAMPOS, 2006).

A busca em proporcionar acesso aos bens e serviços da melhor maneira para as pessoas, mencionada acima, deve ser também direcionada para a acessibilidade e mobilidade dos modos não motorizados, que são desvalorizados no espaço do sistema viário. A acessibilidade deve ter uma visibilidade mais ampla, diferente do que se costuma analisar de modo fragmentado e com tratamentos setoriais. Dessa forma, tem-se dois termos: *microacessibilidade* que trata das condições de infraestrutura que favoreçam o acesso de maneira rápida ao destino que se deseja e a *macroacessibilidade*, que trata de algo mais vasto, como a possibilidade de acesso a empreendimentos, equipamento urbano ou atividades (VASCONCELLOS, 2001 *apud* ALVES, 2015).

Analisando o sistema de transporte do Brasil, Lima *et al.* (2005 *apud* Santos, 2009) indagam a respeito que uma rede urbana tem a sua acessibilidade influenciada por diversos fatores: o provimento ou não de facilidades para caminhadas, para o acesso a parada do transporte coletivo e para chegar ao destino almejado, a organização e a infraestrutura da malha viária existente em cada localidade. São fatores que um pode sofrer mais influência do que outro na rede das cidades por conta de interesses, da topografia do local, mas o planejamento urbano e de transporte devem trabalhar no fornecimento da acessibilidade abrangendo a cidade ao máximo.

A garantia de acessibilidade em empreendimentos Polos Geradores de Viagens é propiciar igualdade para que todos, independentemente de idade, condição financeira ou restrição de mobilidade e deficiência possam ter acesso ao que tais empre-

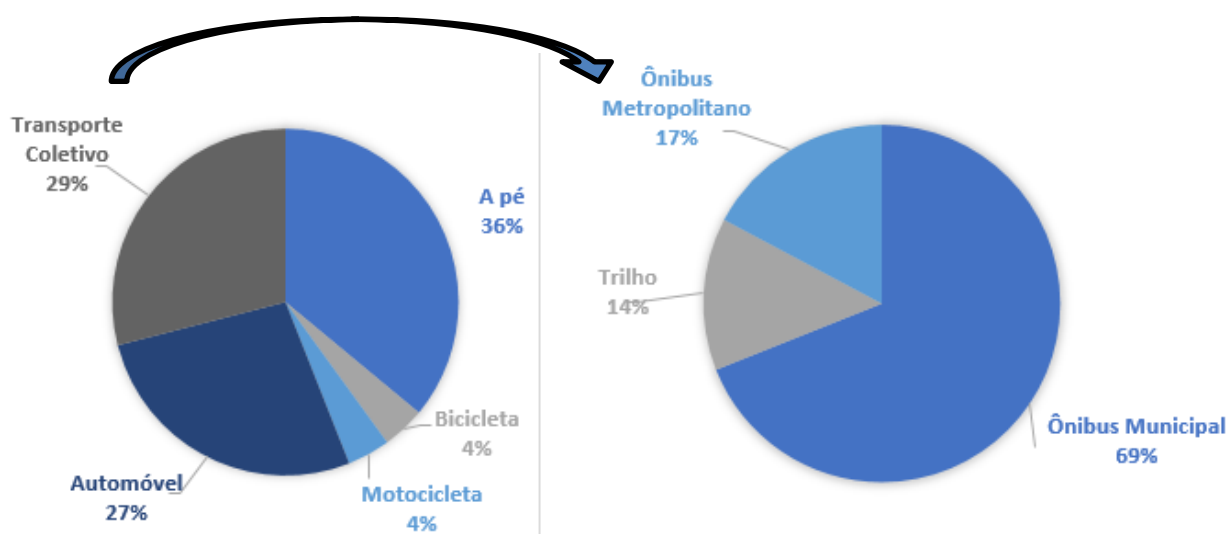
endimentos possam oferecer, seja estudo, lazer, trabalho ou bem-estar social e econômico. Empreendimentos geradores de viagens e sua área de influência devem incorporar ações que promovam uma mobilidade urbana sustentável, sendo inclusiva e acessível a todos.

A mudança modal dos sistemas de transporte desponta como uma das principais ferramentas de melhoria ambiental nos transportes urbanos, segundo as diretrizes apresentadas pelo Ministério das Cidades (2015):

- Implantação de infraestrutura, por meio de projetos destinados a ampliar a oferta e melhorar a qualidade do transporte coletivo (metrô, BRT, faixas exclusivas de ônibus, terminais de integração), dos sistemas cicloviários e das calçadas e condições de circulação dos pedestres; e
- Adoção de instrumentos regulatórios e econômicos que desestimulem o uso do transporte individual motorizado.

De acordo com um levantamento da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP) do ano de 2012, mostra que dos 93,3% dos deslocamentos no Brasil, 36,8% foram realizados pelo modo a pé, 29,1% foram realizados por transporte coletivo e 27,4% foram realizados por automóveis. A Figura 1 a seguir mostra o gráfico de distribuição de deslocamento pelo modo de transporte, onde é possível observar que 40% dos deslocamentos foram feitos por meio de modos não motorizados (a pé e de bicicleta) e 60% foram realizados por modos motorizados (transporte coletivo, motocicleta e automóveis).

**Figura 1-** Distribuição dos deslocamentos por modo de transporte no Brasil



Fonte: ANTP (2012 *apud* Ministério das Cidades, 2015). Elaborado pelo autor.

É notório que a mobilidade tem problemas mais gerais e que não são restritos ao acesso e uso dos meios de transportes. Questões de planejamento e organização das cidades exercem influência direta na sustentabilidade das cidades, e os problemas relacionados a mobilidade urbana contribuem para a falta de qualidade de vida da população dos meios urbanos (CAMPOS, 2005).

No caminhar dessa mudança, o Plano Diretor de Transportes e da Mobilidade (PlanMob) que é um documento proveniente do Ministério das Cidades apresenta dez princípios para serem aplicados no planejamento da mobilidade com o propósito de trazer mais sustentabilidade para a mobilidade urbana. Os princípios são os seguintes:

- 1) diminuir a necessidade de viagens motorizadas, posicionando melhor os equipamentos sociais [...] favorecendo a multicentralidade, como forma de aproximar as oportunidades de trabalho e a oferta de serviços dos locais de moradia.
- 2) repensar o desenho urbano, planejando o sistema viário como suporte da política de mobilidade, com prioridade para a segurança e a qualidade de vida dos moradores em detrimento da fluidez do tráfego de veículos.
- 3) repensar a circulação de veículos, priorizando os meios não motorizados e de transporte coletivo nos planos e projetos - em lugar da histórica predominância dos automóveis - considerando que a maioria das pessoas utiliza estes modos para seus deslocamentos e não o transporte individual. A cidade não pode ser pensada como se um dia todas as pessoas fossem ter um automóvel.

- 4) desenvolver os meios não motorizados de transporte, passando a valorizar a bicicleta como um meio de transporte importante, integrando-a com os modos de transporte coletivo.
- 5) reconhecer a importância do deslocamento dos pedestres, valorizando o caminhar como um modo de transporte para a realização de viagens curtas e incorporando definitivamente a calçada como parte da via pública, com tratamento específico.
- 6) reduzir os impactos ambientais da mobilidade urbana, uma vez que toda viagem motorizada que usa combustível produz poluição sonora, atmosférica e resíduos.
- 7) propiciar mobilidade às pessoas com deficiência e restrição de mobilidade, permitindo o acesso dessas pessoas à cidade e aos serviços urbanos.
- 8) priorizar o transporte público coletivo no sistema viário, racionalizando os sistemas, ampliando sua participação na distribuição das viagens e reduzindo seus custos, bem como desestimular o uso do transporte individual.
- 9) promover a integração dos diversos modos de transporte, considerando a demanda, as características da cidade e a redução das externalidades negativas do sistema de mobilidade.
- 10) estruturar a gestão local, fortalecendo o papel regulador dos órgãos públicos gestores dos serviços de transporte público e de trânsito (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2007).

Dessa forma, percebe-se um envolvimento, ao menos no que diz respeito a teoria, da esfera federal ao produzir estudos e disponibilizar cadernos que trazem a mobilidade urbana sustentável como meios da mudança de paradigma nos sistemas de transporte e circulação. Essas atitudes sendo colocadas em prática, mudará aos poucos, a visão de sustentabilidade no país elevando o patamar de apenas ideais para a transformação em realidade.

## **2.2 Política de Mobilidade**

Quando a sociedade possui uma mobilidade urbana planejada adequadamente, possuindo sistemas integrados e sustentáveis, todos os cidadãos têm assegurado o acesso à cidade e assim, também é proporcionado qualidade de vida e desenvolvimento econômico a todos. A Política Nacional de Mobilidade Urbana foi instituída pela Lei 12.587/12, atendendo a determinação constitucional que a União estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano, incluindo os transportes, além de tratar a respeito da política urbana estabelecida pelo Estatuto da Cidade (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

A necessidade do planejamento adequado se dá pela precisão de haver infraestruturas inter-relacionadas na promoção de melhorias efetivas e de recursos empregados, porque sabe-se que o volume de investimentos realizados em infraestrutura não se traduz necessariamente em ganhos consideráveis no avanço da mobilidade urbana. Isso porque é comum fazer investimentos que favoreçam o modo de transporte motorizado individual, melhorando as condições de uso para esse modo acaba por incentivar o uso dos mesmos, indo de encontro com o que se estabelece em lei, onde o transporte não motorizado e o público deve ser prioritário.

Por ser uma Lei, os princípios, as diretrizes e objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana dispõe de segurança jurídica para que as medidas apresentadas por ela sejam adotadas pelas cidades priorizando os modos não motorizados e o transporte coletivo em detrimento do transporte individual motorizado, e da mesma maneira que os projetos que não atuarem nesse segmento de priorização podem ser contestados judicialmente para que sejam adequados aos princípios de uma mobilidade urbana mais sustentável. É nesse ponto em que há a necessidade de se ter um alinhamento com os Estudos de Impactos de Vizinhança, que são de responsabilidade dos municípios, para que sejam apreciadas nos EIV o que está delimitado na Política Nacional de Mobilidade Urbana.

De acordo com o Ministério das Cidades (2013), a Política Nacional de Mobilidade Urbana fundamenta-se nos princípios:

- Acessibilidade universal;
- Desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais;
- Equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo;
- Eficiência, eficácia e efetividade na prestação dos serviços de transporte urbano;
- Gestão democrática e controle social do planejamento e avaliação da Política Nacional de Mobilidade Urbana;
- Segurança nos deslocamentos das pessoas;

- Justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do uso dos diferentes modos e serviços;
- Equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros; e
- Eficiência, eficácia e efetividade na circulação urbana.

Estes princípios buscam nortear uma compreensão do que está escrito na Lei e assim colaborar no desenvolvimento de leis, decretos ou outros atos administrativos que venham estar de acordo com o que rege a mobilidade urbana no país.

Já as diretrizes têm a funcionalidade de conduzir sobre os modos para que os objetivos da Lei sejam alcançados, trabalhando principalmente na integração com as outras políticas urbanas e na priorização dos modos de transporte não motorizado e do transporte público coletivo (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2013).

Assim, as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, segundo o Ministério das Cidades (2013), são:

- Integração com a política de desenvolvimento urbano e respectivas políticas setoriais de habitação, saneamento básico, planejamento e gestão do uso do solo no âmbito dos entes federativos;
- Prioridade dos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados e dos serviços de transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado;
- Integração entre os modos e serviços de transporte urbano;
- Mitigação dos custos ambientais, sociais e econômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas na cidade;
- Incentivo ao desenvolvimento científico-tecnológico e ao uso de energias renováveis e menos poluentes;
- Priorização de projetos de transporte público coletivo estruturadores do território e indutores do desenvolvimento urbano integrado; e
- Integração entre as cidades gêmeas localizadas na faixa de fronteira com outros países sobre a linha divisória internacional.



Com a aplicação de fato da Lei, os objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana estarão sendo implementados com o intuito de diminuir as desigualdades sociais e aprimorar as condições urbanas de mobilidade e acessibilidade; assim, essa Política se mostra como norteador do desenvolvimento urbano no país voltada para uma mobilidade urbana com característica sustentável. É necessário que estas questões sejam vistas de fato pelas cidades, aplicando o que está na Lei e, apesar de não estar presente nos EIV, poder atrelar as novidades da mobilidade sustentável aos Estudos de Impactos e promover mais qualidade de vida e um futuro mais economicamente, socialmente e ecologicamente correto.

Por fim, os objetivos da Política Nacional de Mobilidade Urbana, de acordo com o Ministério das Cidades (2013), são os seguintes:

- Reduzir as desigualdades e promover a inclusão social;
- Promover o acesso aos serviços básicos e equipamentos sociais;
- Proporcionar melhoria nas condições urbanas da população no que se refere à acessibilidade e à mobilidade;
- Promover o desenvolvimento sustentável com a mitigação dos custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e cargas nas cidades; e
- Consolidar a gestão democrática como instrumento e garantia da construção contínua do aprimoramento da mobilidade urbana.

O licenciamento de empreendimentos geradores de viagens, através do Estudo de Impacto de Vizinhanças, é um mecanismo que as cidades podem utilizar como forma de implementação dos princípios e diretrizes para que sejam alcançados os objetivos do Plano Nacional de Mobilidade Urbana, aumentando a participação do transporte não motorizado e do transporte público coletivo na matriz de deslocamentos da população. Dessa maneira, realiza-se um ajustamento do que está previsto no Estatuto da Cidade e na nova política de mobilidade urbana no país.

Entende-se que um Plano de Mobilidade Urbana agregue os princípios, diretrizes e objetivos do PNMU, aplicando o que está orientado em Lei e, de acordo com o Ministério das Cidades (2013), saber que “um plano de mobilidade efetivo é produto e ferramenta do planejamento sistêmico da mobilidade urbana do município, agrega os instrumentos de promoção da acessibilidade à cidade e os princípios de desenvolvimento sustentável”. É importante que o Plano de Mobilidade contemple alguns aspectos, tais que este mostra-se homogêneo no que tange aos modos de transporte como indica o Ministério das Cidades (2013) abaixo:

- I – Os serviços de transporte público coletivo;
- II – A circulação viária;
- III – As infraestruturas do sistema de mobilidade urbana, incluindo as ciclovias e ciclofaixas;
- IV – A acessibilidade para pessoas com deficiência e restrição de mobilidade;
- V – A integração dos modos de transporte público e destes com os privados e os não motorizados;
- VI – A operação e o disciplinamento do transporte de carga na infraestrutura viária;
- VII – Os polos geradores de viagens;
- VIII – As áreas de estacionamentos públicos e privados, gratuitos ou onerosos;
- IX – As áreas e horários de acesso e circulação restrita ou controlada;
- X – Os mecanismos e instrumentos de financiamento do transporte público coletivo e da infraestrutura de mobilidade urbana; e
- XI – A sistemática de avaliação, revisão e atualização periódica do Plano de Mobilidade Urbana em prazo não superior a 10 (dez) anos.

Para a retirada da prioridade do transporte motorizado em relação aos outros modos não se trata somente de se fazer o controle da demanda por viagens de automóveis, o olhar deve ser mais amplo. Os investimentos e trabalhos na melhoria da infraestrutura para o modo motorizado não devem ser extintos, ao contrário disso,

devem sempre buscar por melhorias, porém, o modo de transporte não motorizado e o transporte público coletivo devem estar mais presentes na questão da infraestrutura urbana, na oferta de uma rede de ciclovias com conectividade e provida de sinalização, na promoção de calçadas acessíveis, na viabilização de um transporte público de qualidade, confiável, que forneça acessibilidade e um custo dentro da realidade orçamentária dos usuários.

### **2.3 Polos Geradores de Viagens Sustentáveis**

Os Polos Geradores de Viagens, na concepção de Almeida (2012), “são empreendimentos ou eventos de natureza distinta que desenvolvem atividades capazes de influenciar na infraestrutura urbana e no uso do solo onde estão inseridos”. Para o Denatran (2001), “os polos geradores de tráfego são empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda a região”. Embora seja fortemente relacionado a impactos negativos, os PGV também podem ser responsáveis por gerar um crescimento sustentável em sua área de influência. Além de, segundo Santos (2011), poderem ser os motivadores do “desenvolvimento e valorização de uma região”.

Na literatura é possível encontrar diversos conceitos para Polos Geradores de Viagens, onde uns levam em consideração alguns fatores que outra referência pode não julgar fundamental. No Quadro 1 a seguir, são apresentadas algumas das principais definições de PGV que são encontradas na literatura, juntamente com a indicação dos pontos positivos e dos pontos falhos de cada uma delas.

**Quadro 1 - Conceitos de Polos Geradores de Viagens**

Fonte	Conceito de PGV	Pontos positivos	Pontos falhos
CET (1983)	Empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em certos casos prejudicando a acessibilidade de toda uma região ou agravando as condições de segurança de veículos e pedestres.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de viagens adicionais;</li> <li>2. Circulação;</li> <li>3. Reflexos no entorno;</li> <li>4. Acessibilidade;</li> <li>5. Segurança;</li> <li>6. Pedestre.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracteriza apenas empreendimentos;</li> <li>2. Considera apenas o entorno imediato;</li> <li>3. Considera o impacto apenas no tráfego;</li> <li>4. Meio ambiente.</li> </ol>
GRANDO (1986)	Empreendimentos que, mediante a oferta de bens e/ou serviços, geram ou atraem um grande número de viagens, causando reflexos na circulação de tráfego do entorno, tanto em termos de acessibilidade e fluidez do tráfego, podendo repercutir em toda uma região, quanto em termos de segurança de veículos e pedestres.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de viagens adicionais;</li> <li>2. Circulação;</li> <li>3. Acessibilidade;</li> <li>4. Impacto na região e não só no entorno imediato;</li> <li>5. Segurança;</li> <li>6. Pedestre.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Caracteriza apenas empreendimentos;</li> <li>2. Considera o impacto apenas no tráfego;</li> <li>3. Meio ambiente;</li> </ol>
PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO PAULO (1992)	Edificações ou instalações que exercem grandes atratividade sobre a população, mediante a oferta de bens, ou serviços, gerando elevado número de viagens, com substanciais interferências no tráfego do entorno e a necessidade de grandes espaços para estacionamento ou carga e descarga.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de viagens adicionais;</li> <li>2. Caracteriza não só empreendimentos;</li> <li>3. Número de viagens adicionais.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evidencia apenas áreas de estacionamento e carga/descarga;</li> <li>2. Considera o impacto apenas no tráfego;</li> <li>3. Meio ambiente;</li> <li>4. Acessibilidade.</li> </ol>

DENATRAN (2001)	Empreendimentos de grande porte que atraem ou produzem grande número de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em alguns casos, prejudicando a acessibilidade da região, além de agravar as condições de segurança de veículos e pedestres.	1. Número de viagens adicionais; 2. Circulação; 3. Segurança.	1. Caracteriza apenas empreendimentos; 2. Considera apenas o entorno imediato; 3. Considera o impacto apenas no tráfego; 4. Meio ambiente.
PORTUGAL E GOLDNER (2003)	Locais ou instalações de distintas naturezas que desenvolvem atividades de porte e escala capazes de produzir um contingente significativo de viagens.	1. Caracteriza não só empreendimentos; 2. Número de viagens adicionais.	1. Evidencia apenas as viagens; 2. Considera o impacto apenas no tráfego; 3. Meio ambiente; 4. Acessibilidade.

Fonte: Almeida (2012) adaptada de Portugal *et al.* (2003).

Analisando os conceitos de PGV descritos no Quadro 1, entende-se que de um modo geral, todos eles têm relação com impactos decorrentes nos sistemas viário e na circulação. No entanto, é possível perceber a diminuta importância que é dada aos impactos referentes ao uso do solo, na circulação de pedestre e na acessibilidade. Já em relação a abordagem sobre a mobilidade urbana sustentável, Holmes & Hemert (2008), conceituam Polos Geradores de Viagens Sustentáveis (PGVS) como “empreendimentos localizados em áreas cujas condições permitem estimular a mobilidade sustentável, baseados nos deslocamentos não motorizados e por transporte público”. Dessa maneira, é fundamental que os PGV possam ter seu conceito ampliado, podendo atingir a qualidade de vida da população chegando a implementação de políticas de mobilidade urbana sustentável.

### 2.3.1 Classificação dos Polos Geradores de Viagens

Segundo Portugal (2003, *apud* Almeida, 2012), os PGV têm a possibilidade de serem classificados de acordo com a natureza e a intensidade das atividades que eles desenvolvem. No que diz respeito à natureza, os exemplos de Polos Geradores são: hipermercados e supermercados, hospitais, clínicas, estabelecimentos de ensino, estabelecimentos de práticas esportivas (estádios, arenas) e culturais (teatro, cinemas,

parques), centros comerciais (*shopping centers*, Ceasa), conjuntos residenciais, empreendimentos destinados ao transporte (rodoviária, aeroporto) e indústrias. O Quadro 2 a seguir traz a classificação de PGV segundo a natureza das suas atividades desenvolvidas de acordo com o *Institute of Transportation Engineers* (ITE) que a dividiu em nove categorias de empreendimentos com características potenciais para Polos Geradores de Viagens. Já em relação à intensidade, leva em consideração os níveis de impacto do PGV no sistema viário e podem ser: micropolos, quando possuem impactos isolados pequenos, mas em conjunto são significativos (exemplo: restaurantes, lojas e escritórios) e os macropolos que possuem impacto expressivo (universidades, hospitais e *shopping centers*).

**Quadro 2** - Classificação de Polos Geradores de Viagens segundo a natureza das atividades desenvolvidas

<b>Categoria</b>	<b>Exemplo de atividades</b>
Portuário/Terminal	Entrepósitos e terminais atacadistas; aeroportos, portos, rodoviárias e garagens.
Industrial/Agrícola	Indústrias e oficinas.
Residencial	Conjuntos residenciais.
Hotéis/Motéis	Hotéis e Motéis.
Recreacional	Estádios, ginásios esportivos, autódromos, hipódromos e academias; cinemas, teatros, pavilhões para feiras e exposições; parques e zoológicos.
Institucional	Estabelecimentos de ensino; templos, igrejas e auditórios.
Saúde	Hospitais, prontos-socorros, maternidades e clínicas médicas.
Escritório	Prédios de escritórios.
Comércio e Serviços	<i>Shopping centers</i> e lojas de departamento; hipermercados e supermercados; restaurantes.

Fonte: ITE (1992) *apud* Portugal & Goldner (2003).

Há também os Polos Múltiplo Geradores de Viagens (PMGV), que segundo Santos (2011, *apud* Baggi *et al.*, 2014) “ocorre quando há um conjunto de dois ou mais PGV próximos um do outro e que de algum modo trabalham juntos, como um *cluster*

de atividades”. Essa é uma caracterização de PGV encontrada com muita frequência em cidades de médio porte pelo Brasil conhecida por multipolos, que segundo Reale *et al.* (2013), é a tendência de concentração de empreendimentos de comércio e de serviços em locais próximos que potencializam a quantidade de viagens para essa região, cujos impactos no sistema viário não podem ser analisados isoladamente. Isso acontece quando há diferentes tipos de estabelecimentos implantados em um local ou região, algo que pode ocorrer de maneira espontânea e por diversos outros fatores.

No Brasil, os municípios são responsáveis por definir os seus próprios parâmetros para classificar empreendimentos como PGV, utilizando da combinação dos dois fatores citados, natureza e intensidade das atividades, e assim serem capazes de determinar quais medidas mitigadoras apropriadas para diminuir a intensidade dos impactos gerados por tais empreendimentos, levando em consideração as características específicas de cada localidade e as legislações municipais correspondentes ao tema.

De acordo com o Manual do DENATRAN (2001), no município de Curitiba – Paraná, todo empreendimento que possuir uma área de construção que seja igual ou superior a 5.000 m<sup>2</sup> é considerado um Polo Gerador de Viagens.

No município de Salvador – Bahia, a Lei n° 9.148/2016 que dispõe sobre o Ordenamento de Uso e Ocupação do Solo utiliza como parâmetro de enquadramento como Polos Geradores de Tráfego os empreendimentos ou atividades que apresentam as características listadas no Quadro 3 a seguir.

**Quadro 3** - Os empreendimentos ou atividades enquadradas como Polos Geradores de Tráfego no município de Salvador/BA

<b>Atividade</b>	<b>Área Computável (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidade</b>
Residencial		400 vagas de estacionamento ou mais
Não residencial		200 vagas de estacionamento ou mais

Serviço de alimentação		50 vagas de estacionamento ou mais
Comércio diversificado ou especializado		50 vagas de estacionamento ou mais
Serviços de saúde		40 vagas de estacionamento ou mais
Serviços de hospedagem		50 vagas de estacionamento ou mais
Serviços de diversão, cultura, recreação, lazer e educação		40 vagas de estacionamento ou mais
Estabelecimento de ensino	1 500	
Demais serviços		120 vagas de estacionamento ou mais
Serviços de diversão, cultura, recreação e lazer	2 500	
Locais destinados à prática de exercício físico ou atividades esportivas	2 500	
Serviços de saúde	2 500	
Locais de reunião ou eventos		500 pessoas
Guarda e estacionamento de veículos leves e pesados		300 vagas
Cemitérios / crematórios		
Postos de abastecimento de veículos	10 000	
Empreendimentos ou atividades que se utilizem de serviços <i>drive-thru</i> e <i>drive-in</i> .		

Fonte: Lei Municipal de Salvador nº 9.148/2016.

O parâmetro usado na classificação de Polos Geradores de Tráfego no município de São Paulo é o número de vagas que é exigido para o estacionamento do empreendimento. No Quadro 4 a seguir, apresenta-se os empreendimentos enquadrados como PGT.



**Quadro 4 - Parâmetros para a classificação de PGT em São Paulo**

<b>Atividade</b>	<b>Área Computável (m²)</b>	<b>Capacidade</b>
Habitação		500 veículos
Prestação de serviço de saúde	7 500	
Prestação de serviços de educação	2 500	
Locais de reunião Atividades e serviços públicos de caráter especial Atividades Temporárias		500 pessoas
Prática de exercício físico ou esporte	2 500	

Fonte: DENATRAN (2001).

Já no município de Belo Horizonte – Minas Gerais, de acordo com o DENATRAN (2001), os parâmetros utilizados na classificação de um empreendimento como de impacto são os seguintes:

- Empreendimento de uso não residencial, no qual a área edificada seja superior a 6 000 m²;
- Empreendimento de uso residencial que tenha mais de 150 unidades;
- Empreendimento de uso misto em que o somatório da razão entre o número de unidades residenciais e 150, e da razão entre a área da parte da edificação destinada ao uso não residencial e 6 000 m² seja igual ou superior a um.

No município do Rio de Janeiro, utiliza-se alguns dos seguintes parâmetros, demonstrados no Quadro 5 abaixo, na classificação de um empreendimento como Polo Gerador de Viagens.

**Quadro 5 - Parâmetros para a classificação de PGV no Rio de Janeiro**

<b>Atividade</b>	<b>Parâmetro</b>
Centro de compras / <i>shopping center</i>	Acima de 2 500 m <sup>2</sup> de área construída
Mercado, supermercado	Acima de 500 m <sup>2</sup> de área construída
Hotel	Acima de 10 000 m <sup>2</sup> de área construída
Hospital e maternidade	Acima de 10 000 m <sup>2</sup> de área construída
Pronto-socorro, clínica, laboratório, consultório	Acima de 250 m <sup>2</sup> de área construída
Universidade, Faculdade	Independente da área
Restaurante, <i>chopperia</i> , bar, casa de música, café, pizzeria, boate	Acima de 250 m <sup>2</sup> de área construída
Parque, zoológico, horto, autódromo, hipódromo	Independente da área
Qualquer atividade com sistema <i>drive-through</i>	Independente da área
Conjuntos residenciais	Acima de 200 unidades
Indústria	Acima de 10 000 m <sup>2</sup> de área construída

Fonte: Cunha (2009).

### 2.3.2 A importância dos Polos Geradores de Viagens

De acordo com Moraes (2008), os PGV geram impactos econômicos, sociais e ambientais, não afetando somente o tráfego de veículos e pessoas. Desta maneira, nota-se a importância de analisar não somente os impactos viários como parte integrante dos diversos impactos relacionados a instalação ou ampliação de empreendimentos, mas também prejudicando a acessibilidade da região e agravando as condições de segurança do pedestre, independente desses serem público ou privado. Assim, um planejamento bem elaborado pode minimizar os impactos negativos e maximizar os positivos, prezando pela segurança das pessoas, viária, ambiental e na qualidade de vida da sociedade.

Da mesma forma que melhorias no sistema de transportes podem trazer benefícios para a sociedade, se esta for feita sem planejamento pode acarretar em diversos problemas para as pessoas. Seguindo esta linha de pensamento, Balassiano *et al.*

(1993) diz que o tráfego de veículos pode provocar alterações ambientais, tais como poluição do ar, vibração, ruído, intrusão visual, segregação, comprometimento da segurança e congestionamento de tráfego. Muitos outros problemas podem vir a acontecer provenientes do sistema de transporte, tal como: problemas de saúde, exposição a risco e degradação dos níveis de serviço.

A implantação ou ampliação de um empreendimento gera um crescimento no número de viagens para tal região. É necessário que se façam estudos de como esses locais irão impactar os sistemas viário e de transportes. Em relação à realidade brasileira, Kneib (2004) diz que os problemas relacionados à implantação de empreendimentos geradores de viagens somam-se ao crescimento desordenado das cidades e a falta de um processo integrado de planejamento urbano e de transportes. Outros problemas que caminham juntos com a falta de planejamento são a degradação do sistema viário, o excesso de veículos compromete a segurança da via majorando as possibilidades de acidentes e congestionamentos, além da falta de ações quando se trata de mobilidade urbana sustentável que precisa estar mais explícita na sociedade brasileira.

De acordo com Abdel-Aty *et al.* (2011) e Lee *et al.* (2014), no quesito de segurança viária, o registro das produções e atrações de viagens são associadas ao número de acidentes em zonas de tráfego. Este problema está em conformidade com os efeitos que a quantidade de viagens a um determinado destino cria de exposição. E segundo a pesquisa de Machado *et al.* (2015), as áreas com as maiores taxas de acidentes de trânsito correspondem às regiões com maiores concentrações de Polos Geradores de Viagens, incluindo hospitais, universidades, colégios e centros comerciais de varejo.

Apesar dos impactos negativos que um estabelecimento gerador de viagens pode causar ao sistema viário da região onde é instalado, é importante ressaltar os pontos positivos que um empreendimento desse pode propiciar a localidade na qual é implantado. A valorização imobiliária, a oferta de emprego, opções para lazer, centro de estudos, etc., e, ainda que seja exigido a realização de mudanças na mobilidade urbana em sua área de influência, a inserção de empreendimentos PGMV pode produzir reflexos positivos na circulação e acesso de pessoas na sua região de entorno.

### 2.3.3 Impactos dos Polos Geradores de Viagens

A implantação de um Polo Gerador de Viagens afetará de alguma maneira a região onde este for implantado. São impactos que podem trazer tanto benefícios quanto malefícios para a localidade. Porém, é preciso que tenha o cuidado ao lidar com os impactos negativos proporcionados à sociedade por tais empreendimentos. A escala e o nível de impacto podem variar de algo bem simples para um problema que afete toda uma cidade ou até transcender os limites de tal município.

Na literatura é possível encontrar levantamentos a respeito dos tipos de impactos provenientes de PGV e como estes impactos são categorizados. Para Cunha (2009), os impactos relacionados a implantação de Polos Geradores de Viagens podem ser de três tipos: Impactos Ambientais, Impactos Urbanos e Impactos Socioculturais. Já Lollo & Rohm (2005), classificaram em duas categorias: Impactos Viários e Impactos Ambientais.

Kneib *et. al.* (2006) classificou de uma maneira mais abrangente, fazendo um recorte inicial em dois grupos principais (Impactos diretos e Impactos indiretos) e categorizou esses grupos, subdividindo-os em: Impactos diretos – Impactos no sistema viário e na circulação; Impactos indiretos – Impactos econômicos, Impactos no ambiente urbano e Impactos sociais.

Por fim, Portugal & Goldner (2003) também categorizaram os impactos referentes a implantação de PGV: Impactos nas dimensões socioeconômicas e ambientais – Impactos sociais, Impactos ambientais, Impactos histórico-culturais, Impactos sociais e Impactos urbanos; Impactos na dimensão espacial – Impactos viários (nas vias de entorno e nas vias de acesso) e Impactos na área.

A partir do conhecimento dessas características referentes aos impactos que um Polo Gerador de Viagens pode produzir com a sua implantação, desperta a materialização do entendimento a respeito da sua influência em determinada escala, contribuindo para um recorte de classificação. A seguir, no Quadro 6 apresenta-se uma síntese relativa aos tipos de impactos e a sua repercussão.

**Quadro 6 - Classificação dos impactos gerados pelos PGV**

<b>Tipo</b>	<b>Impactos</b>	<b>Repercussão</b>
Socioeconômico	Sociais	Coesão comunitária;
		Acessibilidade às facilidades e aos serviços;
		Remoção de pessoas;
	Econômicos	Níveis de emprego, renda e atividades econômicas;
		Atividades residenciais;
		Impactos fiscais;
		Planejamento regional;
		Uso do solo.
Histórico-Culturais	Bens de valor histórico e cultural;	
Ambiental	Ambientais	Poluição do ar, sonora e visual;
		Ecosistemas terrestres e aquáticos;
		Vibração.
Vizinhança	Viários	Vias do entorno;
		Vias de acesso;
		Tráfego veicular;
		Sinalização;
		Segurança viária.
	Transportes	Transporte coletivo;
		Escolha modal;
		Paradas de ônibus e pontos de táxi.

Fonte: Gonçalves (2012) adaptado de Portugal e Goldner (2003), Kneib *et al.* (2006) e Cunha (2009).

Compreendendo a escala local, verifica-se que na questão do transporte a interferência da implementação de um empreendimento gerador de viagens na vizinhança afeta diretamente a população daquela área, tendo como os primeiros indicativos dos problemas os impasses relacionados a situação viária (vias, tráfego) e de transporte (transporte coletivo, por exemplo). No entanto, verifica-se que a questão do modo de transporte não motorizado não é tratada com relevância que deveria ser, principalmente quando a análise é voltada para uma escala de interferência menor onde esse modo é muito presente.

Isso porque, segundo Tolfo (2006), os impactos no sistema viário e de transportes podem estar relacionados a fatores como:

- Prejuízos na acessibilidade e mobilidade;
- Congestionamentos;

- Dificuldades de circulação;
- Diminuição da segurança tanto de veículos quanto de pedestres;
- Queda dos níveis de desempenho e de serviço dos sistemas de transporte;
- Queda da qualidade de vida da comunidade que reside na redondeza.

A relação desses fatores com os impactos referentes a implantação de um PGV, demonstra como os aspectos de geração de viagens e tráfego possuem, de fato, uma ligação onde se faz necessário que no Estudo de Impacto de Vizinhança estejam presentes questões referentes a mobilidade urbana sustentável.

Essa importância que deve estar presente no EIV explica-se por este ter sua aplicação em uma área menor e voltada para ocupações urbanas com competência para gerar impactos urbanos, sendo possível alinhar esse estudo de impacto a Política Nacional de Mobilidade Urbana com o intuito de promover nas localidades onde o PGV interfere, um desenvolvimento sustentável na geração de viagens, de tráfego e nos transportes.

#### 2.3.4 Área de Influência de PGV

A delimitação da área de influência de Polos Geradores de Viagens propicia a percepção de possíveis problemas no entorno do empreendimento como pontos de congestionamento, além de ser interessante para estudos de viabilidade econômica do empreendimento, sendo também importante no que diz respeito ao planejamento urbano e do uso do solo da região de instalação do PGV.

Na literatura, grande parte dos estudos que analisam a área de influência de Polos Geradores de Viagens se destinam a análises de empreendimentos do tipo *shopping centers*, tendo alguns que analisam supermercados e hipermercados. No trabalho de Silva (2006), o autor traz a definição de área de influência segundo alguns autores, como por exemplo: Mussi *et al.* (1988 *apud* Silva, 2006) diz que a área de influência é definida como a área geográfica na qual um *shopping center* consegue

exercer a sua atração da população tanto para fazer compras quanto atender as necessidades de diversão e serviços; Urban Land Institute (1971 *apud* Silva, 2006) define como a área onde se consegue a maior proporção de clientela contínua necessária para um *shopping center*; Marco (1994 *apud* Silva, 2006) diz que a área de influência é a região geográfica que tem um poder de atração responsável por cerca de 95% das vendas do *shopping center*, sendo limitado por determinada distância.

De acordo com Silva (2006), a área de influência é comumente dividida em três categorias: área primária, área secundária e área terciária. Essa categorização tem ligação com o grau de atratividade das viagens até o empreendimento e acaba, conseqüentemente, inferindo no nível de impacto gerado pelo empreendimento no sistema viário do local onde ele se encontra. Ainda segundo Silva (2006), a área de influência possui delimitações que são estabelecidas por fatores como: natureza do próprio polo, acessibilidade, barreiras físicas, limitações de tempo e distância de viagem, poder de atração e competição, distância do centro da cidade e principais competidores e concorrência externa.

No Quadro 7 a seguir apresentam-se parâmetros de alguns estudos brasileiros referentes a área de influência de *shopping centers*, é possível notar que, mesmo alguns autores definindo a área de influência de modo parecido, há diferenças nos parâmetros que são utilizados por eles.

**Quadro 7** - Parâmetros de alguns estudos brasileiros para área de influência de *shopping centers*

<b>Autores</b>	<b>Área primária</b>	<b>Área secundária</b>	<b>Área terciária</b>	<b>Variáveis utilizadas</b>
CET (1983)	60% das viagens estendem-se a uma distância de até 5km 80% das viagens estendem-se a até 8m do <i>shopping center</i>			Distância de viagem
Grando (1986)	Atrai 45% das viagens de até 10min	Atrai 40% das viagens de 10 a 20min	Atrai 8,3% das viagens de 20 a 30min	Atratividade, tempo e distância de viagem

Mussi <i>et al.</i> (1988)	Forte polarização comercial numa área distante até 10min de viagem	Polarização moderada numa área entre 10 a 15min de viagem	De 15 a 20min a atração vai se reduzindo sensivelmente até se esvaír	Distância e tempo de viagem, competitividade e barreiras físicas
Silveira (1991)	Atrai 37,7% das viagens de até 10min	Atrai 24,5% das viagens de 10 a 20min	Atrai 20,8% das viagens de 20 a 30min	Atratividade, tempo e distância de viagem
Cox Consultores (1984)	Atrai 45% das viagens	Atrai 40% das viagens	Atrai 8,3% das viagens	Atratividade
Soares (1990)	De 4 a 8km; até 10 min de viagem	De 8 a 11km; De 10 a 20min de viagem	Até 24km; De 20 a 30min de viagem	Distância de viagem, tempo de viagem
Goldner (1994)	*Atrai 48,3% das viagens de até 10min	*Atrai 20,1% das viagens de 10 a 20min	*Atrai 18,3% das viagens de 20 a 30min	Atratividade, tempo e distância de viagem
	**Atrai 55,4% das viagens de até 10min	**Atrai 36,2% das viagens de 10 a 20min	**Atrai 7,2% das viagens de 20 a 30min	
Marco (1994)	Área imediata: até 5min de viagem Área primária: de 5 a 10min de viagem Área expansão: fora dos limites da área de influência (mais de 10min de viagem)			Renda familiar, segmento populacional, comércio concorrente
Martins (1996)	***83% das viagens estende-se até 2km ****34% das viagens são de até 1km; 17% de 1 a 3km; 18% de 3 a 5km e 29% de 5 a 17km *****25% das viagens são de até 1km; 20% de 1 a 3km; 16% de 3 a 5km e 34% de 5 a 17km			Padrão construtivo do polo e do bairro de origem do usuário e distância de viagem

Legenda:

\*shopping center fora da área urbana (periférico);

\*\*shopping center dentro da área urbana (central);

\*\*\*shopping center com torre de escritórios em bairro residencial nobre;

\*\*\*\*shopping center com torre de escritórios em centro de comércio e serviços;

\*\*\*\*\*shopping center com centro de comércio e serviços.

Fonte: Portugal & Goldner (2003).



Os parâmetros de tempo e distância utilizados como critérios na delimitação das áreas de influência, para muitos autores, são melhores visualizados através do traçado das linhas isócronas e isócotas por conseguirem mostrar de maneira mais abrangente a acessibilidade aos PGV.

As isócronas são linhas que conectam pontos correspondentes a tempos iguais de viagem. Segundo Grandó (1986 *apud* Silva, 2006), para o caso de *shopping centers*, as isócronas são marcadas em intervalos de minutos iguais até o tempo de 30 minutos, isso porque 95% dos clientes são assistidos dentro dessa área de influência.

Já as isócotas são linhas em círculos de distâncias iguais, onde o centro da circunferência é o local do empreendimento. De acordo com Silva (2006), quando se trata de *shopping centers*, as isócotas são traçadas de 1 a 8 quilômetros. Segundo Portugal & Goldner (2003), “toma-se o centro do *shopping center* como referência e chega-se até o limite da área de influência, o que normalmente significaria atingir a isócrona dos 30 minutos”.

A definição de cada uma das áreas de influência – primária, secundária e terciária – são caracterizadas por Portugal & Goldner (2003) da seguinte maneira:

1. *Área de influência primária*: considerando qualquer ponto dentro dessa área, o usuário deve conseguir chegar ao empreendimento entre 5 a 10 minutos de viagem por automóvel, em conformidade com as condições de tráfego e do acesso da região.
2. *Área de influência secundária*: o usuário conseguirá chegar ao empreendimento entre 10 a 20 minutos de viagem por automóvel saindo de qualquer ponto dessa área, havendo variações desse tempo subordinado as condições apresentadas pelo tráfego e pelas vias que dão acesso à região.
3. *Área de influência terciária*: levando consideração qualquer ponto dentro dessa área, o usuário conseguirá chegar ao empreendimento entre 20 e 30 minutos de viagem por automóvel, havendo variações desse tempo subordinado as condições apresentadas pelo tráfego e pelas vias que dão acesso à região.

Como pode ser observado no Quadro 8 acima, grande parte dos estudos referentes a áreas de influência de Polos Geradores de Viagens são voltados para análises de *shopping centers*, supermercados e hipermercados. Porém, há diversos outros tipos de empreendimentos geradores de viagens nos quais é interessante o desenvolvimento de estudos a respeito deles, como por exemplo, hospitais como PGV. Até porque, existe uma real necessidade em fornecer uma mobilidade e acessibilidade a esse tipo de empreendimento por conta da sua característica em receber pacientes, sendo essencial o provimento de acessibilidade.

No Quadro 8 a seguir são demonstrados critérios utilizados para a definição da área de influência, apresentando referências internacionais além de não estar voltado de modo exclusivo para *shopping centers*, há também estudos que incluem estabelecimentos de ensino como em Silva & Freitas (2011) e o estudo de Albrieu & Pastor (2012) que buscou designar a área de influência para hospitais, sendo um trabalho necessário para o entendimento de como esses empreendimentos atuam na malha viária e no tecido urbano, como também afetam o seu entorno.

**Quadro 8 - Critérios para definição da área de influência**

Variável	Autor	Área Primária	Área Secundária	Área Terciária
Distância	Roca (1980)	De 4,8 a 8km	De 8 a 11km	> 20km
	Soares (1990)	De 4 a 8km	De 8 a 11km	Até 24km
	Silva e Freitas (2011)	De 2 a 4km	De 4 a 8km	Até 9km
	Gonçalves (2012)	Área Crítica 1 e 2 variando até 400m	Até 3km (Área de Influência 1)	Até 25km
	Albrieu & Pastor (2012)	< 4km	< 7km	< 10km
Tempo de Viagem	Urban Land Institute (1971)	< 5min	De 5 a 20min	< 25min
	Roca (1980)	< 10min	De 10 a 20min	< 30min
	Dunn & Hamilton (1971)	> 10min	De 10 a 20min	< 30min
	Grando (1986)	Atrai 45% das viagens até 10min	Atrai 40% das viagens de 10 a 20min	Atrai 83% das viagens de 20 a 30min
	Mussi (1988)	> 10min	De 10 a 15min	De 15 a 20min

	Silveira (1990)	Atrai 37,7% das viagens até 10min	Atrai 24,5% das viagens de 10 a 20min	Atrai 20,8% das viagens de 20 a 30min
	Soares (1990)	> 10min	De 10 a 20min	De 20 a 30min
	Marco (1994)	> 10min	De 10 a 15min	De 15 a 20min
	Silva e Freitas (2011)	Até 10min	Até 20min	Até 30min
	Albrieu & Pastor (2012)	De 13 a 20min	< 25min em transporte individual e < 40min em transporte coletivo	Até 30min em transporte individual e 45min em transporte coletivo
Porcentagem de viagens dentro da área	Cox Consultores (1994)	Até 45% das viagens	Atrai 80% das viagens	Atrai 93,3% das viagens
	CET (1983)	Até 45% das viagens	Atrai 80% das viagens	Atrai 90% das viagens
	Silva (2006)	Até 55% das viagens	Atrai 70% das viagens	Atrai 90% das viagens
	Freitas (2009), Freitas e Raia Jr. (2008, 2011)	Até 65% das viagens	Atrai 84% das viagens	Atrai 92% das viagens
	Albrieu & Pastor (2012)	Atrai até 50% das viagens	Atrai até 80% das viagens	Atrai até 95% das viagens

Fonte: Adaptado de Albrieu & Pastor (2012).

Usualmente, as áreas de influências são estruturadas em sistemas hierárquicos, abrangendo tamanhos de centralidades diversos e, de acordo com autores, podendo variar segundo a função, o modo de transporte e as especificidades do empreendimento influenciador. O tamanho das centralidades está diretamente ligado a abrangência espacial dos impactos, sendo elemento importantíssimo a ser analisado. Um Polo Gerador de Viagens pode ter sua abrangência caracterizada em duas áreas: a área crítica, onde se tem uma maior percepção dos impactos recebidos de maneira mais direta; e a área de influência que é mais abrangente (incorporando a área crítica) compreendendo uma quantidade expressiva de viagens geradas pelo PGV.

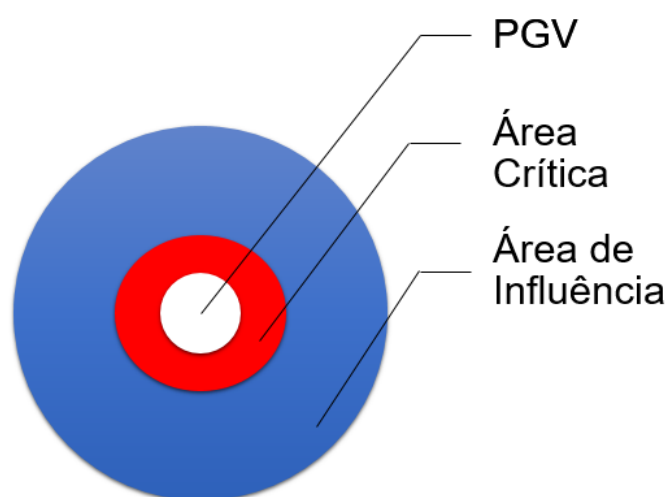
### 2.3.5 Questões da espacialidade de um PGV

A espacialidade referente a extensão dos impactos oriundos de um PGV pode compreender uma região mais restrita tendo esses impactos mais presentes e podendo ser melhor observado, e essa área sendo conhecida como área crítica. Por

outro lado, quando esses impactos atuam de maneira mais ampla, levando em consideração a intensidade desse impacto, acaba envolvendo uma maior quantidade de viagens a esse PGV, essa área sendo conhecida como área de influência (GONÇALVES, 2012).

De acordo com a REDEPGV (2019), a área crítica pertinente aos impactos gerados por um PGV é aquela onde são realizadas as movimentações de acesso ao empreendimento e assim, acabam sendo englobadas em qualquer estudo de impacto. Entretanto, tem-se a área de influência mais abrangente e por isso, a depender da intensidade do impacto pode não ser considerado um impacto em potencial do PGV. Contudo, segundo Tolfo (2006), a área crítica se define como mais restrita do que a área de influência e a função de analisar essa área é avaliar as viagens que são geradas na região mais próxima do empreendimento. A Figura 2 mostra a relação das áreas de abrangência dos impactos, delimitando a Área Crítica e a Área de Influência.

**Figura 2 - Área Crítica e Área de Influência dos impactos**



Fonte: Elaboração do autor.

Em síntese, tem-se que a área crítica é a região onde os impactos gerados pelo PGV serão mais visíveis e diretos, afetando principalmente o sistema viário e consequentemente o modo de transporte não motorizado. E a área de influência, por abranger uma região maior, os impactos provenientes da instalação do PGV podem não ser

tão visíveis e diretos, porém podem atingir parte do sistema urbano, sendo subordinado a intensidade do impacto gerado pelo PGV.

Quando se trata da delimitação da área de influência como um todo, pois sabe-se que a área crítica se encontra inserida na área de influência, na literatura encontra-se que a definição dessa região se concretiza pelo tempo ou então pela distância das viagens geradas e produzidas. Contudo, como o foco dessa dissertação não é em definir critérios para a delimitação da área de influência dos impactos gerados pelos Polos Geradores de Viagens, dessa forma, este trabalho se baseia em Albrieu & Pastor (2012), na parte onde são utilizados os valores correspondentes a distância das viagens e, por conseguinte, a categorização para a área de influência que fora definida na literatura mencionada.

A proposta de classificação dos PGV quanto ao potencial de impactos estabelecida por Albrieu & Pastor (2012) e diversas outros autores apresentados no Quadro 9, demonstra como a designação de Polos Geradores de Viagens e os seus impactos, abrangência e caracterização, ainda são baseados em viagens por meios de transporte motorizado. Entende-se que a fundamentação utilizada no desenvolvimento do estudo de Gonçalves (2012) fora principalmente oriunda do ITE, instituto americano onde há uma realidade um pouco diferente do que se encontra nas cidades brasileiras. O principal ponto que falta nessa avaliação do potencial de impacto é referente a utilização de dados provenientes dos modos de transporte não motorizado, especialmente quando se trata de áreas mais próximas ao estabelecimento gerador de viagens onde esse tipo de modo é mais evidente.

Contudo, essa diferença de realidade do local onde foi realizada a pesquisa para a realidade brasileira pode fazer com que haja um aumento na quantidade de viagens que o empreendimento pode gerar, afetando ainda mais seu impacto e a sua repercussão espacial. O fator quantidade de vagas de garagem no mercado imobiliário brasileiro, por exemplo, faz os empreendimentos serem mais desejados, utilizando uma quantidade maior de vagas por habitação e com isso a quantidade de habitações utilizada como critério de avaliação do número de viagens presente em Gonçalves (2012) pode não refletir a quantidade efetiva de viagens geradas pelo Polo com essa característica.

Assim, compreende-se que a repercussão espacial dos impactos de um empreendimento gerador de viagens pode ser mais extensa do que foi delimitado no estudo de Gonçalves (2012) para a delimitação das áreas críticas e de influência por exemplo, além da questão das viagens analisadas serem voltadas para o transporte motorizado, assim como em Albrieu & Pastor (2012) onde é definida a área de influência de hospitais através de viagens automotoras, tanto de automóveis como de ônibus do transporte público.

### 2.3.6 Considerações Finais

Os modos como a abrangência dos impactos gerados por Polos Geradores de Viagens são analisados com frequência na literatura voltam-se para viagens realizadas por modos motorizados. Tanto na definição de Portugal & Goldner (2003) onde há a diferenciação em área primária, secundária e terciária, observa-se a definição dessas áreas segundo tempo de viagem de automóvel; quanto na especificação de Gonçalves (2012) que se baseou principalmente em trabalhos americanos onde foi apresentado a proposta de delimitação da área de abrangência oriundos dos impactos gerados associadas a área crítica, são estudos que tomam como base o transporte motorizado seguindo as características desse modo e deixando de lado as questões do modo não motorizado que, por suas características, deveriam ser considerados principalmente nas áreas mais próximas ao empreendimento gerador de viagens.

Sendo observado essa tendência norteada ao transporte motorizado, característica presente nesses estudos, atentou-se para o fato de que o modo de transporte não motorizado não estava sendo inserido nessa questão da área de influência. Dessa maneira, a inserção de indicadores de mobilidade urbana sustentável direcionados a tais áreas impactadas por PGV traz uma perspectiva diferente nos processos de licenciamentos desses empreendimentos. Essa introdução da questão da mobilidade urbana sustentável induz alinhar com o que preconiza a Política Nacional de Mobilidade Urbana, a priorização dos modos de transporte não motorizado, e o Estatuto da Cidade através do Estudo de Impacto de Vizinhança.

No entanto, o foco deste trabalho não é a definição da delimitação da área de influência, sendo assim a delimitação da repercussão espacial segue a recomendação

da literatura de Albrieu & Pastor (2012), onde o estudo realizado chegou à conclusão de que a área de influência primária é distante até 4km do PGV, a área de influência secundária é distante até 7km do PGV e a área de influência terciária é distante até 10km do PGV. A escolha se deu por estes autores terem realizado a pesquisa voltada para a delimitação da área de influência de hospitais, que é o tipo de empreendimento gerador de viagens analisado no Estudo de Caso desta pesquisa, contribuindo assim, com estudos desse tipo de PGV que desperta um interesse menor em pesquisas em comparação a tipologia de *shopping centers* e hipermercados.

Contudo, observa-se que as delimitações das áreas de influência não levam em consideração o modo de transporte não motorizado, sendo desenvolvida através de estudos do modo motorizado, tanto que, quando se avalia as distâncias, principalmente as que são definidas para a área primária, onde se deveria analisar um deslocamento menor por estar no entorno mais próximo do PGV em estudo, encontra-se uma abrangência dessa área de influência primária ligeiramente extensa, o que dificulta a análise quando se trata de mobilidade urbana sustentável e modo de transporte não motorizado.

Assim, neste trabalho os indicadores de mobilidade urbana são voltados para a área sustentável, considerando a escala espacial adotada com o intuito de que esses indicadores possam ser importantes para a mobilidade urbana sustentável, apesar da abrangência da área de influência seja definida para o modo motorizado. A escolha por utilizar essa literatura para a delimitação da repercussão espacial se dá pela diferenciação definida entre áreas que fornece uma compreensão mais precisa da espacialidade na qual os indicadores podem ser mais efetivos.

## **2.4 Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV**

O EIV – Estudo de Impacto de Vizinhança – que foi estabelecido pelo Estatuto da Cidade através da Lei Federal nº 10.257 de 2001, de acordo com o Ministério das Cidades (2016), “possibilita a avaliação prévia das consequências da instalação de empreendimentos de grande impacto em suas áreas vizinhas, garantindo a possibili-

dade de minimizar os impactos indesejados e favorecer impactos positivos para coletividade” e assim evitar questões que geram incômodos para a sociedade como aumento do tráfego, poluição sonora e diminuição da qualidade de vida.

Sendo uma ferramenta utilizada para colaborar com o poder público no processo de licenciamento urbanístico, o EIV oferece meios para que se conceda a licença ou condicione a mesma a inserção de medidas que compensem os impactos negativos oriundos da implantação de estabelecimentos. No Estatuto da Cidade é determinado o conteúdo mínimo que o EIV deve abordar, onde o estudo deve contemplar os efeitos tanto positivo quanto negativo do empreendimento, analisando os seguintes pontos de acordo com Brasil (2001):

- I – adensamento populacional;
- II – equipamentos urbanos e comunitários;
- III – uso e ocupação do solo;
- IV – valorização imobiliária;
- V – geração de tráfego e demanda por transporte público;
- VI – ventilação e iluminação;
- VII – paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Em um EIV, na sua estrutura, é recomendável que seja discriminado as caracterizações dos impactos e das medidas mitigadoras, além de outros pontos que constituem o empreendimento. Assim, analisando os pontos que devem estar presentes em um EIV, neste caso a situação referente a geração de tráfego e a demanda por transporte público e conseqüentemente os seus impactos gerados, fazendo com que seja realizada recomendações, no escopo do EIV no ponto da caracterização das medidas, de ações mitigadoras voltadas para o transporte não motorizado e o transporte público coletivo.

Então, nota-se um direcionamento para que se faça um alinhamento com o que está presente no Estatuto da Cidade e no Plano Nacional de Mobilidade Urbana fazendo com que haja um suporte no licenciamento urbanístico de empreendimentos



geradores de viagens voltado para o fornecimento de uma mobilidade mais sustentável para a sociedade. Não é aceitável que, com as leis vigentes e os novos entendimentos de mobilidade urbana deliberados por estudos científicos, toda a questão voltada para o tráfego e transporte seja canalizada para o uso do automóvel. Assim, as cidades tendem a sofrer o esgotamento da capacidade do sistema viário por conta da quantidade de veículos individuais motorizados.

É importante que no Estudo de Impacto de Vizinhança seja feito um estudo sobre a mobilidade na sua área de influência, analisando pontos de acordo com o Ministério das Cidades (2016):

- I. As condições de tráfego, transporte e circulação, inclusive para pedestres e pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida;
- II. O incremento do número de viagens gerado pelo empreendimento;
- III. A demanda por novas linhas de transporte e paradas de ônibus e as condições de circulação de pessoas e veículos na área de influência direta do empreendimento;
- IV. O efeito das vibrações no solo, motivadas pelo aumento do tráfego viário ou pela movimentação de veículos pesados durante a execução das obras, sobre a estabilidade das construções vizinhas, em especial as mais antigas, detentoras de interesse histórico, a fim de avaliar as restrições de tráfego necessárias; e
- V. Os transtornos causados pelas modificações viárias, quanto à acessibilidade, partículas em suspensão, poluição sonora e atmosférica decorrente do maquinário utilizado na fase de implantação e demais incômodos.

Ainda segundo o Ministério das Cidades (2016), “deve-se avaliar a possibilidade de alargamento das ruas de acesso ao empreendimento”; isso demonstra a maneira como o impacto no tráfego é considerada nesses estudos. Apesar dos pontos analisados citados acima serem importantes para o desenvolvimento de uma mobilidade mais sustentável através do transporte não motorizado e do transporte público, ainda falta a devida implementação de melhorias efetivas para esses pontos como medidas

compensatórias ou mitigatórias. Quando se tem o foco em alargar ruas, por exemplo, mostra que a prioridade está no transporte individual motorizado.

Em um Estudo de Impacto de Vizinhança podem ser apresentadas novas medidas de compensação ou mitigatórias e estas serem incluídas no processo de avaliação como também no debate do estudo com a sociedade, os técnicos do Poder Público e com as partes interessadas. Contudo, essas medidas devem ter relação com o impacto gerado pelo empreendimento. Essa possibilidade traz uma abertura para comungar o EIV com o Plano Nacional de Mobilidade Urbana, onde as leis estariam sendo seguidas e a sociedade e o meio ambiente poderiam usufruir de uma mobilidade sustentável. Outra possibilidade é a inserção de ações estruturadas de mobilidade urbana sustentável no Estudo de Impacto de Vizinhança como forma de alinhar com o novo panorama da mobilidade urbana.

Essas mudanças vão de encontro com as críticas referentes aos métodos de planejamento de transportes mais tradicionais, como o Modelo de Quatro Etapas que se configura nas etapas do processo de Geração de Viagens, Distribuição de Viagens, Escolha Modal e Alocação de Tráfego. O Quadro 9 a seguir expõe a relação existente entre a abordagem tradicional no planejamento de transporte com a abordagem que possui o interesse em promover um transporte mais sustentável.

**Quadro 9** - Diferenças entre o procedimento tradicional de planejamento dos transportes e aquele voltado para a mobilidade sustentável

<b>Procedimento Tradicional</b>	<b>Transporte Sustentável</b>
Enfatiza a mobilidade e a quantidade (mais viagens, mais rápido)	Enfatiza a acessibilidade e a qualidade (mais próximo e melhor)
Enfatiza um modo (unimodalidade, uso do automóvel)	Enfatiza a pluralidade (multimodalidade)
É comum faltarem conexões entre modos	Enfatiza as interconexões (intermodalidade)
Acomoda e aceita tendências	Procura interromper e reverter tendências ruins
Planeja e constrói baseado em previsões da demanda (prever e prover)	Trabalha no sentido contrário, de uma visão da situação preferencial para proceder ao planejamento e a provisão (deliberar e decidir)
Expandir o sistema viário para atender a demanda	Administrar a demanda dos transportes e da mobilidade
Ignora vários custos sociais e ambientais	Incorpora todos os custos no planejamento e provisão

O planejamento de transporte ocorre de maneira isolada das áreas do meio ambiente, social e outras áreas de planejamento	Enfatiza o planejamento integrado, combinando os transportes com outras áreas relevantes
--	--

Fonte: Schiller; Brunn; Kenworthy (2010 *apud* Azevedo Filho, 2012).

Dessa maneira, nota-se o modo diferenciado como deveria ser tratada a questão da mobilidade urbana sustentável nos processos de licenciamento de Polos Geradores de Viagens. A partir dessas diferenças, são abertos novos caminhos para a inserção de um transporte mais sustentável nas cidades, realizando de fato a mudança de paradigma de focar no transporte individual motorizado. Podendo assim, ter uma visão mais abrangente considerando os outros modos, principalmente os não motorizados e o transporte coletivo.

#### 2.4.1 Processos de Licenciamento de PGV

Os Polos Geradores de Viagens e a sua grande capacidade atrativa de pessoas levando a produção de um significativo contingente de viagens, geram impactos positivos e negativos na sua área de influência. Sendo assim, com o objetivo de diminuir esses impactos negativos ou até extingui-los, foram criadas normas e diretrizes para o licenciamento de empreendimentos com tais características.

Segundo a Resolução 237/97 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o licenciamento de PGV no Brasil trata-se de um processo administrativo que resulta no fornecimento ao interessado da permissão ou autorização para a execução de obras, serviços e funcionamento de determinadas atividades. E nesta resolução que se baseiam muitos processos de licenciamento no país. No Brasil há algumas diretrizes a respeito de Licenciamento de PGV no âmbito federal como normas do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), Estatuto da Cidade, que tem como seu instrumento o Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), o Código de Trânsito Brasileiro (CTB), Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e a Lei da Mobilidade (Lei Nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012). No âmbito municipal são os Planos Diretores e suas leis derivadas que tratam dos licenciamentos seguindo esses padrões e normas regulamentadas pela esfera federal.

A Rede Ibero-Americana de Polos Geradores de Viagens explica a necessidade e importância da realização dos Processos de Licenciamento para empreendimentos caracterizados como Polos Geradores de Viagens da seguinte maneira:

Os Polos Geradores de Viagens, pelas suas características de grandes demandadores de infraestrutura viária e de transportes, bem como de atratores de grande quantidade de usuários, tendem a tornar os espaços urbanos escassos e conturbados. E como agravante, quando os PGVs apresentam deficiências de projeto e se instalam em locais incompatíveis, podem provocar a saturação das infraestruturas coletivas e disfunções sociais, expressas pela deterioração dos centros tradicionais de rua concorrentes, mudanças indesejáveis de uso do solo, degradação ambiental, além de problemas de circulação, estacionamento de veículos e os conhecidos congestionamentos e acidentes de trânsito.

Em contrapartida, esses empreendimentos, quando bem localizados e projetados, podem: a) estimular a adoção de políticas de gerenciamento da demanda de viagens para a promoção de uma mobilidade mais sustentável; b) fortalecer a centralidade local, servindo como articuladores das construções adjacentes e c) disponibilizar atividades e serviços não existentes, valorizando e desenvolvendo a região na qual se inserem. Da mesma forma, as concentrações de atividades, presentes nesses Polos, tendem a proporcionar ganhos comparativos e competitivos, frutos das economias de escala, que podem favorecer aos clientes nelas interessados e aos seus empreendedores (REDPGV, 2018).

Santos (2011) infere que na concepção e na apreciação de projetos para licenciamento, os empreendimentos que se caracterizam como PGV possuem a necessidade de atender as demandas oriundas do transporte motorizado. Isso é notório no principal documento utilizado como base para os processos de licenciamento no Brasil, que é o Estudo de Impacto de Vizinhança, como também em diversos Planos Diretores juntamente com suas leis derivadas.

De acordo com Maia *et al.* (2010), as diretrizes de licenciamento para Polos Geradores de Viagens no Brasil são referenciadas nos seguintes instrumentos no âmbito federal:

- Norma que trata do licenciamento com base nas Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (1997), que regula o licenciamento ambiental especificando o tipo de empreendimento e as atividades sujeitas a ele, obrigando os órgãos ambientais a definir critérios para o licenciamento com base no Estudo de Impacto Ambiental – EIA;
- Estatuto da Cidade, Lei nº 10.257, de 10/07/2001, que define como um dos instrumentos de democratização da gestão urbana o Estudo de Impacto de Vizinhança -EIV, atribuindo ao município a definição

- dos empreendimentos e atividades sujeitas a elaboração desse estudo a fim de obter as licenças ou autorizações de construção, ampliação ou funcionamento;
- Código de Trânsito Brasileiro, Lei nº 9503/97, que em seu Art. 93 dita como exigência expressa que “nenhum projeto de edificação que possa se transformar em polo atrativo de trânsito poderá ser aprovado sem prévia anuência do órgão ou entidade com circunscrição sobre a via e sem que do projeto conste área para estacionamento e indicação das vias de acesso adequadas”. Determina que os projetos deste tipo sejam analisados e aprovados pelo órgão ou entidade executiva de trânsito do município;
  - Manual de Procedimentos para Tratamento de Polos Geradores de Tráfego (PGT) do Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN, publicado em 2001, que estabelece que o licenciamento de PGV pode ocorrer tomando como base tanto as Resoluções do CONAMA quanto as Legislações Urbanas de Zoneamento, de Uso do Solo e de Edificações. No primeiro caso, o processo de licenciamento deve ser conduzido pelo órgão ambiental municipal ao qual compete o licenciamento da localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental; e, no segundo caso, pelo órgão ou entidade municipal responsável pelo planejamento urbano da cidade que estabelece um procedimento específico de licenciamento embasado nos aspectos construtivos, urbanísticos e viários do empreendimento. Desta forma o órgão ambiental local não coordena o processo, salvo em situações mais complexas em que se façam necessários estudos e relatórios de impacto ambiental - EIA/ RIMA (MAIA *et al.*, 2010).

Sobre o processo de Licenciamento no Brasil, Maia *et al.* (2010) afirmam que as metodologias utilizadas nos processos para o licenciamento de PGV não apresentam uma uniformidade por considerar, na maior parte dos casos, as especificidades da estruturação urbana e institucional dos municípios nos quais os empreendimentos têm a intenção de se instalar. Essa circunstância é fortemente encontrada no Brasil, onde a legislação federal no artigo 30 da Constituição da República Federativa do Brasil, Brasil (1988), confere aos entes federativos municipais, a promoção do adequado ordenamento territorial, mediante o planejamento e controle do uso e ocupação do solo, e assim, deliberando sobre o licenciamento desses empreendimentos nos seus territórios.

A apreciação dos projetos de licenciamento de Polos Geradores de Viagens no Brasil ainda segue aquela lógica ultrapassada de direcionar toda a sua função para a mobilidade do automóvel. As metodologias utilizadas nas análises dos processos de licenciamento são direcionadas a promover soluções para os impactos sobre a estrutura viária por meio de criação de vagas para estacionamento e melhorias para a circulação dos veículos motorizados com a adequação das vias, deixando de lado a

demanda reprimida sobre os modos de transporte não motorizado. Quando os pedestres entram em zonas de conflito com o automóvel, nas conhecidas travessias, é que eles se tornam um problema em questão (SANTOS, 2011).

#### **2.4.2 Licenciamento de PGV com base no Estudo de Impacto de Vizinhança**

O Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001), é a denominação oficial da Lei 10.257/2001, faz a regulação do uso da propriedade urbana promovendo um bem-estar social coletivo e garantindo o direito às cidades sustentáveis. Neste documento, indica que não se deve permitir a instalação de empreendimentos que possam funcionar como polo gerador de tráfego sem que haja uma previsão para uma infraestrutura que suporte a demanda. Dessa maneira, institui a necessidade de estudos prévios para a aprovação de grandes empreendimentos.

O Estatuto da Cidade fora criado antes da Lei da Mobilidade, o que faz com que haja uma falta de integração entre essas leis. Isso porque, o EIV, instrumento do Estatuto da Cidade, utiliza o estudo de impacto de tráfego, assim os responsáveis por desenvolverem esses estudos trabalham com o foco somente no transporte individual motorizado, sem se preocuparem com planejamento das vias para pedestres, com os ciclistas e na integração com o sistema público coletivo de transporte, questões que já são tratadas com a devida atenção na Lei da Mobilidade.

O Estudo de Impacto de Vizinhança depende de regulamentação através de lei municipal onde deverá ser definido, pelo menos, os tipos de empreendimentos e atividades que irão necessitar da elaboração do Estudo para que se tenha a obtenção de licenças ou autorizações de construção, ampliação e funcionamento. O EIV indica as seguintes questões mínimas a serem contempladas: adensamento populacional, equipamentos urbanos e comunitários, uso e ocupação do solo, valorização imobiliária, geração de tráfego e demanda por transporte público, ventilação e iluminação, paisagem urbana e patrimônio natural e cultural.

Segundo o Ministério das Cidades (2016), “o Estudo de Impacto de Vizinhança baseia-se no princípio da distribuição dos ônus e benefícios da urbanização, funcio-

nando como um instrumento de gestão complementar ao regramento ordinário de parcelamento, uso e ocupação do solo, no processo de licenciamento urbanístico”. Dessa forma, a aplicação deste estudo viabiliza a realização de uma avaliação prévia das possíveis consequências na região da instalação de grandes empreendimentos.

O EIV é desenvolvido no Brasil de uma maneira tradicional, sem uma dada atenção ao transporte não motorizado e conseqüentemente sem dar uma devida importância a Lei da Mobilidade. A Política Nacional da Mobilidade Urbana (PNMU) trouxe uma mudança de paradigma ao priorizar o transporte não motorizado, assim, o EIV deve ser elaborado seguindo essas diretrizes. Atualmente, é fornecido aos empreendimentos caracterizados como PGV soluções com o intuito de minimizar os impactos produzidos pelo transporte individual motorizado, oferecendo, por exemplo, mais vagas de estacionamento seguindo a lógica tradicional de priorizar o modo de transporte individual que deve ser alterado no Estudo de Impacto de Vizinhança.

Para Marques (2010) e Moreira (1997), conforme citado por Santos (2011), são poucos os relatórios dos Estudos de Impacto de Vizinhança que evidenciam a relação da mobilidade urbana, ao se tratar da compreensão de todos os atores da mesma – os veículos motorizados, os não motorizados, o pedestre e o portador de necessidades especiais – e o uso do solo. Sendo, a mobilidade urbana e o uso do solo, o nó conceitual onde os PGV se encontram.

Os EIV estão relacionados aos impactos que geram um incômodo significativo na vida das pessoas afetando sua qualidade de vida. Isso porque, sabe-se que impacto é toda e qualquer atividade, de alguma maneira, que gera um certo efeito que pode ser de natureza diversa como: social, econômico, ambiental e urbanístico. E vizinhança pode ser definida como um conjunto de pessoas, edificações e atividades em uma mesma base territorial e que podem ser atingidas ou beneficiadas pelos efeitos do empreendimento. Então, impacto e vizinhança são aspectos complementares que favorecem a delimitação da base territorial do Estudo de Impacto de Vizinhança (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2016).

### 3 INDICADORES DE MOBILIDADE

Os indicadores são ferramentas utilizadas na avaliação de uma determinada situação, e para isso os indicadores devem ser pertinentes ao objeto em apreciação estabelecendo uma rede de relações e comunicações entre si, produzindo um sistema de indicadores que estejam dinamicamente inter-relacionados possibilitando, assim, o desenvolvimento de análises objetivando à tomada de decisão (SEMOB, 2006b *apud* SANTOS, 2009).

Os estudos referentes ao desenvolvimento de indicadores propiciam a realização de avaliações e monitoramentos de questões presentes nas cidades, como situação dos transportes e trânsito, qualidade de vida e dos serviços, etc. Com os dados obtidos através da aplicação dessa ferramenta é possível a viabilização de melhorias das questões urbanas, dessa maneira, transformando positivamente, o ambiente urbano.

Na literatura é possível encontrar índices que são capazes de quantificar o percentual em elementos condicionantes a mobilidade urbana sustentável presente no sistema de transporte. O trabalho de Costa (2008) é a principal referência dentro do contexto acadêmico em que se dedica a estabelecer como também a aperfeiçoar tais condicionantes, desenvolvendo um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) tendo como base diversas referências nacionais e internacionais. Outra referência importante foi o trabalho de Santos (2009) onde foi realizado uma aplicação de um conjunto de 26 indicadores de mobilidade urbana sustentável que foram propostos no trabalho de Campos (2005). Também foram encontrados trabalhos que relacionam a mobilidade sustentável e os Polos Geradores de Viagens, objeto de estudo desta pesquisa. Os trabalhos foram os de Mancini & Silva (2010) e o de Santos (2011). Esses trabalhos fazem importantes relações entre o transporte de modo sustentável e o uso do solo, servindo como referência para esta pesquisa.

No trabalho de Campos (2005), um conjunto de indicadores de mobilidade sustentável é proposto baseado nos estudos e projetos analisados pela pesquisa. A defi-



nição desses indicadores foi feita a partir das três dimensões da sustentabilidade: ambiental, social e econômica, relacionando estas com a estrutura urbana e do transporte. De acordo com Campos (2005), na proposta dos indicadores, buscou-se:

As características da ocupação urbana e uso do solo que incentivam o uso de caminhadas e bicicletas associadas a medidas que propiciem a utilização destes meios para satisfazer as necessidades e atividades diárias da população de uma região e a utilização do transporte público quando estas não puderem ser feitas dentro de um limite de uso do transporte não motorizado. Além disso, procurou-se propor estes indicadores dentro dos macro elementos da sustentabilidade (CAMPOS, 2005).

No Quadro 10 a seguir é apresentado o conjunto de indicadores de mobilidade urbana sustentável proposto por Campos (2005).

**Quadro 10 - Proposta de Indicadores de Mobilidade Sustentável**

Dimensões da Sustentabilidade	Indicadores de mobilidade sustentável	
	Ocupação/Estrutura Urbana	Transporte
Meio Ambiente	<p>Extensão de vias com <i>traffic calming</i></p> <p>Parcela de interseções com faixas para pedestres</p> <p>Parcela de vias com calçada</p> <p>População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer dentro de um raio de 500 metros das mesmas</p>	<p>Parcela de veículos (oferta de lugares) do TPU utilizando energia limpa</p> <p>Horas de congestionamentos nos corredores de transportes próximos ou de passagem na região</p> <p>Acidentes com pedestres/ciclistas por 1 000 habitantes</p>

Social	<p>População residente com distância média de caminhada inferior a 500 metros das estações/paradas de TPU</p> <p>Parcela de área de comércio (uso misto)</p> <p>Diversidade de uso comercial e serviços dentro de um bloco ou quadra de 500m X 500m</p> <p>Extensão de ciclovias</p> <p>Distância média de caminhada às escolas</p> <p>Número de lojas de varejo por área desenvolvida líquida</p> <p>População dentro de uma distância de 500 metros de vias com uso predominante de comércios e serviços</p>	<p>Oferta de TPU (oferta de lugares)</p> <p>Frequência de TPU</p> <p>Oferta de transporte para pessoas de mobilidade reduzida</p> <p>Tempo médio de viagem no TPU para o núcleo central de atividades e comércio</p> <p>Demanda de viagens por automóveis na região</p> <p>Tempo médio de viagem</p> <p>TPU X tempo médio de viagem por automóvel</p>
Econômica	<p>Renda média da população/custo mensal do transporte público</p> <p>Baias para carga e descarga</p>	<p>Custo médio de viagem no transporte público para o núcleo central de atividades</p> <p>Veículo-viagens/comprimento total da via ou corredor</p> <p>Parcela de veículos de carga com uso de energia menos poluente</p> <p>Total de veículos - veículos/<i>per capita</i></p>

Fonte: Campos (2005).

Entende-se que há necessidade de informações na utilização desses indicadores, sendo assim, eles podem ser selecionados de acordo com a disponibilidade de dados da região de estudo e/ou de acordo com as características presentes na localidade. E a proposta em medir os indicadores tem relação com os parâmetros ou variáveis que possuem uma relação de como o indicador pode contribuir com a mobilidade sustentável.

O trabalho de Santos (2009) aplicou o conjunto de indicadores propostos por Campos (2005). Os 26 indicadores foram divididos em cinco temas a partir das três dimensões da sustentabilidade citadas acima. Os temas aos quais os indicadores foram divididos são: Incentivo ao Uso do Transporte Público, Incentivo ao Transporte

Não Motorizado, Conforto Ambiental e Segurança, Conjunção Transporte e Atividade Econômica e Intensidade de Uso de Automóvel. A partir da validação com especialistas da área, foi produzido uma ordem de relevância dos indicadores em relação a sua característica em contribuir para uma mobilidade urbana sustentável em duas regiões da cidade de Salvador – Bahia, como pode ser visto a seguir no Quadro 11.

**Quadro 11 - Ordem de Relevância de cada indicador sem o tema**

<b>Ordem de Relevância</b>	<b>Indicador</b>
1	Frequência TPU
2	Parcela das vias com calçada (largura superior a 1,20m ambos dos lados)
3	Oferta de TPU (oferta de lugares)
4	Horas de congestionamento corredores transporte
5	Parcela interseção com faixas para pedestres
6	Tempo médio de viagem no TPU para o núcleo central
7	Acidentes com pedestres/ciclistas por 1 000 habitantes
8	Distância média de caminhada às escolas
9	Renda média/custo mensal do transporte público
10	Tempo médio de viagem de TPU X tempo médio automóvel
11	Demanda de viagens por automóveis na região
12	População residente com distância média de caminhada inferior a 500 metros das estações/paradas de TPU
13	Oferta de transporte para pessoas de mobilidade reduzida
14	População dentro de uma distância de 500 metros de vias com uso predominante de comércios e serviços
15	Custo médio de viagem no TPU para o núcleo centro de atividades
16	Extensão de ciclovias
17	Total de veículos privados - viagem <i>per capita</i>
18	Diversidade de uso comercial e serviços dentro de um bloco ou quadra de 500m X 500m
19	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer dentro de um raio de 500 metros das mesmas
20	Extensão de vias com <i>traffic calming</i>
21	Parcela de veículos do TPU utilizando energia limpa
22	Parcela de área de comércio (uso misto)
23	Veículos-viagens/comprimento total da via ou corredor
24	Parcela de veículos de carga com uso de energia menos poluente
25	Número de lojas de varejo por área desenvolvida líquida
26	Baias para carga e descarga

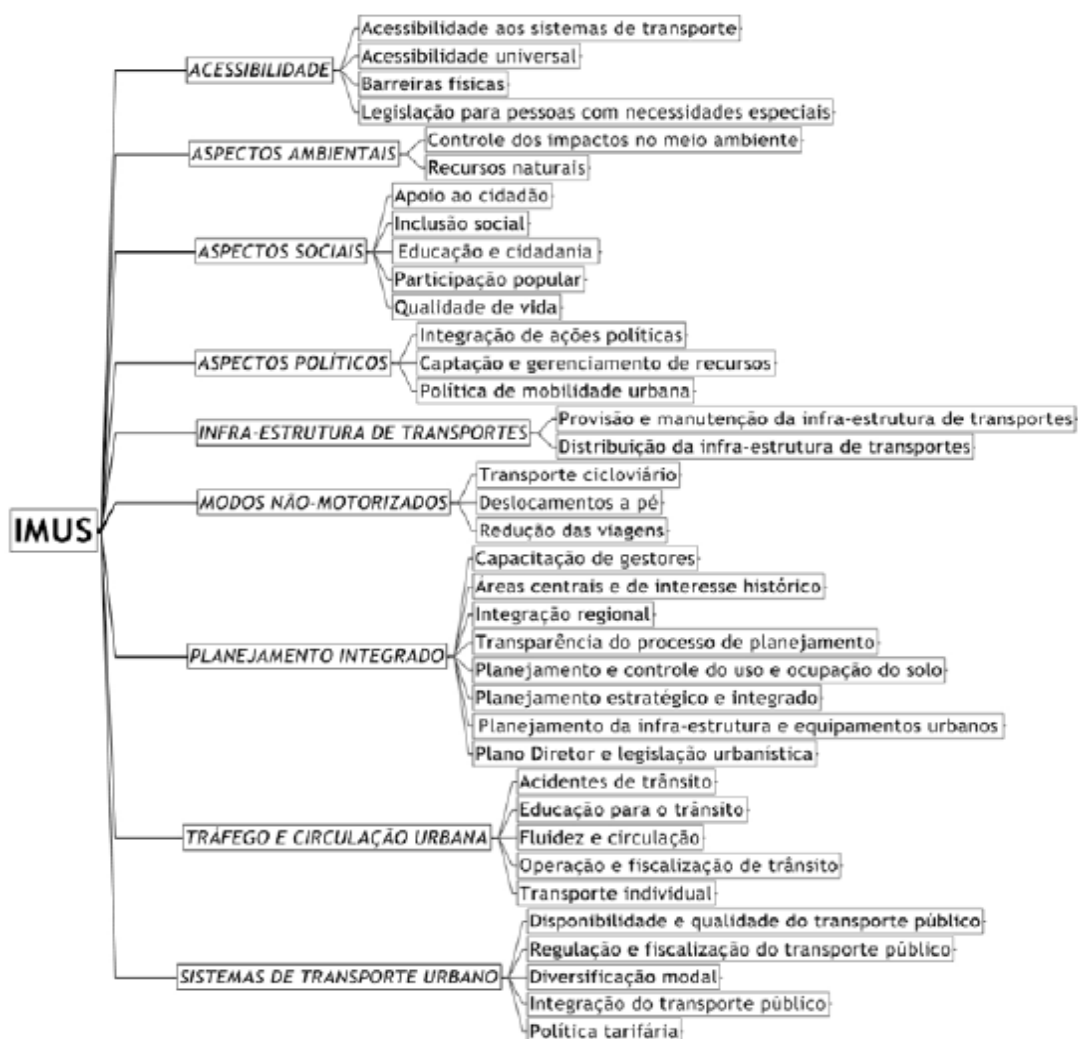
Fonte: Santos (2009).

Os especialistas consultados na pesquisa de Santos (2009) ainda propuseram outros indicadores que, segundo o autor alguns já eram contemplados em indicadores determinados e outros seriam interessantes a utilização. O indicador que os especialistas consultados sugeriram que apresentou relevância na avaliação da mobilidade sustentável foi a porcentagem de vias em áreas com declividade menor que 12%. Este indicador apresenta-se fundamental em cidades que possuem uma topografia acidentada e que assim pode interferir na utilização de modos de transporte não motorizados.

No entanto, a principal referência na área é o trabalho de Costa (2008) onde foi desenvolvido um Índice de Mobilidade Urbana Sustentável (IMUS) se baseando em referências nacionais e internacionais. Para a construção do IMUS foi utilizada uma base de referência composta por cerca de 2 900 indicadores urbanos provenientes de sistemas desenvolvidos no Brasil e em outros países e um conjunto de 645 indicadores foi obtido em *workshops* realizados em 11 cidades brasileiras. Ainda foram adicionados cerca de 300 indicadores procedentes de experiências nacionais mais recentes. Com a realização de procedimentos para a classificação desses indicadores, uma seleção final foi feita com base em uma triagem, onde foi analisado o enfoque específico de cada indicador por meio de informações técnicas e metodológicas presentes em seus sistemas de origem e tendo sua compatibilidade verificada com a ideia expressa pelo Tema e Tópicos relacionados. Assim, 87 indicadores foram selecionados e agregados nos 37 Temas em que a hierarquia de critérios do IMUS é organizado.

Na Figura 3 abaixo é apresentada a estrutura contendo os 9 níveis dos Domínios e os 37 Temas que foram identificados para a construção do IMUS, mas sem os indicadores.

**Figura 3 - Hierarquia de Domínios e Temas do IMUS**



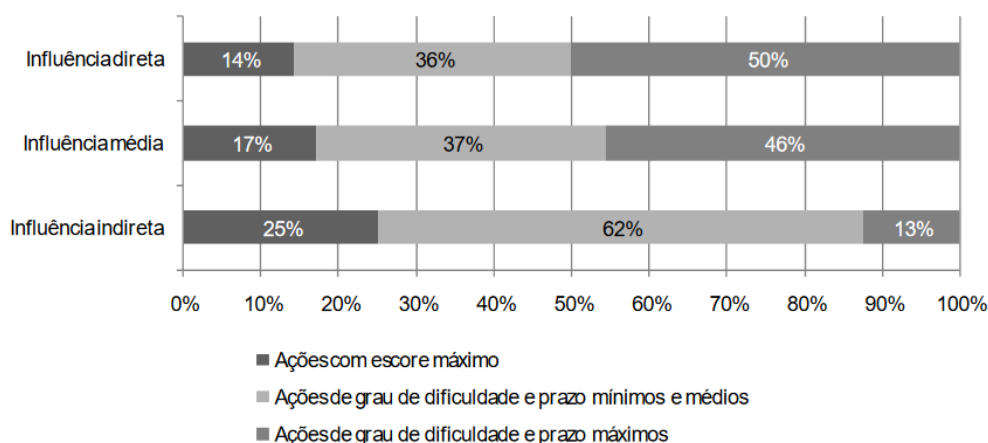
Fonte: Costa (2008).

O IMUS proposto por Costa (2008) foi aplicado por Mancini & Silva (2010) com o foco na Geração de Viagens Sustentáveis (GVS). Mancini & Silva (2010) salientam que nem todos os indicadores do IMUS possuem relação direta com a geração de viagens sustentáveis. Assim, os indicadores foram subdivididos em subgrupos de acordo com o seu grau de influência, sendo: direta, média ou indireta. As ações referentes a relação entre GVS e IMUS podem ser aplicadas em processo de licenciamento de PGV, incentivando o uso de padrões de viagens sustentáveis a empreendimentos geradores de viagens.

Mancini & Silva (2010) destacam que a maior dificuldade é encontrada na implantação de ações ligadas ao transporte coletivo e ao planejamento integrado entre os modos de transportes, até pela prioridade que é dada ao modo motorizado. Os autores ainda sugerem a possibilidade de alterar o IMUS em cerca de 24% (14,08% da influência média e 9,50% da influência indireta) por meio de ações ligadas à educação, conscientização e divulgação aos cidadãos, melhorias na sinalização viária e calçadas, formação de técnicos e gestores, melhoria do transporte público e da integração entre os modos de transportes. Isso por conta da aplicação de ações de influência média e indireta na GVS de grau de dificuldade médio e mínimo destas ações (MANCINI & SILVA, 2010).

Em relação a geração de viagens sustentáveis, Mancini & Silva (2010) mostra que há uma grande concentração de ações de grau máximo de dificuldade para a implementação das ações relacionadas à GVS. A explicação para essa questão é porque a maior parte dos indicadores são ligados a alterações nos lotes privados e a sua relação com a infraestrutura urbana pública (por não depender exclusivamente da gestão pública), com a integração dos modos de viagens, com a infraestrutura de incentivo aos modos de transportes não motorizado e coletivo. Sendo assim, as ações de grau máximo são as que mais necessitam de serem executadas para o provimento de viagens sustentáveis. A Figura 4 mostra uma comparação entre os indicadores de acordo com a influência na geração de viagens e o grau de dificuldade de execução.

**Figura 4** - Comparação entre os indicadores conforme a influência na geração de viagens e o grau de dificuldade de execução



Fonte: Mancini & Silva (2010).

O trabalho de Mancini & Silva (2010) teve como foco a priorização do transporte de modo não motorizado e coletivo através do estudo de Geração de Viagens Sustentáveis em empreendimentos Polos Geradores de Viagens, onde, para que seja possível incentivar ou exigir que tais locais se adaptem para a produção e atração de viagens sustentáveis, é necessário que a infraestrutura urbana esteja preparada para isso. Sabe-se que os investimentos para adaptar a mobilidade urbana para que esta seja mais sustentável, são altos mesmo sabendo dos seus benefícios para a sociedade. Para que estes custos não sejam mais caros no futuro, é interessante o provimento de uma mobilidade urbana sustentável ao gerar e atrair viagens.

Fundamentado nos indicadores de mobilidade urbana sustentável encontrados na literatura, Santos (2011) fez uma seleção das condicionantes, reduzindo as similaridades dentre elas e assim realizou adaptações na escrita que foram necessárias na colocação dos indicadores em forma de ação. Dessa maneira, foram elencadas 37 proposições acionáveis produzindo as Medidas de Mobilidade Urbana Sustentável (MMUS). Essas MMUS foram desenvolvidas com a possibilidade de serem aplicadas em processo de licenciamento de empreendimentos sob ônus do empreendedor. As medidas foram divididas em nove categorias: uso do solo, diversidade e disposição de atividades; fachadas e segurança; calçadas; travessia de pedestres; urbanização

integrada e espaços de convivência; fatores de escala e desenho urbano; sistema viário do entorno; transporte cicloviário; garagens e estacionamentos públicos.

O estudo desenvolvido por Santos (2011) foi executado em quatro etapas, de acordo com o procedimento descrito por Cooke (1991). As etapas do procedimento eram: *seleção de proposições* – consistiu em identificar as medidas de mobilidade urbana sustentável exequíveis ao processo de licenciamento de PGV; *seleção de especialistas* – fundou-se na escolha de pesquisadores e profissionais da área de mobilidade urbana ou licenciamento de empreendimentos no Brasil e em Salvador; *eliciação de opiniões dos especialistas* – consistiu na utilização de um questionário onde os especialistas foram instruídos a escolher as medidas que consideravam relevantes e que deveriam ser contempladas na apreciação de projetos em processo de licenciamento de PGV sob ônus do empreendedor, e; *agregação das opiniões* – as respostas oriundas do questionário foram pontuadas de acordo com a escolha de cada especialista, as mais pontuadas eram consideradas as com maior relevância.

Dessa maneira, foram analisadas as principais referências a respeito de indicadores de mobilidade urbana sustentável, cada uma apresentando a sua contribuição provenientes de diferentes experiências. A utilização dessas literaturas se torna imprescindível no desenvolvimento de pesquisas referentes os processos de licenciamento de Polos Geradores de Viagens, isso porque nos dias atuais há a exigência, por lei, de alinhar esses processos à mobilidade urbana sustentável.



## 4 METODOLOGIA

O método de abordagem desta pesquisa é indutivo com a realização de procedimentos técnicos. Este trabalho tem natureza quantitativa, por abordar as causas dos fatos e mensurar parâmetros, e qualitativa, ao utilizar de entrevistas, questionários e observações de especialistas da área de transporte e trânsito. Para alcançar cada um dos objetivos específicos desta pesquisa, serão necessários a realização dos procedimentos a seguir:

Para alcançar o objetivo específico 1 foi realizado:

- a) Levantamento e revisão bibliográfica de livros, artigos, dissertações e teses a respeito de Polos Geradores de Viagens e seus processos de licenciamento. Esse material será utilizado como base teórica para o desenvolvimento do projeto com a identificação das principais características referentes a esses tipos de empreendimentos de maneira a contribuir com a efetiva inclusão da mobilidade urbana sustentável nos procedimentos de licenciamento aplicável à instalação e funcionamento dos PGV.
- b) Levantamento e análise das legislações nos âmbitos federal, estadual e municipal a respeito do licenciamento de Polos Geradores de Viagens (normas, decretos e diretrizes) para saber como a legislação está lidando com a mobilidade urbana sustentável no sentido de medidas mitigatórias referentes aos impactos gerados por estes tipos de empreendimentos.
- c) Realizar consultas em páginas da *internet* como modo adicional de pesquisa, como por exemplo a página da Rede Ibero-Americana em Estudo de Polos Geradores de Viagens que fornece inúmeros trabalhos sobre PGV.

Para alcançar o objetivo específico 2 foi realizado:

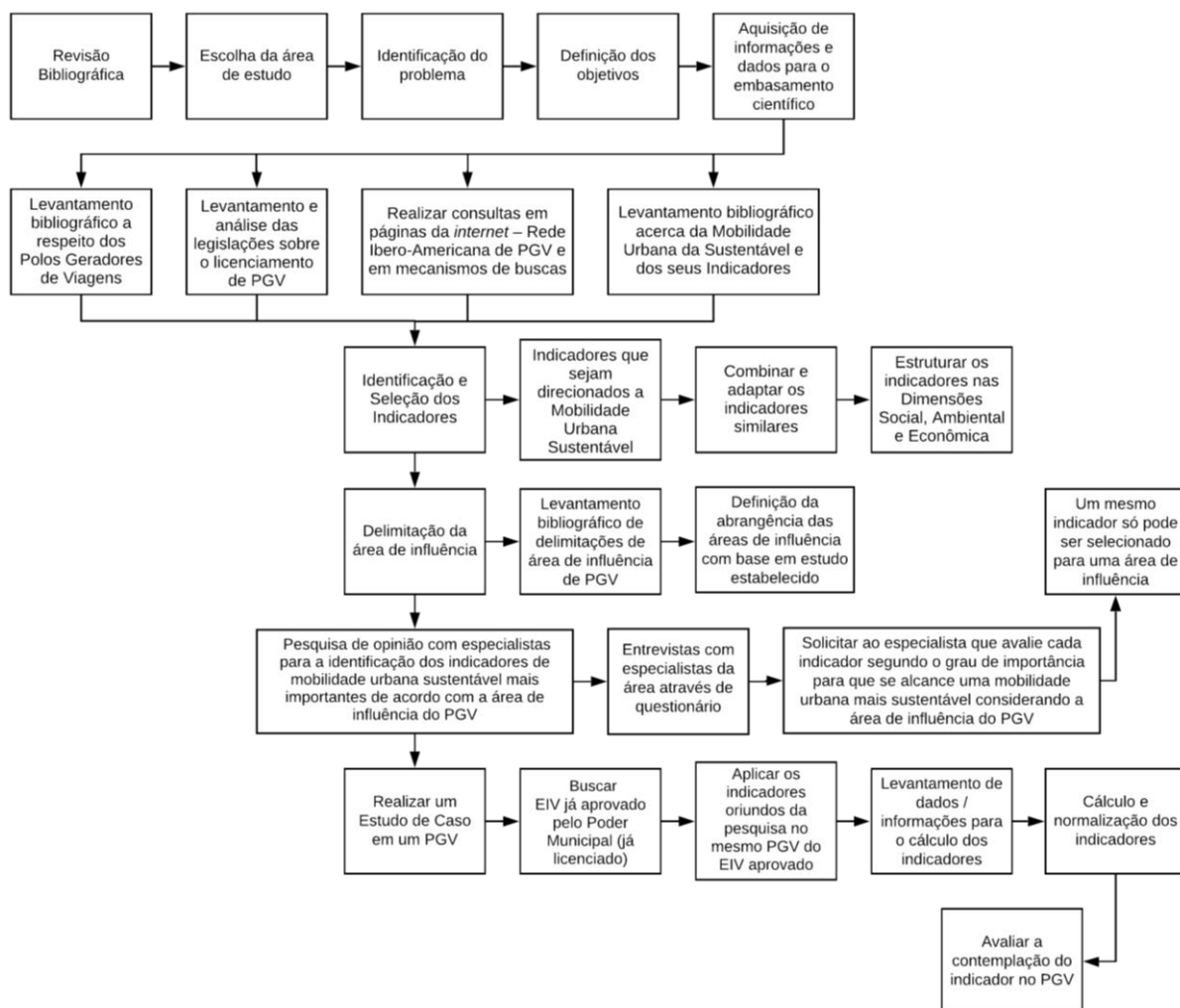
- a) Levantamento e revisão bibliográfica de livros, artigos, dissertações e teses a respeito da mobilidade urbana sustentável e como esta é utilizada no planejamento e gerenciamento da mobilidade com o propósito de entender, e assim, poder avaliar as medidas de gerenciamento da mobilidade que poderão ser aplicadas com o intuito de diminuir o número de viagens utilizando o modo de transporte individual motorizado, analisando o padrão de mobilidade e a possibilidade em utilizar modos de transporte sustentáveis. Documentos como a Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável (PNMUS), o Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana (PlanMob) e a Lei 12.587/12 que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana, dentre outros, foram documentos, a nível nacional, consultados.
- b) Pesquisa de opinião com especialistas da área com a finalidade de validar os parâmetros para trazer a visão focada do transporte sustentável do Plano da Mobilidade na inclusão de medidas mitigatórias sustentáveis factíveis na apreciação de projetos de PGV. A partir dos Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável proposto por Costa (2008) e no auxílio a este trabalho proposto por Mancini e Silva (2010), dos Indicadores propostos no trabalho de Campos (2005), no de Santos (2009) e das Medidas de Mobilidade Urbana Sustentável proposta por Santos (2011) avaliar quais medidas serão cabíveis de aplicação em Polos Geradores de Viagens e qual seria a área de influência em que essas medidas vão ser funcionais. Após essa avaliação, fazer a aplicação de um questionário com os especialistas da área. Esse método de consulta a pessoas com experiência em uma determinada área para colaborar com decisões e elucidar questões de pesquisa foi proposto por Cooke (1991) citado em Santos (2011).

Para alcançar o objetivo específico 3 foi realizado:

- a) Realizar um Estudo de Caso em um empreendimento que já fora licenciado e analisar o processo através dos indicadores propostos realizando uma análise comparativa.

O presente projeto de pesquisa realiza a identificação dos indicadores de mobilidade urbana sustentável direcionado ao licenciamento de Polos Geradores de Viagens através do Estudo de Impacto de Vizinhança, ferramenta do Estatuto da Cidade. A metodologia dividida em etapas é apresentada no Fluxograma Metodológico na Figura 5 a seguir.

**Figura 5 - Fluxograma Metodológico**



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 4.1 Levantamento documental e revisão bibliográfica

Inicialmente, buscou-se na bibliografia existente (em diversas teses, dissertações, livros, artigos, revistas científicas, leis e decretos tanto em meio físico quanto

digital) conhecimento a respeito de processos de licenciamento de Polos Geradores de Viagens, caracterização desses empreendimentos, leis que regem a respeito de tais questões e demais informações acerca do tema.

O procedimento metodológico utilizado para se fazer a revisão da bibliografia explorou mecanismos de buscas como Google Acadêmico, Scopus e ScienceDirect, além da importante página na *internet* da Rede Ibero-Americana em Estudo de Polos Geradores de Viagens, a RedePGV. A escolha desses mecanismos se deu por apresentarem uma importante e grandiosa base de dados de artigos, resumos e citações na literatura mundial e também, no caso da RedePGV, por ser uma rede de pesquisadores que se empenham nos estudos voltados a Polos Geradores de Viagens.

A questão da Mobilidade Urbana Sustentável chamou atenção ao observar sobre o Plano Nacional de Mobilidade Urbana, o Estudo do Impacto de Vizinhança e o licenciamento de PGV. Assim, buscou-se a realização de um levantamento no tocante da mobilidade urbana sustentável e a relação entre a ocupação e uso do solo, geração de viagens, Polos Geradores de Viagens e os Indicadores de Mobilidade Urbana.

Atentando para a funcionalidade que os Indicadores possuem como estratégia de demonstração de como se encontra determinada situação, fez-se um levantamento dos indicadores presentes em trabalhos que contribuem para o estado da arte a respeito de Indicadores de Mobilidade Urbana. Como modo de se ter uma melhor compreensão e visualização da atuação desses indicadores, necessitou-se de buscar na literatura meios nos quais a área de aplicação desses indicadores fosse mais efetiva, assim fez-se um levantamento de trabalhos sobre área de influência como pode ser visto no Capítulo 2.

Dessa forma, a Revisão Bibliográfica apresenta fundamentação para a questão do problema e encaminha para o entendimento de como os indicadores podem ser usados como estratégias de melhorias no Planejamento Urbano no que se refere a adequação às leis vigentes voltadas para a mobilidade urbana.

## 4.2 Triagem dos Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável

A partir da Revisão Bibliográfica e a consequente análise dos trabalhos, documentos e leis conseguidas nessa etapa, notou-se a questão existente entre a implantação de Polos Geradores de Viagens e a Mobilidade Urbana Sustentável que estavam seguindo vertentes diferentes, enquanto deveriam estar sendo postas lado a lado realizando um trabalho em conjunto priorizando os modos de transporte não motorizado.

Como forma de analisar essa situação com a finalidade de buscar meios para que a mobilidade urbana sustentável fosse implementada de fato, como demanda a Lei da Mobilidade em vigor no país, atentou-se para a utilização de indicadores de mobilidade urbana sustentável com o intuito de conseguir que seja colocada em prática, no processo de licenciamento de empreendimentos geradores de viagens, o que está regulamentado em lei.

No primeiro momento, foi realizada uma pesquisa na literatura onde se buscou o estado da arte de trabalhos voltados para os Indicadores de Mobilidade Urbana. Assim, uma base de dados com os indicadores sugeridos por essas literaturas foi organizada, como pode ser visto nos Anexos. Após a definição do conjunto de indicadores, foi realizada uma estruturação em Dimensões Social, Ambiental e Econômica.

Com o intuito de ter indicadores sendo utilizados de maneira mais efetiva por estarem alinhados com a especialização da sua localidade de aplicação, fez-se uma sistematização, a partir da identificação e delimitação da área de influência como visto no capítulo dois e assim, definindo a escala na qual os empreendimentos devem ser analisados.

O processo metodológico utilizado na triagem desses indicadores de mobilidade, após a organização dos indicadores encontrados na literatura, buscou todos os indicadores que fossem direcionados a Mobilidade Urbana Sustentável, porque apesar de serem indicadores de mobilidade urbana, eles não são necessariamente voltados para a questão sustentável.

A primeira triagem foi realizada após a definição do conjunto de indicadores oriundos da literatura e com a área de influência estabelecida, sendo levado em consideração aspectos em que os indicadores estivessem com consonância com a implantação de empreendimento Polos Geradores de Viagens, foi analisado todos os indicadores fornecidos através de estudos pelos autores indicados, foram fundidos os indicadores similares e após isso, foram selecionados e categorizados de acordo com a sua funcionalidade para cada área de influência que fora determinada neste trabalho. Os indicadores de mobilidade urbana que foram apresentados na revisão bibliográfica podem ser encontrados, de acordo com cada autor, na parte de Anexos deste trabalho.

De acordo com Portugal (2017), grande parte dos índices de mobilidade abordam dezenas de indicadores levando em consideração diferentes níveis de agregação, dificultando a compreensão, inferindo na simplicidade desta ferramenta, além de que esses índices sejam sempre direcionados para as cidades, quando deveriam ter a flexibilidade para serem utilizados em escalas espaciais menores, como a escala local ou mesmo direcionado a um Polo Gerador de Viagens.

Dessa maneira, mostra a importância e a necessidade de realizar um trabalho nesse caminho de voltar os esforços para a utilização de indicadores de mobilidade urbana sustentável na avaliação de empreendimentos geradores de viagens, tendo este foco especificamente, por isso houve a necessidade de se realizar essa primeira triagem dos indicadores e posteriormente a sua categorização seguindo o alinhamento referente a área de influência. Após esta etapa, a colaboração de especialistas, por meio de entrevistas, na segunda triagem desses indicadores irá fornecer indicadores mais precisos e robustos fundamentando a funcionalidade dos mesmos para sua aplicação espacial.

### **4.3 Questionário com Especialistas**

A pesquisa realizada na revisão bibliográfica forneceu centenas de indicadores, porém nem todos indicadores possuem aplicabilidade a PGV e a sua determinada espacialidade, além da necessidade de abordarem a mobilidade urbana de maneira sustentável. Entende-se que ainda é uma grande quantidade de indicadores e se faz

necessário que haja a participação de especialistas da área com a finalidade de validar esses indicadores. Como parte da metodologia deste trabalho, o questionário com especialistas da área colabora para que seja possível chegar a indicadores mais robustos, compreendendo uma quantidade menor de aspectos e que sejam mais precisos para serem aplicados a empreendimentos Polos Geradores de Viagens e que representam a mobilidade urbana sustentável.

As entrevistas com os especialistas foram realizadas através de questionário em modo presencial e por via telefônica, em ambos os casos, utilizando as Plataformas do MS Office, Word e Excel como suporte na aquisição de dados dessas entrevistas. A escolha desse meio para a execução da entrevista se deu por conta da facilidade de entrar em contato com especialistas de outras localidades do país. Esse método de realizar consulta a pessoas com experiência em uma determinada área para colaborar com decisões e elucidar questões de pesquisa foi proposto por Cooke (1991).

O questionário solicita a colaboração do especialista para que ele, seguindo suas concepções, avalie cada indicador segundo o grau de importância do mesmo para que se alcance uma mobilidade urbana mais sustentável no processo de licenciamento de Polos Geradores de Viagens através do Estudo de Impacto de Vizinhança, levando em consideração a escala de implantação do empreendimento. O questionário apresentado aos especialistas se encontra no Apêndice A deste trabalho.

#### **4.4 Análise Comparativa / Estudo de Caso**

Sendo parte componente do processo metodológico, o procedimento utilizado para verificar a aplicabilidade da introdução dos Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável como parte integrante dos processos de licenciamento de empreendimentos geradores de viagens através do Estudo de Impacto de Vizinhança e fazendo com que o EIV esteja em consonância com a Política Nacional de Mobilidade Urbana, foi um processo de análise comparativa de um EIV já aprovado pelo poder municipal e este mesmo com a incorporação dos indicadores selecionados nas etapas anteriores dessa pesquisa.

Em relação a como se define um estudo de caso, Ponte (2006) infere que se trata de uma investigação a respeito de uma situação específica onde há a suposição, única ou especial, em certos aspectos, busca-se descobrir a sua maior característica ou a sua maior essência e assim, conseguir contribuir para o entendimento global de um fenômeno de interesse.

Dessa maneira, realizou-se uma comparação com um projeto de um empreendimento gerador de viagem que já fora licenciado na cidade de Salvador, aplicando os indicadores oriundos da segunda triagem – a partir das entrevistas com especialistas da área – com o intuito de se chegar a compreensão referente a atuação de indicadores de mobilidade urbana sustentável nos processos de licenciamento.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 Caracterização do empreendimento em Estudo

O empreendimento analisado neste trabalho foi o Hospital do Subúrbio de Salvador, localizado no Bairro de Periperi na cidade de Salvador, Bahia, Brasil. O projeto do Hospital apresenta uma área ocupada de cerca de 26% (11.956,57 m<sup>2</sup>) de um terreno com 45.525,38 m<sup>2</sup> com o intuito de fazer a utilização de aproximadamente 44% e deixando cerca de 28% de área permeável (PLANOS, 2019).

Esse empreendimento foi uma iniciativa da Secretaria de Saúde do Estado da Bahia com a intenção de sanar deficiências qualitativas e quantitativas, distorções espaciais e de acessibilidade levando para regiões periféricas o acesso a serviço público de saúde. Localizado no Noroeste do município de Salvador e próximo ao limite com o município de Simões Filho, sendo uma localidade estratégica por polarizar as populosas regiões do subúrbio de Salvador e a região conhecida como “miolo” (PLANOS, 2019).

Ainda se justifica a implantação desse empreendimento pela necessidade de desafogar o Hospital Geral do Estado que está localizado na região central da capital baiana apresentando uma logística complicada com acessos saturados e tráfego lento. O Hospital do Subúrbio tem sua logística facilitada com acessos a partir da BR-324, articulada a BA-528 e com isso permitindo um atendimento mais rápido nas demandas emergenciais (PLANOS, 2019).

De acordo com Planos (2019), acredita-se que a articulação do Hospital do Subúrbio tendo acesso pelas vias expressas mostra um diferencial em relação aos outros hospitais de Salvador e Região Metropolitana que se encontram em um sistema viário saturado.

Na Figura 6 a seguir apresenta-se a localização do Hospital do Subúrbio e os outros hospitais de Salvador e Região Metropolitana, é possível analisar a importância do Hospital do Subúrbio na malha viária da cidade de Salvador e Região Metropolitana. A descentralização de equipamentos de saúde, que se encontra na região mais central da cidade, encurta distâncias e pode acabar por influenciar na trafegabilidade

das ruas do centro que apresentam baixa capacidade técnica na promoção de um alto fluxo de veículos.

**Figura 6** - Localização do Hospital do Subúrbio e os outros hospitais de Salvador e Região Metropolitana



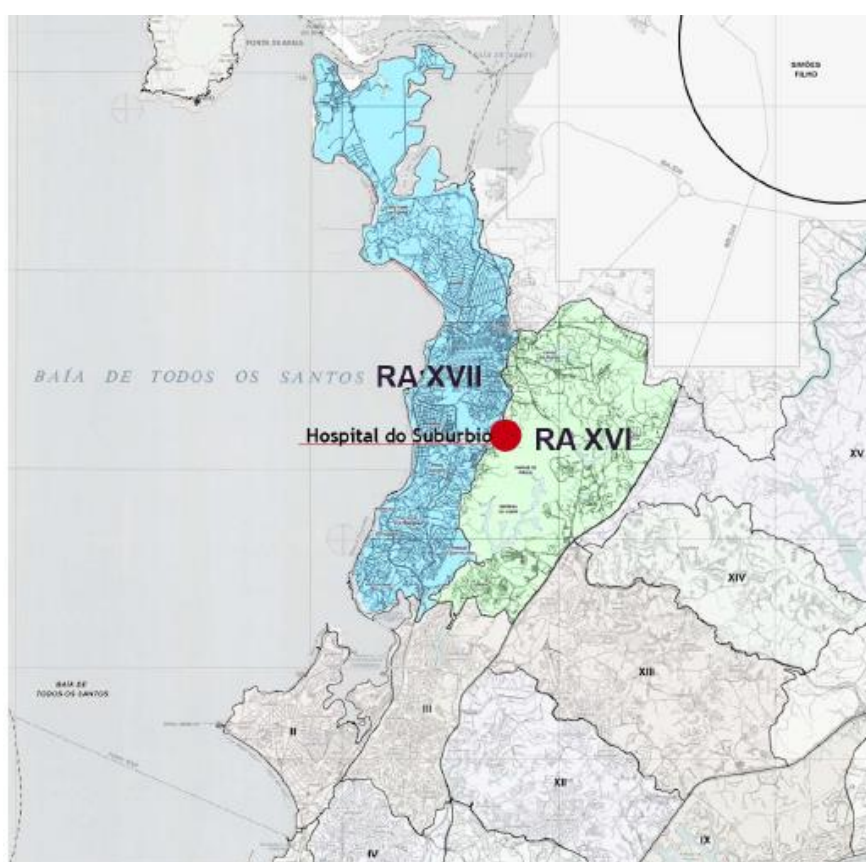
Fonte: Planos (2019).

Em relação às características das instalações desse Polo Gerador de Viagens, o Estudo de Impacto de Vizinhança do empreendimento traz os dados de que o equipamento apresenta 248 leitos (incluindo UTI adulto, UTI pediátrica, queimados, internação, etc.) um total de 230 vagas de estacionamento e mais 6 vagas de estacionamento acessíveis.

Já em relação aos impactos provenientes da implantação desse PGV, foram realizadas análises em campo e da cartografia para que fosse possível desenvolver um diagrama de barreiras físicas por meio das características geográficas e de mobilidade

urbana apresentada na região do empreendimento. Na análise realizada, as barreiras físicas identificadas se deram por conta dos desníveis topográficos ou por áreas não urbanizadas, sem capacidade de produzir qualquer fluxo ou apoio a mobilidade urbana. A rodovia BA-528 desenvolve uma barreira antrópica que se dá por características físicas apresentadas interferindo na demarcação territorial e estabelecendo alterações entre suas margens, a Figura 7 abaixo define a Área de Impacto Primário sugerido pelo EIV do empreendimento (PLANOS, 2019).

**Figura 7 - Área de Impacto Primário**

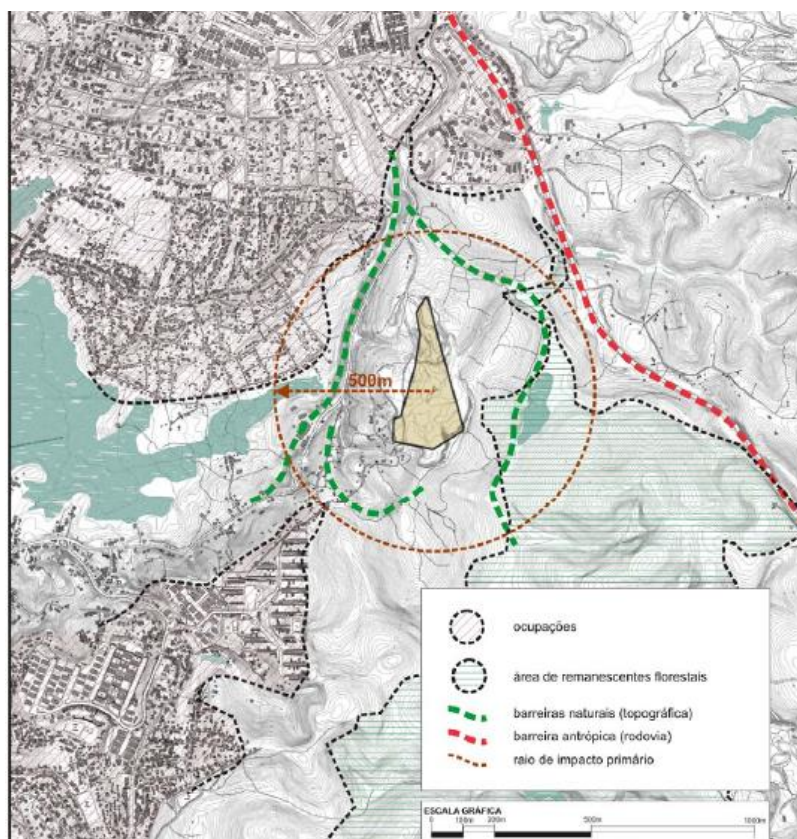


Fonte: Planos (2019).

E em relação a Área de Impacto Secundária sugerida pelo Estudo de Impacto de Vizinhança do Hospital do Subúrbio, esta área alcança 2 regiões administrativas (RA) de Salvador (RA XVI – Subúrbio e RA XVII – Valéria), como pode ser visualizada na Figura 8, tendo as rodovias BR-324 e BA-528 meios que facilitam o acesso ao equipamento analisado. Salienta-se a necessidade de uma resposta a logística urbana da localidade por se tratar de um Hospital onde se deve ter uma zona de atenção

a acessibilidade do PGV e a sua interação social, pois é eminente que este equipamento de saúde será referência para a população mais próxima, sendo a opção mais viável para situações de emergências, operações e salvamentos (PLANOS, 2019).

**Figura 8 - Área de Impacto Secundária**



Fonte: Planos (2019).

De acordo com Planos (2019), os entornos primário e secundário do empreendimento apresenta um baixo grau de desenvolvimento por conta de diversos fatores dentre eles a dificuldade de inserção da comunidade local no sistema econômico em consequência da falta de infraestrutura física e poucas oportunidades de emprego e de investimentos na região, sendo assim tendo uma grande importância econômica para o vetor de crescimento da localidade, além de proporcionar um atendimento médico especializado para essas comunidades.

A geração de empregos tanto na implantação quanto na operação do empreendimento impulsiona o desenvolvimento da região. Com a operação, o fluxo de funcionários do hospital, pacientes e seus acompanhantes tende a se tornar perene ha-

vendo a necessidade de suprir as demandas de serviços oriundas dessa movimentação com o oferecimento de hospedagem, alimentação, transporte e diversos outros tipos de serviços que vão surgindo a demanda.

A implantação do PGV tem seus pontos positivos, como por exemplo a valorização imobiliária do seu entorno. Há um aumento significativo dos valores de terrenos ou edifícios em consequência da proximidade com esses empreendimentos geradores de viagens, isso acontece por conta da melhoria da infraestrutura que se espera com a chegada desses equipamentos como acessibilidade, vias pavimentadas e segurança.

A partir do Estudo de Impacto de Vizinhança do Hospital do Subúrbio (PLANOS, 2019), percebe-se claramente um conteúdo analítico (sobre demografia, empregabilidade, valorização imobiliária) com algumas descrições sobre o sistema viário, demonstrando impactos na questão de tráfego e acesso e ao transporte público, porém focados nos modos motorizados sem atentar para as questões em relação ao pedestre, na integração dos modos e em estruturas viárias voltadas para pedestres e ciclistas ou outras condicionantes que favorecem a mobilidade urbana sustentável.

No EIV do Hospital do Subúrbio chegou-se à conclusão da existência de um impacto altamente negativo no que se diz respeito ao sistema viário, tráfego e transporte inferindo ainda sobre a topografia acidentada da região, no entanto, não foram apresentadas medidas mitigadoras para esses impactos.

O empreendimento em estudo se encontra em uma área caracterizada por ser uma zona residencial e, segundo Planos (2019) “em uma região que é extremamente carente de equipamentos e, historicamente, demarca um dos principais vetores de pobreza e segregação social do município”. Uma região onde se evidenciam problemas com a acessibilidade da população por estar em uma área extrema do município, com ruas estreitas, sem pavimentação e falta de calçadas para os pedestres, além de não haver qualquer sinalização de investimento ou construção para o uso de bicicletas como modo de deslocamento. A implementação de um empreendimento desse porte e com essa tipologia é um fator importante na tentativa de diminuir a distância social nessas localidades espalhadas do município e induzir investimentos para esta região.

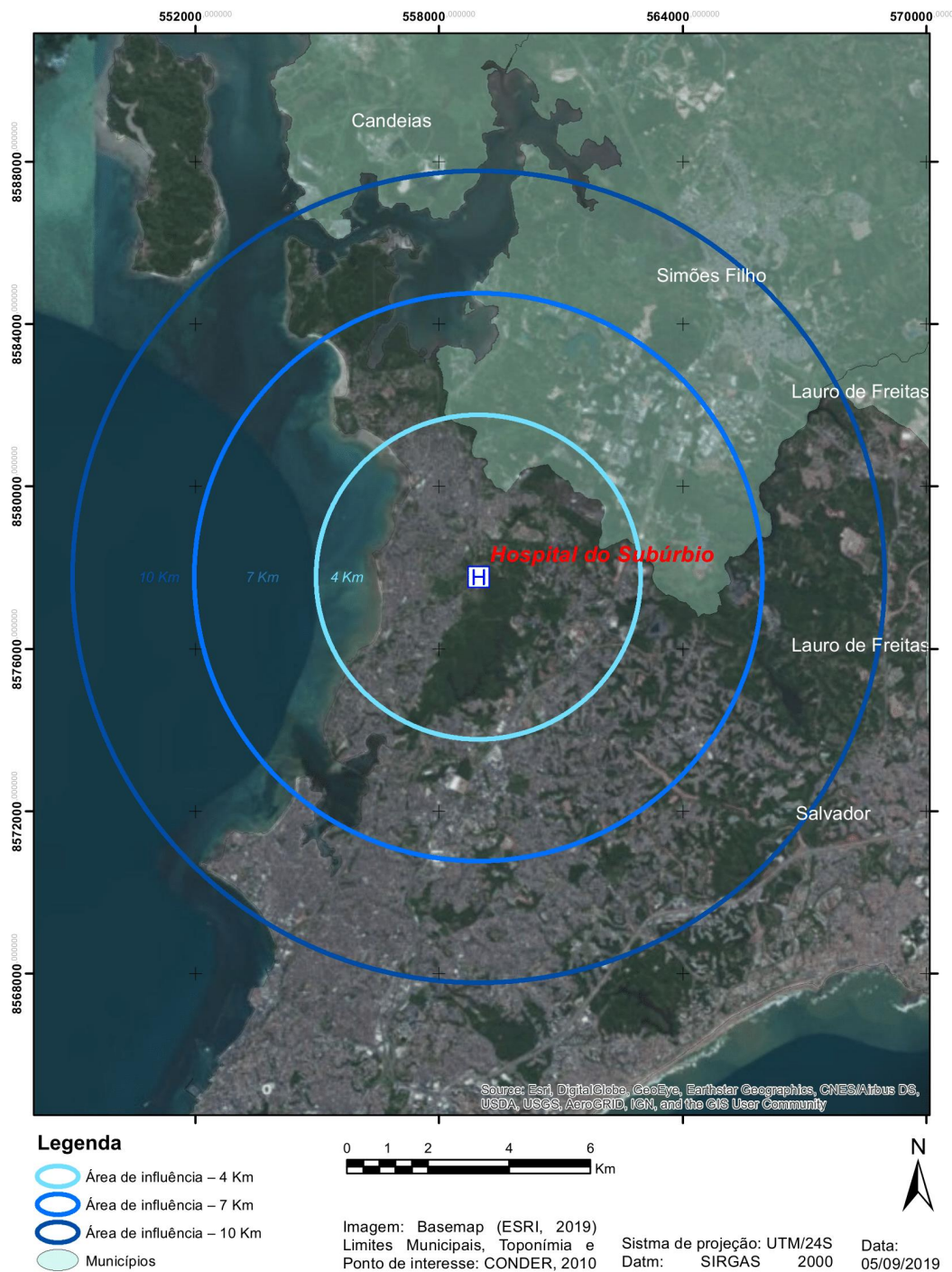
## 5.2 Área de influência

A revisão bibliográfica foi responsável por fornecer uma compreensão mais explícita do panorama geral a respeito dos Polos Geradores de Viagens. Neste panorama incluem-se a questão da caracterização desses tipos de equipamentos urbanos, compreensão dos modos de como esses empreendimentos são definidos como PGV, como também os estudos sobre os processos de licenciamento de empreendimentos geradores de viagens e conseqüentemente acerca de legislações nos âmbitos federal, estadual e municipal que conduzem para o entendimento de modo dogmático do processo de instalação desses equipamentos na malha viária das cidades, trilhando assim, uma seqüência lógica de entendimento sobre os Polos Geradores de Viagens.

Para o entendimento sobre a Mobilidade Urbana Sustentável e como a mesma está sendo utilizada no Planejamento e Gerenciamento da mobilidade nas cidades a revisão bibliográfica foi imprescindível nesta etapa da pesquisa, fornecendo conceitos e traduzindo a mobilidade urbana sustentável a sua devida importância para o desenvolvimento das cidades norteando para melhorias na qualidade de vida das pessoas. Além de trabalhos do estado da arte sobre mobilidade urbana, documentos e legislações foram subsídios importantes nesta etapa.

Outro aspecto importante para o desenvolvimento da pesquisa foi a necessidade de se definir uma área de influência para a realização dos estudos de impacto que um Polo Gerador de Viagens pode exercer na região onde este é implantado. Na literatura são encontrados muitos trabalhos que tratam da delimitação da área de influência de PGV de tipologias comercial, *shopping centers* e hipermercados, porém com pouca importância para o caso de hospitais. De acordo com Albrieu & Pastor (2012), “no caso dos hospitais a área de influência alcança uma relevância particular pois define o universo de potenciais pacientes que seriam atendidos no centro de saúde onde a acessibilidade é essencial”. Os trabalhos de definição a área de influência dos outros tipos de PGV foram usados como base para os estudos de Albrieu & Pastor (2012). Assim, a Figura 9 a seguir mostra a abrangência das áreas de influência partindo do Polo Gerador analisado no Estudo de Caso contribuindo para uma melhor percepção da área impactada pelo empreendimento.

**Figura 9 - Área de Influência do Hospital do Subúrbio delimitada**  
**Hospital do Subúrbio – Áreas de influência**



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 5.3 Indicadores

O procedimento metodológico, como fora explanado no capítulo anterior, para se conhecer os indicadores com características relacionadas a mobilidade urbana sustentável, iniciou-se com a busca no estado da arte de estudos voltados para esta área. Os trabalhos de Campos e Ramos (2005) propondo 26 indicadores, o de Costa (2008) onde 87 indicadores foram propostos, o de Jeon (2007) com 27 indicadores, Hall (2006) forneceu os 50 indicadores mais representativos, o Sistema Nacional de Mobilidade Urbana ANTP (2008) propôs 33 indicadores e mais trabalhos como o de Santos (2009) propuseram indicadores de mobilidade urbana.

A quantidade considerável de indicadores proveniente de diversos estudos fez com que houvesse a necessidade de realizar uma triagem. O princípio dessa triagem foi selecionar os indicadores que fossem aplicados a mobilidade urbana sustentável, pois, apesar de serem indicadores de mobilidade urbana, há aqueles que não possuem um viés sustentável. A análise foi necessária também por haver indicadores similares, onde estes foram fundidos ou adaptados para que não houvesse duplicidade nos indicadores.

Seguindo a proposta de diferenciação dos estudos analisados, os indicadores foram estruturados em três dimensões: Social, Ambiental e Econômica. Além da estruturação por dimensão, buscou-se que os indicadores estivessem em consonância com a área de influência do PGV, para que assim a sua aplicabilidade se desse de modo mais preciso, analisando a espacialidade do empreendimento em questão. O Quadro 12 a seguir apresenta o resultado dessa primeira triagem realizada com os indicadores e estruturados em dimensões. Chegou-se a um total de 39 indicadores, sendo 21 na Dimensão Social, 12 na Dimensão Ambiental e 6 na Dimensão Econômica.

**Quadro 12** - Indicadores estruturados em Dimensões: Social, Ambiental e Econômica

DIMENSÕES	INDICADORES
SOCIAL	Acessibilidade ao transporte público



	Acessibilidade a espaços abertos
	Quantidade de vias em áreas com declividade maior que 12%
	Percentual de deslocamentos diários superiores a 3km
	Índice de motorização
	Taxa de ocupação dos veículos
	Acidentes (veículos, pedestres e ciclistas)
	Congestionamento
	Velocidade média de tráfego
	Percentual de vias com <i>Traffic calming</i>
	Terminais intermodais
	Linhas integradas
	Oferta de TPU (oferta de lugares)
	Extensão de rede de TPU
	Frequência de atendimento do TPU
	Velocidade média do transporte público
	Idade média da frota de transporte público
	Índice de passageiros por quilômetro (IPK)
	Parceria público-privadas
	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrados
	Equipamentos urbanos (hospitais/clínicas/postos de saúde/escolas)
AMBIENTAL	Densidade da rede viária
	Vias pavimentadas
	Sinalização viária
	Vias exclusivas para o transporte coletivo
	População exposta a ruídos de tráfego
	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer dentro de um raio de 400m das mesmas
	Parcela de interseções com faixas para pedestres
	Calçadas para pedestres
	Extensão das ciclovias
	Estacionamento para bicicletas / Bicletário
	Distância de viagem
	Tempo de viagem
ECONÔMICA	Investimentos em sistemas de transportes
	Distribuição dos recursos (transporte público x transporte privado)
	Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)
	Transporte de Carga
	Descontos e gratuidades
	Subsídios públicos

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Anexo G deste trabalho traz o Memorial de Cálculo e a caracterização dos indicadores presentes nessa primeira triagem.

A etapa seguinte consistiu na entrevista com especialistas da área com o intuito de validar os indicadores de mobilidade urbana sustentável. Com a definição da projeção da área de influência do PGV, de acordo com o que fora pesquisado na literatura e estabelecido no Capítulo 2 deste trabalho, foi solicitado ao especialista que indicasse segundo a sua percepção, quais são os indicadores de mobilidade urbana sustentável mais importantes em conformidade com a espacialidade de impacto para a promoção de uma mobilidade urbana mais sustentável no licenciamento de um Polo Gerador de Viagens. O Questionário utilizado na entrevista pode ser encontrado no Apêndice A.

A entrevista foi realizada com 07 especialistas, essa amostra foi escolhida por conveniência tendo como critérios inicialmente a disponibilidade dos especialistas para responderem o questionário e também a sua associação com o tema. Dessa maneira, a partir das entrevistas, a percepção dos especialistas a respeito dos indicadores de mobilidade urbana sustentável e o possível impacto na sua área de influência forneceu os seguintes indicadores para cada uma das três áreas estruturadas nas dimensões Social, Ambiental e Econômica como podem ser vistos a seguir nos Quadros 13, 14 e 15.

**Quadro 13** - Indicadores mais importantes para a Área de Influência Primária

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
SOCIAL	Acessibilidade ao transporte público
	Quantidade de vias em áreas com declividade maior que 12%
	Congestionamento
AMBIENTAL	Calçadas para pedestres
	Estacionamento para bicicletas / Bicletário
ECONÔMICA	Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)
	Transporte de Carga

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os indicadores considerados mais importantes para uma mobilidade urbana mais sustentável quando se analisa a área de influência primária (que possui uma abrangência de até 4km do Polo Gerador de Viagens de acordo com Albrieu & Pastor (2012) e considerada longa por alguns especialistas entrevistados para se realizar

uma avaliação voltada ao transporte não motorizado) apresentam uma tendência justificada para a utilização do transporte não motorizado em comparação com o transporte público. Isso porque a proximidade com o PGV contribui para o deslocamento a pé ou por bicicletas havendo estrutura para tal. Ainda que, a área de influência tenha sido definida em 4km (distância relativamente longa para deslocamento a pé) por ter estudos que levam a essa conclusão, porém estes estudos são realizados para viagens de veículos automotores não sendo avaliadas o alcance das viagens por modos não motorizados.

O indicador "*Acessibilidade ao transporte público*" foi o mais lembrado pelos especialistas entrevistados, e este é visto realmente como ponto crucial pelo fornecimento da facilidade de poder acessar o transporte público havendo essa integralidade com outros modos. Já o indicador "*Quantidade de vias em áreas com declividade maior que 12%*" demonstra sua importância principalmente em regiões onde não se tem um terreno acidentado por propiciar um deslocamento a pé ou de bicicleta mais tranquilo para as pessoas, diferentemente quando o PGV se localiza em uma região acidentada e exige um esforço nos deslocamentos em modos não motorizados.

Para a área de influência primária, os indicadores "*Calçadas para pedestres*" e "*Estacionamento para Bicicletas / Bicicletário*" são fatores imprescindíveis para essa região de impacto de um PGV. Os pedestres necessitam de meios para se deslocarem e o estacionamento para bicicletas é uma estrutura que incentiva o uso das bicicletas como modo de deslocamento por ter um local onde deixá-la.

Outro indicador que obteve uma notável percepção de sua importância foi o "*Transporte de Carga*". Este indicador foi unânime na importância dentre as três áreas de influência, sendo indicado para a primária por consequência dos acessos a pontos de cargas e descarga e pelo transporte ser realizado por veículos de porte maior. Ainda como justificativa, tem-se a compreensão de que a presença desse indicador na área de influência primária acaba, conseqüentemente, refletindo nas áreas de influência imediatamente superiores (mais distantes).

De um total de 39 indicadores provenientes da primeira triagem, 17 (ou 43%) não foram considerados importante na região da área de influência primária para nenhum dos entrevistados. Esses indicadores estão divididos da seguinte maneira: na

Dimensão Social 10 dentre 21 os indicadores, na Dimensão Ambiental 4 entre um total de 12 indicadores e na Dimensão Econômica 3 entre 6 indicadores não foram vistos como importantes por nenhum especialista para essa região que se encontra mais próxima ao PGV.

**Quadro 14** - Indicadores mais importantes para a Área de Influência Secundária

DIMENSÕES	INDICADORES
SOCIAL	Percentual de vias com <i>Traffic calming</i>
	Terminais intermodais
	Equipamentos urbanos (hospitais/clínicas/postos de saúde/escolas)
AMBIENTAL	Vias exclusivas para o transporte coletivo
	Extensão das ciclovias
ECONÔMICA	Distribuição dos recursos (transporte público x transporte privado)
	Descontos e gratuidades (Transporte Público)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Já para a área de influência secundária, abrangendo uma distância de até 7km do Polo Gerador de Viagens, o indicador “*Percentual de vias com Traffic calming*” demonstra a questão da segurança viária para os usuários do modo não motorizado, mediante a implementação de estruturas físicas e alterações na geometria das vias. O indicador “*Equipamentos urbanos (hospitais/clínicas/postos de saúde/escolas)*” favorece o deslocamento em menor escala para se ter acesso a estruturas e facilidades que são necessárias no cotidiano das pessoas.

O indicador “*Vias exclusivas para o transporte coletivo*” fora considerado importante nessa área de impacto do PGV por fornecer o direito exclusivo de circulação a esse meio de transporte em massa e o provimento de uma operação funcional. E o indicador “*Extensão das ciclovias*” demonstra a sua importância no alcance que esse modo não motorizado pode ter na abrangência do empreendimento gerador de viagens, promovendo meios para uma mobilidade urbana mais sustentável.

Ao analisar como se deu as escolhas dos especialistas ao avaliarem os indicadores oriundos da primeira triagem para a área de influência secundária, tem-se que dos 39 indicadores, 18 (ou 46%) não foram considerados importantes para a área de

influência secundária para nenhum dos entrevistados. Diferenciando pelas Dimensões Social, Ambiental e Econômica, chegou-se: a 9 dos 21 na Dimensão Social, 6 dentre os 12 na Dimensão Ambiental e 3 dentre os 6 na Dimensão Econômica não foram ponderados como importantes na região de impacto que compreende a área de influência secundária.

#### **Quadro 15 - Indicadores mais importantes para a Área de Influência Terciária**

<b>DIMENSÕES</b>	<b>INDICADORES</b>
SOCIAL	Índice de passageiros por quilômetro (IPK)
	Extensão de rede de TPU
	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrados
AMBIENTAL	Distância de viagem
	Tempo de viagem
ECONÔMICA	Investimentos em sistemas de transportes
	Subsídios públicos

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a área de influência terciária que compreende uma distância de até 10km do PGV, os indicadores que remetem a qualidade do transporte público foram considerados mais importantes pelos especialistas, como por exemplo: “*Índice de passageiros por quilômetro (IPK)*” e “*Extensão de rede de TPU*”. Outros fatores que fornecem uma mobilidade mais sustentável nessa região de impacto são a “*Distância de viagem*” e o “*Tempo de viagem*”, sendo estes, aspectos que favorecem a escolha e consequentemente o uso de determinado modo de transporte. Já o indicador “*Investimentos em sistemas de transportes*” manifesta como se dá a atuação das partes interessadas no financiamento de melhorias da mobilidade urbana.

Os indicadores considerados não importantes por nenhum dos especialistas na área de influência terciária foi um total de 20 dos 39 resultantes da primeira triagem, ou 51% dos indicadores. Quando se analisa a avaliação de importância dos indicadores pelas Dimensões, tem-se que: 10 dos 21 na Dimensão Social, 7 dentre os 12 na Dimensão Ambiental e 3 dos 6 na Dimensão Econômica não foram apreciados como importantes pelos especialistas levando em consideração a região de impacto do PGV na área de influência terciária.

Os indicadores mais importantes que foram considerados pelos especialistas para a região de impacto em cada uma das três áreas de influência, estruturado em dimensões foram mostrados nos Quadros 13, 14 e 15. No entanto, analisando essas indicações de maneira geral, o Quadro 16 a seguir traz os indicadores de mobilidade urbana sustentável que foram os indicados como mais importante pelos especialistas, independentemente da área de influência e da Dimensão.

**Quadro 16** - Indicadores mais importantes sem levar em conta a Área de Influência

DIMENSÕES	INDICADORES
SOCIAL	Acessibilidade ao transporte público
	Congestionamento
AMBIENTAL	Vias exclusivas para o transporte coletivo
	Calçadas para pedestres
	Estacionamento para bicicletas / Bicicletário
	Tempo de viagem
ECONÔMICA	Investimentos em sistemas de transportes
	Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)
	Transporte de Carga

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sendo assim, tem-se esses indicadores de mobilidade urbana que foram relevantes no provimento de uma mobilidade urbana mais sustentável no processo de licenciamento de um PGV através do Estudo de Impacto de Vizinhança. Diante de um aspecto mais geral, nota-se a importância da área de impacto imediata ao PGV quando se tem 66% dos indicadores considerados mais importantes como um todo, presentes nas Dimensões da área de influência primária. Os indicadores “*Acessibilidade ao transporte público*”, “*Congestionamento*”, “*Calçadas para pedestres*”, “*Estacionamento para bicicletas / Bicicletário*”, “*Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)*” e “*Transporte de Carga*” foram apontados como mais importantes para a área de influência primária e também sendo os mais lembrados levando em conta todos os indicadores avaliados.

Contudo, a orientação desta pesquisa é identificar os indicadores de mobilidade urbana sustentável que melhor condiz com as regiões de impacto das áreas de influência primária, secundária e terciária. Assim, sugere-se que esses indicadores sejam aplicados no processo de licenciamento de Polos Geradores de Viagens através do EIV trabalhando nas medidas mitigadoras, com a finalidade de promover uma mobilidade urbana mais sustentável para as cidades.

A identificação dos indicadores de mobilidade urbana sustentável traz uma nova perspectiva para os Polos Geradores de Viagens e o seu licenciamento. Isso porque, a inserção desses indicadores busca motivar a utilização de modos de transporte mais sustentável, que cessa a inclinação desses empreendimentos geradores de viagens em sempre promover as viagens por automóveis que se caracterizam por serem insustentáveis. Entende-se da capacidade que os PGV têm em impulsionar os aspectos positivos na sua região de implantação e, com a visão direcionada para o transporte mais sustentável é possível que tenha a colocação do transporte não motorizado em um primeiro plano.

De acordo com Santos (2011), “a atual tipologia de uso e ocupação do solo impacta negativamente na mobilidade do pedestre, pois é segregadora e ignora completamente a sua escala, resultando na falta de estímulo e insegurança crônica para os atores dos modos não motorizados”, isso visto que os licenciamentos de PGV trabalham para atender as necessidades dos carros e acabam se esquecendo que todo ser humano é um pedestre por natureza. Com o intuito de motivar a adesão de novos critérios no processo de licenciamento ou pelo menos fazer se pensar em uma visão diferente, esta pesquisa propõe indicadores de mobilidade urbana sustentável para serem utilizados nos processos de licenciamento dos empreendimentos geradores de viagens, fazendo desses polos norteadores do desenvolvimento urbano quando se tratar, também, da questão da mobilidade urbana.

Para se verificar a aplicabilidade dos indicadores de mobilidade urbana sustentável identificados nesta pesquisa no processo de licenciamento de PGV através do Estudo de Impacto de Vizinhança, um Estudo de Caso foi realizado com um EIV que foi aprovado pela prefeitura da cidade de Salvador de um empreendimento Polo Gerador de Viagens, fazendo uma análise comparativa desse EIV com a aplicação dos

indicadores sugeridos por este trabalho. O EIV em questão trata-se de um Hospital, tipo de PGV extremamente importante e com grandes impactos, positivos e negativos, no seu entorno. O empreendimento analisado, Hospital do Subúrbio de Salvador, é caracterizado no Capítulo 5.

No EIV do Hospital do Subúrbio, foi realizada somente uma avaliação sobre os possíveis impactos na dinâmica geográfica e urbana no entorno primário do Hospital. Entende-se como entorno primário, uma região no raio de 500 metros do Hospital que fora definida pelo EIV. Segundo Planos (2019), foi utilizado o método de construção de uma matriz de indicadores, onde foi possível aferir a intensidade dos impactos e as consequências do PGV no ambiente urbano no qual está inserido.

De acordo com Planos (2019), “a matriz objetiva incorporar informações que permitem uma avaliação conclusiva através dos seguintes fatores:”

- Grau de impacto de cada ação sobre cada elemento componente que integra a vizinhança;
- Os coeficientes de impactos de todas as ações sobre cada um dos componentes que integram a vizinhança;
- O balanço dos impactos de cada ação sobre todos os componentes que integram a vizinhança.

Para a valoração dos fatores presentes na matriz, o método utilizado foi o seguinte:

- 1: Altamente positivo
- 0,5: Positivo
- 0: Inócuo
- -0,5: Negativo
- -1: Altamente negativo

Na composição dessa matriz, nas linhas estão presentes todas as ações referentes a implantação do Hospital do Subúrbio e nas colunas estão os itens da vizi-



nhança, considerados objeto de impacto ou de serem impactos, como também os coeficientes avaliados para cada um dos itens em relação com as ações. Como pode ser visto na Figura 10 a seguir.

**Figura 10 - Matriz Objetiva de Avaliação de Impacto de Vizinhança**

AÇÕES	Terraplenagem	Fundações	Construção	Equipagem	Operação	Coeficiente de Impactos específicos
Emprego	Já realizada	0,5	1	0,5	1	3
Demografia		0	0,5	0,5	0,5	1,5
Equipamentos Urbanos		0	1	1	1	3
Uso e Ocupação	0,5	0,5	1	1	1	4
Valorização Imobiliária	0	0	0,5	0,5	1	2
Sistema Viário eTráfego	-0,5	-0,5	-1	-1	-1	-4
Transporte	0	-0,5	-1	-1	-1	-3,5
Ventilação	0	0	0	0	0	0
Iluminação	0	0	0,5	0,5	0,5	1,5
Paisagem	0,5	0	-0,5	0	0	0
Infra-estrutura	0,5	0	-1	-1	-1	-2,5
Ambiente	-0,5	0	-1	1	0	-0,5
Dinâmica Urbana	0	0	1	0,5	1	2,5
Dinâmica social	0	0	1	0,5	1	2,5
<b>Balanco de Impacto da Ação</b>	<b>0,5</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>9,5</b>

Fonte: Planos (2019).

A partir dessa avaliação realizada no EIV do Hospital do Subúrbio, nota-se o quanto os Sistemas Viário e de Transporte irão impactar a vizinhança. Dessa maneira, é fundamental que haja ações voltadas para compensar todo esse impacto e isso é mostrado no Estudo, porém não foram identificadas medidas que possam amenizar essa problemática. O fato de analisar o impacto nesses sistemas já configura melhorias no desenvolvimento de Estudo de Impacto de Vizinhança.

Diversas ações foram relacionadas a implantação do Hospital e seus impactos foram examinados segundo sua relação com as etapas de terraplenagem, fundações, construção, equipagem e operação. O que de fato interessa analisar neste Estudo de Caso são as ações referentes aos impactos no Sistema Viário e de Transporte. Segundo Planos (2019), as ações do “*Sistema Viário e Tráfego*” e “*Transporte*” apresentaram um impacto altamente negativo na vizinhança do Hospital, principalmente nas fases de construção, equipagem e operação.

Como justificativa do impacto altamente negativo em relação ao Sistema Viário e Tráfego como também o Transporte, o EIV do Hospital do Subúrbio julga problemática a questão dos acessos, principalmente a ligação entre os bairros de Paripe e Periperi (bairro onde está localizado o Hospital) e a região central do município de Salvador que se dá por uma via estreita e sinuosa. Já para a fase de operação, o EIV pontua a demanda por acesso rápido e seguro para ambulâncias, carros de suprimentos – estes sendo um transporte de risco (caminhão de gás, oxigênio, compressores), caminhão de coleta de resíduos sólidos, suprimento de equipamento, medicamentos, etc., como também as novas demandas de acessibilidade por automóveis, ônibus, motos, bicicletas e pedestres (PLANOS, 2019).

No entanto, apesar da identificação dos impactos negativos em decorrência da implantação do empreendimento e da demanda dos modos de transporte tanto motorizado quanto o não motorizado, o Estudo de Impacto de Vizinhança não apresenta nenhuma proposta de medidas mitigadoras voltadas para as ações referente ao Sistema Viário e Tráfego e relativa a ação ao Transporte no Relatório de Impacto de Vizinhança.

De qualquer forma, mesmo não havendo medidas mitigadoras para os impactos negativos provenientes da implantação do PGV, foi realizada a aplicação dos indicadores de mobilidade urbana sustentável, seguindo o que fora definido neste trabalho referente às áreas de influência e os indicadores considerados mais importantes para cada uma dessas áreas com o intuito de promover uma mobilidade mais sustentável para a região impactada pelo Polo Gerador de Viagens.

A análise realizada a seguir traz os indicadores com os seus respectivos escores relativos aplicação de fato. Na normalização desses escores define-se um intervalo de valores entre 1,00 (um) quando o indicador é contemplado por inteiro e 0 (zero) quando a região não apresenta os fatores que caracterizam o indicador. O Memorial de Cálculo dos Indicadores, que está presente no Anexo G, demonstra como cada um dos indicadores sugeridos foram calculados chegando aos valores dos escores que serão apresentados para cada um deles a seguir. Importante ressaltar que há indicadores nos quais não puderam ser calculados por conta da falta de dados. Inicialmente,

tem-se o Quadro 17 analisando a aplicação dos indicadores para a área de influência primária.

**Quadro 17 - Aplicação dos Indicadores na Área de Influência Primária**

<b>DIMEN- SÕES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>Escore</b>	<b>Desfecho/resultado</b>
SOCIAL	Acessibilidade ao transporte público	0,69	A região apresenta acessibilidade ao transporte público satisfatório.
	Quantidade de vias em áreas com declividade maior que 12%	-	O PGV está localizado em uma região de topografia acidentada, mas pela insuficiência de dados o indicador não foi calculado.
	Congestionamento	1,00	A média diária mensal de horas de congestionamento na cidade é satisfatória, no caso, baixa na medição do indicador.
AMBIEN- TAL	Calçadas para pedestres	0,1	Na região apresenta somente cerca de 10% de calçadas consideradas adequadas em face às que requerem adequação simples, média, complexa ou calçada inexistente.
	Estacionamento para bicicletas / Bicletário	0	Não foi encontrado esses equipamentos na região.
ECONÔ- MICA	Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)	-	Pela insuficiência de dados o indicador não foi calculado.
	Transporte de Carga	-	A Prefeitura não informa os acessos aos locais de carga e descarga. O PGV possui acesso.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O escore obtido pelo indicador “*Acessibilidade ao transporte público*” demonstra que a região apresenta uma certa acessibilidade para os usuários do transporte público, porém é necessário que se realize intervenções na região na ampliação dos pontos de parada para o transporte público podendo assim, atingir uma quantidade maior de usuários desse modo de transporte. O indicador “*Quantidade de vias em áreas com declividades maior que 12%*” não foi possível calculá-lo por conta da falta de dados, porém sabe-se que o Hospital do Subúrbio se encontra em uma área de terreno acidentado. Já o indicador “*Congestionamento*”, com o escore de valor 1,00, infere que a localidade não apresenta problemas da maneira como se define esse indicador.

O indicador “*Calçadas para pedestres*” teve seu valor de escore muito baixo, assim, demonstra que a região tem problemas com essa questão. Esse resultado traduz que investimentos nessa infraestrutura para o transporte não motorizado são necessários para que esse modo de transporte se torne atrativo para a população. Outro indicador que mostra a necessidade de realizar projetos e investimentos na área é o “*Estacionamento para bicicletas / Bicicletário*”. Esse equipamento é extremamente importante para o desenvolvimento do uso de bicicletas como meio de deslocamento porque fornece ao usuário uma possibilidade de onde deixar a bicicleta e acessar algum equipamento urbano ou realizar a integração com outro modal de transporte.

A insuficiência de dados impossibilitou a realização do cálculo dos indicadores “*Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)*” e “*Transporte de Carga*”. Os investimentos nos modais de transportes não se apresentam discriminados nos modos de transporte especificamente, são valores divulgados como um todo. E na questão dos acessos aos locais de carga e descarga, não há uma informação a respeito desses pontos espalhados pela região o que acaba impossibilitando de fazer o cálculo desse indicador, porém, sabe-se que o Hospital em estudo apresenta o acesso ao transporte de carga.

Já para a análise da aplicação dos indicadores de mobilidade urbana sustentável na área de influência secundária, tem-se o Quadro 18 a seguir.

**Quadro 18 - Aplicação dos Indicadores na Área de Influência Secundária**

DIMEN- SÕES	INDICADORES	Escore	Desfecho/resultado
SOCIAL	Percentual de vias com <i>Traffic calming</i>	0	Não foi encontrada vias na região com <i>Traffic Calming</i>
	Terminais intermodais	0,11	A grande parte dos terminais presentes na região não apresentam intermodalidade apesar de apresentar mais de um modal de transporte na área.
	Equipamentos urbanos (hospitais/clínicas/postos de saúde/escolas)	0	A quantidade de Equipamentos Urbanos na região é deficitária segundo o método de cálculo do indicador.
AMBIEN- TAL	Vias exclusivas para o transporte coletivo	0	Não foi encontrada vias exclusivas para o transporte coletivo na região.
	Extensão das ciclovias	-	Pela insuficiência de dados o indicador não foi calculado. Porém, na área de influência há uma ciclovia de 12,4km sem conectividade direta com o PGV.
ECONÔ- MICA	Distribuição dos recursos (transporte público x transporte privado)	1	Os investimentos em infraestrutura para transporte coletivo no município foram superiores aos investimentos em infraestrutura para o transporte privado.
	Descontos e gratuidades (Transporte Público)	0,66	A parcela de usuários do transporte público que usufruem de descontos e gratuidades atingem cerca de 23% da demanda total.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

O indicador de mobilidade urbana sustentável “*Percentual de vias com Traffic calming*” não obteve escore porque não foi encontrada vias com essa característica na região de impacto da área de influência secundária. Assim, entende-se que esse é um fator que pode ser trabalhado com a inclusão dessas tipologias de vias nessa espacialidade analisada, para que assim, haja o fornecimento de uma mobilidade mais

sustentável nessa região de impacto. Já o indicador “*Terminais intermodais*” apresentou um escore baixo, isso porque na grande parte dos terminais presentes na região analisada não apresentam intermodalidade, mesmo com mais de um modal de transporte na área. Para que se tenha uma melhoria na mobilidade da região é necessário a realização da intermodalidade nos terminais. Na avaliação do indicador “*Equipamentos urbanos (hospitais/clínicas/postos de saúde/escolas)*” são considerados a quantidade desses equipamentos para cada 100 000 habitantes da área. Conclui-se que a quantidade desses equipamentos urbanos na região é deficitária fazendo com que a população realize longos deslocamentos para ter acesso a esses locais.

Na região de impacto da área de influência secundária não foram encontradas vias segregadas para o transporte público, e isso acaba interferindo no desempenho do indicador “*Vias exclusivas para o transporte coletivo*” que teve escore igual a 0 (zero). Já pela insuficiência de dados, o indicador “*Extensão das ciclovias*” não foi calculado. Somente foi possível saber a extensão de uma ciclovia: 12,4km. Essa ciclovia não apresenta nenhuma conectividade direta com o Hospital do Estudo de Caso e sabe-se que a infraestrutura cicloviária carece de capilaridade o que acaba dificultando a integração com os outros modais de transporte.

O indicador “*Distribuição dos recursos (transporte público x transporte privado)*” avalia a questão do direcionamento dos investimentos entre o transporte público e o privado. O escore (1,00) configura que há um investimento na infraestrutura de transporte coletivo superior aos investimentos em infraestrutura para o transporte privado. O desempenho do indicador “*Descontos e gratuidades (Transporte Público)*” (escore de 0,66) pode ser considerado bom, mas com possibilidade de melhorias ao encontrar o equilíbrio (entre gratuidades, descontos e a demanda total) na bilhetagem. A parcela de cerca de 23% dos usuários do transporte público utiliza dos benefícios de descontos e da gratuidade.

Por fim, para a análise da aplicação dos indicadores de mobilidade urbana sustentável na área de influência terciária, tem-se o Quadro 19 a seguir.

**Quadro 19 - Aplicação dos Indicadores na Área de Influência Terciária**

DIMENSÕES	INDICADORES	Score	Desfecho/resultado
SOCIAL	Índice de passageiros por quilômetro (IPK)	0	O IPK apresentado foi de 1,67 passageiros/km, sendo um valor considerado baixo para a sustentabilidade do modo de transporte.
	Extensão de rede de TPU	0,5	A rede de TPU tem a possibilidade de ser mais abrangente e facilitar a mobilidade dos usuários e até trazer mais usuários para o modal.
	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrados	0,75	Órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano no desenvolvimento de planos e programas de abrangência municipal para melhoria das condições de mobilidade urbana.
AMBIENTAL	Distância de viagem	-	Pela insuficiência de dados o indicador não foi calculado.
	Tempo de viagem	0,45	O tempo médio de deslocamento urbano pode ser reduzido gerando melhores condições de mobilidade urbana.
ECONÔMICA	Investimentos em sistemas de transportes	1	Obras de infraestrutura, investimentos na provisão e melhoria de serviços de transporte coletivo, projetos para os modos não motorizados de transporte e ampliação da mobilidade de pessoas com necessidades especiais, além de planos de mobilidade urbana.
	Subsídios públicos	0	Não há qualquer subsídio público ou mecanismos de compensação para os sistemas de transporte urbano/metropolitano.

Fonte: Elaboração do Autor.

Sendo um dos principais indicadores de produtividade do transporte público, o “Índice de passageiros por quilômetro (IPK)” tem como intuito verificar a quantidade de passageiros, em média, utilizam o transporte público a cada quilômetro. Tem-se que quanto maior o índice, o valor da tarifa será menor possibilitando um maior acesso e incentivo ao uso do transporte público. Para a região do Polo Gerador de Viagens

analisado esse indicador obteve o escore 0 (zero), o que configura como impedimentos ao uso do transporte, seja pelo valor tarifário ou questões de qualidade do modo de transporte. O indicador “*Extensão da rede de TPU*”, com o escore de 0,5, mostra a necessidade de se aumentar a rede de TPU para que essa venha a alcançar mais usuários para este modal de transporte. Já o indicador “*Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrados*”, com o escore de 0,75, demonstra que órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano trabalham no desenvolvimento de planos e programas de abrangência municipal para melhoria das condições de mobilidade urbana, este indicador pode ser melhorado com a instituição de um órgão intersecretarial permanente no desenvolvimento e gerenciamento desses planos e programas.

Por conta da insuficiência de dados, ficou impossibilitada a realização do cálculo do indicador “*Distância de viagem*”. No entanto, o indicador “*Tempo de viagem*” aponta para um tempo médio de deslocamento urbano que acaba reduzindo a mobilidade urbana, sendo um desestímulo para os usuários.

O indicador “*Investimentos em sistemas de transportes*”, com escore 1,00, infere que estão sendo realizadas obras de infraestrutura, investimentos na provisão e melhoria de serviços de transporte coletivo, projetos para os modos não motorizados de transporte e ampliação da mobilidade de pessoas com necessidades especiais, além de planos de mobilidade urbana na região analisada. Por fim, o indicador “*Subsídios públicos*”, apresenta o valor de escore 0 (zero) por não haver qualquer subsídio público ou mecanismos de compensação para os sistemas de transporte urbano/metropolitano. Esse fator pode ser melhorado com a inclusão de ferramentas voltadas para a redução tarifária, gerando estímulo ao uso dos sistemas de transporte urbano e acesso para a população em situação de vulnerabilidade.

O Quadro 20 a seguir é um quadro resumo que traz os indicadores de mobilidade urbana sustentável, categorizados segundo a sua área de influência e seus respectivos escores obtidos por meio dos cálculos desses indicadores no estudo de caso.



**Quadro 20** - Quadro resumo dos indicadores de mobilidade urbana sustentável

ÁREA DE INFLUÊNCIA	DIMENSÕES	INDICADORES	Escore
PRIMÁRIA ( < 4km)	SOCIAL	Acessibilidade ao transporte público	0,69
		Quantidade de vias em áreas com declividade maior que 12%	-
		Congestionamento	1
	AMBIENTAL	Calçadas para pedestres	0,1
		Estacionamento para bicicletas / Bicletário	0
	ECONÔMICA	Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)	-
Transporte de Carga		-	
SECUNDÁRIA ( < 7km)	SOCIAL	Percentual de vias com <i>Traffic calming</i>	0
		Terminais intermodais	0,11
		Equipamentos urbanos (hospitais/clínicas/postos de saúde/escolas)	0
	AMBIENTAL	Vias exclusivas para o transporte coletivo	0
		Extensão das ciclovias	-
	ECONÔMICA	Distribuição dos recursos (transporte público x transporte privado)	1
Descontos e gratuidades (Transporte Público)		0,66	
TERCIÁRIA ( < 10km)	SOCIAL	Índice de passageiros por quilômetro (IPK)	0
		Extensão de rede de TPU	0,5
		Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrados	0,75
	AMBIENTAL	Distância de viagem	-
		Tempo de viagem	0,45
	ECONÔMICA	Investimentos em sistemas de transportes	1
Subsídios públicos		0	

Fonte: Elaborado pelo autor

A problemática referente a não aquisição de dados para o cálculo de alguns indicadores, acaba por influenciar de maneira negativa a avaliação desses fatores, considerados importantes da pesquisa e entrevista com especialistas. Quanto mais informações a respeito da situação do empreendimento gerador de viagem na sua inserção ao tecido urbano das cidades, as partes interessadas possuirão melhores alternativas para alcançar uma mobilidade urbana mais sustentável. A falta de dados para os indicadores impossibilita a averiguação da área de impacto do PGV, e sem essa avaliação, as ações para minimizar os impactos não poderão ser realizadas.

## 6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O desenvolvimento desta pesquisa se deu pela compreensão de que nos processos de licenciamento de empreendimentos geradores de viagens, que são responsáveis por um grande impacto na região onde este é implantado, o foco está nas ações do modo de transporte motorizado individual. Nos Estudos de Impacto de Vizinhança, as medidas de mitigação são voltadas comumente para as questões de melhorias viárias para automóveis, estacionamento e no máximo que pensavam no pedestre, eram aos acessos ao empreendimento e aos pontos de transporte coletivo, e as travessias de pedestres.

Esses fatos foram vistos nesta pesquisa, onde foi verificado que os processos de licenciamento de Polos Geradores de Viagens não se atentavam em contemplar os modos de transportes não motorizados e possuindo tímidas ações para o transporte público coletivo, não estando assim, de acordo com os conceitos da mobilidade urbana sustentável. Isso, mesmo com aplicação de novas políticas de mobilidade, como o Plano Nacional da Mobilidade Urbana, que traça novos conceitos e práticas para o desenvolvimento urbano, os licenciamentos de PGV ainda contemplam em um primeiro plano as necessidades oriundas do automóvel particular e em uma área de influência restrita ao entorno do empreendimento.

Para que fosse possível chegar a tal compreensão, inicialmente foi necessário o entendimento desses equipamentos que afetam, positiva e negativamente, o seu entorno imediato, podendo esses impactos alcançar consideráveis distâncias e que são conhecidos como Polos Geradores de Viagens. A caracterização desses empreendimentos e como as cidades os definem foram fatores incisivos para analisar os processos de licenciamento.

A etapa de analisar os processos de licenciamento dos Polos Geradores de Viagens trouxe, por consequência, a necessidade de se buscar a respeito das leis e diretrizes pertinentes a esses equipamentos urbanos. O Estatuto da Cidade, o Plano Nacional da Mobilidade Urbana e as leis urbanísticas características de cada município foram extremamente importantes para o entendimento do processo de licenciamento de PGV. A heterogeneidade dos procedimentos de licenciamento de empreendimentos geradores de viagens é um fator que implica no desenvolvimento de novas

políticas voltadas para questões de sustentabilidade no sistema de transporte, por isso a importância em identificar as nuances dos processos e conseguir satisfazer a maior quantidade de aspectos da mobilidade urbana sustentável.

Na busca de como alinhar a questão da mobilidade urbana sustentável e a implantação de empreendimentos Polos Geradores de Viagens Sustentáveis por conta da problemática reconhecida no início da pesquisa, identificou-se uma relação explícita entre os indicadores de mobilidade urbana sustentável e a implantação de PGV. O desenvolvimento de uma pesquisa acerca de indicadores de mobilidade urbana sustentável para serem propostos nos procedimentos de licenciamento de empreendimentos geradores de viagens se mostrou imprescindível, tendo em vista os aspectos observados na aplicação desses indicadores delimitados as áreas de influência de empreendimentos geradores de viagens.

Considerando os levantamentos bibliográficos analisados, a exploração por indicadores de mobilidade urbana sustentável foi embasada na literatura do estado da arte sobre o tema, em documentos como o Caderno de Referência para a Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana e a Lei Federal 12.587/12 que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana e diversos outros materiais importantes nas tratativas desta área.

A pesquisa a respeito dos indicadores de mobilidade urbana resultou em dezenas de indicadores provenientes de diversos estudos, assim, a seleção daqueles que estivessem em consonância com a mobilidade urbana sustentável, além de ter sido necessário que alguns fossem fundidos e adaptados. Dessa forma, chegou-se a indicadores robustos e acurados a sua aplicação. Os indicadores de mobilidade urbana sustentável selecionados, um total de 39 indicadores, foram estruturados em três Dimensões: Social, Ambiental e Econômica.

Como parte do processo metodológico, a realização da primeira triagem dos indicadores em consequência da quantidade desses na literatura. Tendo em vista essa questão, mostrou-se necessária fazer uma validação dos mesmos através de uma pesquisa de opinião com especialistas objetivando avaliar a importância dos indicadores no processo de licenciamento de empreendimentos geradores de viagens. Essa

colaboração dos especialistas foi extremamente importante por considerar a percepção que cada um tinha observado na situação devido as suas experiências e conhecimento da área.

Como resultados obtidos da entrevista, foram identificados os indicadores de mobilidade urbana sustentável que têm a capacidade de atuarem na região de impacto dos Polos Geradores de Viagens, sendo efetivos e estando estruturados em três diferentes áreas de influência: a primária (até 4km), a secundária (até 7km) e a terciária (até 10km), como também nas Dimensões Social, Ambiental e Econômica. Essa identificação com base nessas especificidades, fornece indicadores característicos para cada espacialidade promovendo indicadores de mobilidade urbana que sejam sustentáveis e essenciais. Assim, chega-se ao alinhamento entre o Estatuto da Cidade e o Plano Nacional da Mobilidade Urbana, estando amparado legalmente e mudando o foco do modo de transporte motorizado individual para os modos de transporte não motorizado e o transporte público.

A aplicação dos indicadores de mobilidade urbana sustentável tidos como resultado desta pesquisa, se deu por um Estudo de Caso onde foi realizada uma análise com um Estudo de Impacto de Vizinhança já aprovado pelo município de Salvador e este mesmo EIV sendo aplicado os indicadores sugeridos por esta pesquisa. No EIV do Hospital do Subúrbio aponta que a implantação do empreendimento irá gerar impactos altamente negativos no sistema viário, porém, não indica nenhuma medida compensatória.

A aplicação dos indicadores de mobilidade urbana sustentável sugeridas por esta pesquisa avaliou, de acordo com os indicadores, a implantação do PGM e os seus impactos, sugerindo no fim, medidas mitigadoras para minimizar os impactos negativos e promover um desenvolvimento mais sustentável. Constatou-se, através da medição dos indicadores, as ações que são necessárias a serem tomadas no processo de licenciamento para fazer com que o pedestre, o ciclista e o usuário do transporte público exerçam o papel principal na mobilidade urbana.

Como recomendação para trabalhos futuros, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas acerca da área de influência de PGM orientada para o transporte não motorizado. Dessa maneira, seria possível ter o conhecimento de maneira mais precisa

da espacialidade onde haveria a implementação efetiva de infraestrutura física e operacional destinada a esses modos de transporte, pois grande parte dos estudos sobre área de influência se baseiam no deslocamento de veículo automotor.

## REFERÊNCIAS

ABDEL-ATY, M.; SIDDIQUI, C.; HUANG, H.; WANG, X. (2011). **Integrating trip and roadway characteristics to manage safety in traffic analysis zones.**

doi:10.3141/2213-04

ALBINO, V. H. G. (2017). **Procedimento metodológico para a formulação de estratégias de incentivo ao uso da bicicleta em universidades.** Dissertação (mestrado) –UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes.

ALBRIEU, M. L.; PASTOR, G. (2012). **Área de Influencia de hospitales em la ciudad de Córdoba.** Disponível em: < <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/production/articulos-cientificos/2012-1/702-rea-de-influencia-de-hospitales-cordoba-panam-2012/file>> Acesso em: 21 de agosto de 2019.

ALMEIDA, B. L. de. (2012). **Processos de licenciamento de polos geradores de viagens: uma visão mais sustentável ao município de João Pessoa.** Dissertação de Mestrado – UFPB/CT. João Pessoa, Brasil.

ALVES, P. (2015). **Mobilidade urbana sustentável e polos geradores de viagens: análise da mobilidade não motorizada e do transporte público / Priscilla Alves.** Tese (doutorado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Geografia.

ANTP (2008). **Sistema Nacional de Mobilidade Urbana**. Disponível em: <  
<http://www.antp.org.br/sistema-de-informacoes-da-mobilidade/apresentacao.html>>  
Acesso em: 23 de outubro de 2018.

AZEVEDO FILHO, M. A. N. (2012). **Análise do processo de planejamento dos transportes como contribuição para a mobilidade urbana sustentável**. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, São Paulo.

BAGGI, M. S.; SANTOS, J. L. de C.; FREITAS, I. M. D. P. de; DELGADO, J. P. M.; CABRAL, V. H. A. (2014). **Plano de gerenciamento da mobilidade para um polo múltiplo gerador de viagens: estudo de caso do Shopping Horto Bela Vista, Salvador – Bahia, Brasil**. Anais do PLURIS 2014, Lisboa, Portugal.

BALASSIANO, R.; CHIQUETTO, S. L.; ESTEVES, R. (1993). **Transporte e Qualidade de Vida**. ANPET - Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, 1993.

BRASIL (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**.

BRASIL (2001). **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os artigos. O Estatuto da Cidade 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 11 de julho de 2001.

CAMPOS, V. B. G. (2005). **Mobilidade Sustentável: Relacionando Transporte e Uso do Solo**. Rio de Janeiro. Disponível em: < [http://aqua-rius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/apostilas /mobilidade-sustentabilidade.pdf](http://aqua-rius.ime.eb.br/~webde2/prof/vania/apostilas/mobilidade-sustentabilidade.pdf)> Acesso em: 11 de julho de 2018.

CAMPOS, V. B. G. (2006). **Uma visão da mobilidade sustentável**. Revista dos Transportes Públicos. São Paulo. Disponível em: <[http://www.fetranspor-docs.com.br/downloads/ 08umavisaodaMobilidadeUrbanaSustentavel.pdf](http://www.fetranspor-docs.com.br/downloads/08umavisaodaMobilidadeUrbanaSustentavel.pdf)> Acesso em: 06 de julho de 2018.

CAMPOS, V.B.G.; RAMOS, R. A. R. (2005) **Proposta de Indicadores de Mobilidade Sustentável Relacionando Transporte e Uso do Solo**. In: Congresso Luso-Brasileiro para Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável. PLURIS 2005. São Carlos: EESC/USO, 2005.

COOKE, R. M. (1991). **Experts in Uncertainty: Opinion and Subjective Probability in Science**. New York.

COSTA, M. da S. (2008). **Um índice de mobilidade urbana sustentável** / Marcela da Silva Costa. Tese Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil e Área de Concentração Planejamento e Operação de Sistemas de Transportes – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo.



CUNHA, R. F. F. (2009). **Uma Sistemática de Avaliação e Aprovação de Projetos de Pólos Geradores de Viagens**. Dissertação de Mestrado, COPPE / Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro – RJ.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE TRÂNSITO – DENATRAN. (2001). **Manual de procedimentos para o tratamento de pólos geradores de tráfego**. Brasília: DENATRAN/FGV.

GONÇALVES, F. dos S. (2012). **Classificação dos PGVs e sua Relação com as Técnicas de Análise de Impactos Viários** / Fabio dos Santos Gonçalves. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE.

HALL, R. (2006). **Understanding and Applying the concept of sustainable development to transportation planning and decision**. U.S. Massachusetts: MIT, 2006. 872 p. Tese (Doctor of Philosophy in Technology, Management, and Policy). Engineering Systems Division, MIT, Massachusetts, 2006.

HOLMES, J.; HEMERT, J. V. (2008). **Transit Oriented Development – TOD**. The Rocky Mountain Land Use Institute. Denver, Colorado, EUA.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2011). **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas\\_da\\_populacao/resultados\\_do\\_universo.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf)>. Acesso em: 05 de maio de 2018.

JEON, C.M. (2007). **Incorporating sustainability into transportation planning and decision making: definitions, performance measures, and evaluation.** Georgia Institute of Technology. December 2007.

KNEIB, E. C. (2004). **Caracterização de Empreendimentos Geradores de Viagens: Contribuição Conceitual à Análise de seus Impactos no Uso, Ocupação e Valorização do Solo Urbano.** Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM 014A/2004, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 168p.

KNEIB, E. C.; SILVA, P. C. M. e TACO, P. W. G. (2006). **Identificação e Avaliação de Impactos na Mobilidade: Análise Aplicada a Pólos Geradores de Viagem.** Artigo Científico Universidade de Brasília – UnB, Brasília, DF.

LEE, J.; ABDEL-ATY, M.; JIANG, X. (2014). **Development of zone system for macro-level traffic safety analysis.** Journal of Transport Geography, 38, 13-21.  
doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.04.018

LOLLO, J. A. de; RÖHM, S. A. (2005). **Aspectos Negligenciados em Estudos de Impactos de Vizinhança.** Estudos Geográficos, Rio Claro, SP.

MACHADO, C. A. S.; GIANNOTTI, M. A.; NETO, F. C.; TRIPODI, A.; PERSIA, L.; QUINTANILHA, J. A. (2015) **Characterization of Black Spot Zones for Vulnerable**

**Road Users in São Paulo (Brazil) and Rome (Italy).** ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2015, 4, 858-882; doi:10.3390/ijgi4020858.

MAIA, M. L. A.; MORAES, E. B. A.; SINAY, M. C. F.; CUNHA, R. F. F. (2010). **Licenciamento de polos geradores de viagens no Brasil.** Revista TRANSPORTES, volume XVIII, número 1. Rio de Janeiro, RJ.

MANCINI, M. T.; SILVA, A. N. R. (2010). **Padrões de geração de viagens e mobilidade urbana sustentável.** Revista TRANSPORTES, volume XVIII, número 1. p. 38-45. ISSN: 1415-7713. Rio de Janeiro, RJ.

MENDES, J.F.G. (2004). **Avaliação da Qualidade de Vida em Cidades: Fundamentos e Aplicações,** CD: Workshop “Plano Integrado: em busca de desenvolvimento Sustentável para Cidades de Pequeno e Médio Portes” UM, Braga, Portugal.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2004). **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável.** Secretaria Nacional de Transportes e Mobilidade Urbana - SeMOB. [S.l.]. 2004.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2007). **Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana.** Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2013). **Política Nacional de Mobilidade Urbana.** Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2015). **Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana**. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana – SeMob.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. (2016). **Estudo de Impacto de Vizinhança: Caderno Técnico de Regulamentação e Implementação** / Benny Schvasrberg, Martins, Giselle C., Kallas, Luana M. E.; Cavalcanti, Carolina B.; Teixeira, Letícia M. Brasília: Universidade de Brasília, 2016.

MORAES, E. B. A. de. (2008). **Processos de licenciamento de polos geradores de viagens: o estudo de caso do Recife – PE**. Dissertação de Mestrado, UFPE. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Recife – PE, Brasil.

PLANOS ENGENHARIA (2019). **Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) do Hospital do Subúrbio, Periperi, Salvador, Bahia**. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/8538477-Estudo-de-impacto-de-vizinhanca-eiv-do-hospital-do-suburbio-periperi-salvador-bahia.html>> Acesso em: 30 de julho de 2019.

PONTE, J. P. (2006). **Estudos de caso em educação matemática**. Bolema, 25, 105-132.

PORTUGAL, L. (2017). **Transporte, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano** / Licínio da Silva Portugal... [et al.]; organização Licínio da Silva Portugal. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier.

PORTUGAL, L. S.; GOLDNER, L. G. (2003). **Estudo de Polos Geradores de Viagens e de seus impactos nos sistemas viários e de transportes**. ISBN: 85-212-0328-4. Editora Edgard Blucher LTDA. São Paulo – SP.

REALE, R.; MIRANDA, J. C.; HAIFUCH, I. C. G.; MACIEL, L. de B. (2013). **Medidas Mitigatórias para Polos Geradores de Tráfego**. Anais do 19º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito. Brasília, DF.

REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS EM POLOS GERADORES DE VIAGENS - REDPGV. (2018). **Processo de Licenciamento de Polos Geradores de Viagens (PGVs) e sua Sistemática de Aprovação**. Disponível em: < <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/pt-BR/conceitos/processo-de-licenciamento-de-viagens>> Acesso em: 13 de junho de 2018.

REDE IBERO-AMERICANA DE ESTUDOS EM POLOS GERADORES DE VIAGENS - REDPGV – REDEPGV (2019). **Conceitos Básicos – Estudo de Impactos de PGVs**. Disponível em: <[http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=40&Itemid=61&lang=br](http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php?option=com_content&view=article&id=40&Itemid=61&lang=br)>. Acesso em: 22 de abril de 2019.

SALVADOR. **Lei Municipal de Salvador nº 9.148/2016**. Modifica a estrutura organizacional da Prefeitura Municipal de Salvador e dá outras providências.

SANTOS, J. L. C. (2008). **Estruturação de um modelo de avaliação multicritério para seleção de medidas de gerenciamento da mobilidade voltadas aos polos geradores de viagens**. Salvador. Dissertação de Mestrado, UFBA.

SANTOS, O. B. (2009). **Indicadores de Mobilidade Urbana: Uma avaliação da sustentabilidade em áreas de Salvador – Bahia** / Osny Bonfim Santos. Dissertação de mestrado – Universidade Federal da Bahia, Escola Politécnica, Salvador, Bahia.

SANTOS, D. V. de C. (2011). **Polos geradores de viagens sustentáveis: uma proposta para o licenciamento e a análise de projetos** / Denise Vaz de Carvalho Santos. Salvador – BA.

SANTOS, D. V. de C.; FREITAS, I. M. D. P. de (2014). **Medidas de Mobilidade Urbana Sustentável (MMUS): propostas para o licenciamento de Polos Geradores De Viagens**. TRANSPORTES v. 22, n. 2, 2014. ISSN: 2237-1346 (online). DOI: <http://dx.doi.org/10.14295/transportes.v22i2.689>

SILVA, L. R. (2006). **Metodologia de delimitação da Área de Influência dos Polos Geradores de Viagens para estudos de Geração de Viagens – Um estudo de caso nos supermercados e hipermercados**. Dissertação de Mestrado em Transportes, Publicação T.DM 006<sup>a</sup>/2006, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Distrito Federal, Brasil, 169p.

SILVA, G. L. da; FREITAS, I. M. D. P. de. (2011). **Um estudo sobre delimitação da área de influência em Polos Múltiplos Geradores de Viagens (PMGV)**. XXV AN-PET – Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Belo Horizonte, 2011. Disponível em: < <http://redpgv.coppe.ufrj.br/index.php/es/produccion/articulos-cientificos/2011-1/564-um-estudo-sobre-delimitacao-da-area-de-influencia-em-polos-multiplos-geradores-de-viagens/file>> Acesso em: 13 de maio de 2018.

TOLFO, J. D. (2006). **Estudo Comparativo de Técnicas de Análise de Desempenho de Redes Viárias no Entorno de Polos Geradores de Viagens**. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ – Rio de Janeiro, RJ.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO COM ESPECIALISTAS

Indicadores de Mobilidade Urbana Sustentável no Processo de Licenciamento de Polo Gerador de Viagens

Questionário realizado com especialistas como parte da pesquisa do Programa de Mestrado em Engenharia Civil da Universidade Federal da Bahia.

Projeto de Pesquisa: Identificação de indicadores de mobilidade urbana sustentável para o processo de licenciamento de empreendimentos Polos Geradores de Viagens.

Mestrando: Luan Márcio Leme Brito

Orientadora: Dr.<sup>a</sup> Ilce Marília Dantas Pinto

Ano: 2019

Síntese do trabalho: O projeto de pesquisa almeja averiguar o uso de indicadores de mobilidade urbana sustentável no licenciamento de empreendimento gerador de viagens. Esta entrevista pertence a fase qualitativa da pesquisa com o intuito de obter o conhecimento dos principais fatores indicativos a serem considerados no licenciamento de Polos Geradores de Viagens associado a mobilidade urbana sustentável. Será necessário somente alguns poucos minutos para responder este questionário.

As informações solicitadas neste questionário irão fazer parte de análises de dados, mas não serão utilizadas ou publicadas individualmente, preservando a identidade do entrevistado.

[  ] Eu concordo em participar desta pesquisa.

### **Considerações:**

A espacialidade referente a extensão dos impactos oriundos de um Polo Gerador de Viagens pode compreender, de acordo com a REDEPGV (2019), a área crítica pertinente aos impactos gerados por um PGV é aquela onde são realizadas as movimentações de acesso ao empreendimento e assim, acabam sendo englobadas em qualquer estudo de impacto. Entretanto, tem-se a área de influência mais abrangente e por isso, a depender da intensidade do impacto pode não ser considerado um impacto em potencial do PGV.

Em síntese, tem-se que a área de influência primária é a região onde os impactos gerados pelo PGV serão mais visíveis e diretos, afetando principalmente o sistema viário e conseqüentemente o modo de transporte não motorizado. Já nas áreas de influência secundária e terciária, por abranger uma região maior, os impactos provenientes da instalação do PGV podem não ser tão visíveis e diretos, porém podem atingir parte do sistema urbano, sendo subordinado a intensidade do impacto gerado pelo PGV.

A inserção de indicadores de mobilidade urbana sustentável direcionados a tais áreas impactadas por PGV traz uma perspectiva diferente nos processos de licenciamentos



desses empreendimentos. Essa introdução da questão da mobilidade urbana sustentável induz alinhar com o que preconiza a Política Nacional de Mobilidade Urbana, a priorização dos modos de transporte não motorizado, e o Estatuto da Cidade através do Estudo de Impacto de Vizinhança.

Senhor(a) especialista, solicitamos que indique segundo a sua percepção, quais os indicadores de mobilidade urbana sustentável são mais importantes de acordo com a espacialidade de impacto para promover uma mobilidade mais sustentável no licenciamento de um Polo Gerador de Viagem, de acordo com as dimensões Social, Ambiental e Econômica. Solicita-se que sejam selecionados no mínimo 5 e no máximo 9 (quantidade somada para as três áreas de influência) indicadores nas Dimensões Social, Ambiental e Econômica.

<b>DIMEN- SÕES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>Unidade de medida</b>	<b>Referência</b>
SOCIAL	Acessibilidade ao transporte público	%	Costa (2008)
	Acessibilidade a espaços abertos	%	Costa (2008)
	Quantidade de vias em áreas com declividade maior que 12%	Número/Quantidade	Santos (2009)
	Percentual de deslocamentos diários superiores a 3km	%	Adaptado de Hall (2006)
	Índice de motorização	Autos/1000 habitantes	Costa (2008)
	Taxa de ocupação dos veículos	Passageiros/autos	Costa (2008)
	Acidentes (veículos, pedestres e ciclistas)	Mortos/100.000 habitantes	Costa (2008)
	Congestionamento	Horas/dia	Costa (2008)
	Velocidade média de tráfego	km/h	Costa (2008)
	Percentual de vias com <i>Traffic calming</i>	%	Hall (2006)
	Terminais intermodais	%	Costa (2008)
	Linhas integradas	Grau, Tipo	Costa (2008)
	Oferta de TPU (oferta de lugares)	Número	Campos e Ramos (2005)
	Extensão de rede de TPU	%	Costa (2008)
	Frequência de atendimento do TPU	min	Campos e Ramos (2005)
	Velocidade média do transporte público	km/h	Costa (2008)
	Idade média da frota de transporte público	Anos	Costa (2008)
	Índice de passageiros por quilômetro (IPK)	Passageiros/km	ANTP (2008)
	Parceria público-privadas	Sim/Não	Costa (2008)
	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrados	Sim/Não, grau de cooperação	Costa (2008)
Equipamentos urbanos (hospitais/clínicas/postos de saúde/escolas)	Equipamentos/100 000 habitantes	Costa (2008)	

AMBIENTAL	Densidade da rede viária	km/km <sup>2</sup> , grau de conectividade	Costa (2008)
	Vias pavimentadas	%	Costa (2008)
	Sinalização viária	Parcela da população	Costa (2008)
	Vias exclusivas para o transporte coletivo	%	Costa (2008)
	População exposta a ruídos de tráfego	%	Hall (2006)
	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer dentro de um raio de 400m das mesmas	%	Adaptado de Campos e Ramos (2005)
	Parcela de interseções com faixas para pedestres	%	Campos e Ramos (2005)
	Calçadas para pedestres	%	Costa (2008)
	Extensão das ciclovias	km, grau de conectividade	Costa (2008)
	Estacionamento para bicicletas / Bicletário	Sim/Não, grau de conectividade	Adaptado de Costa (2008)
	Distância de viagem	km	Costa (2008)
	Tempo de viagem	min	Costa (2008)
ECONÔMICA	Investimentos em sistemas de transportes	Áreas, tipos de investimentos	Costa (2008)
	Distribuição dos recursos (transporte público x transporte privado)	Número	Costa (2008)
	Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)	Número	Costa (2008)
	Transporte de Carga	Acesso carga/descarga no PGV	Jeon (2007)
	Descontos e gratuidades (Transporte Público)	%	Adaptado de Costa (2008)
	Subsídios públicos	Sim/Não, tipo	Hall (2006)

Prezado(a), agradeço a sua colaboração.

Finalizamos aqui este questionário e as suas respostas serão essenciais para o desenvolvimento desta pesquisa.

Tenha um excelente dia!

**ANEXO A – DOMÍNIOS, TEMAS E INDICADORES DO ÍNDICE DE MOBILIDADE PROPOSTO POR COSTA (2008)**

<b>Domínio</b>	<b>ID</b>	<b>Tema</b>	<b>Indicador</b>	<b>Unidade de medida</b>
Acessibilidade	1.1	Acessibilidade aos sistemas de transportes	Acessibilidade ao transporte público	%
			Transporte público para pessoas com necessidades especiais	% ou existência de serviço especial
			Despesas com transporte	%
	1.2	Acessibilidade universal	Travessias adaptadas a pessoas com necessidades especiais	%
			Acessibilidade a espaços abertos	%
			Vagas de estacionamento para pessoas com necessidades especiais	Número/Quantidade
			Acessibilidade a edifícios públicos	%
			Acessibilidade aos serviços essenciais	%
	1.3	Barreiras físicas	Quantidade de vias em áreas com declividades maior que 12%	Número/Quantidade
			Fragmentação urbana	Número
1.5	Legislação para pessoas com necessidades especiais	Ações para acessibilidade universal	Tipos de medidas	
Aspectos ambientais	2.1	Controle dos impactos no meio ambiente	Emissões de CO	%
			Emissões de CO <sup>2</sup>	%
			População exposta ao ruído de tráfego	%
			Estudos de impacto ambiental	Sim/Não, Tipo
	2.2	Recursos naturais	Consumo de combustível	L/hab/ano
Uso de energia limpa e combustíveis alternativos			%	
Aspectos sociais	3.1	Apoio ao cidadão	Informação disponível ao cidadão	Tipos de informação
	3.2	Inclusão social	Equidade vertical (renda)	Número
	3.3	Educação e cidadania	Educação para o desenvolvimento sustentável	Tipos de ações
	3.4	Participação popular	Participação na tomada de decisão	Grau de participação
	3.5	Qualidade de vida	Qualidade de vida	%
Aspectos políticos	4.1	Integração de ações políticas	Integração entre níveis de governo	Frequência, grau de integração
			Parcerias público/privadas	Sim/Não
	4.2	Captação e gerenciamento de recursos	Captação de recursos	%
			Investimentos em sistemas de transportes	Áreas, tipos de investimentos
			Distribuição dos recursos (transporte público x transporte privado)	Número
			Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)	Número
	4.3	Política de mobilidade urbana	Política de mobilidade urbana	Sim/Não, estágio de implantação
Infraestrutura	5.1	Provisão e manutenção da infraestrutura de transportes	Densidade da rede viária	km/km <sup>2</sup> , grau de conectividade
			Vias pavimentadas	%

			Despesas com manutenção da infraestrutura de transportes	Tipos de despesas
			Sinalização viária	Parcela da população
	5.2	Distribuição da infraestrutura de transportes	Vias para transporte coletivo	%
Modos não-motorizados	6.1	Transporte cicloviário	Extensão de ciclovias	%, grau de conectividade
			Frota de bicicletas	Bicicletas/100 habitantes
			Estacionamento para bicicletas	%
	6.2	Descolamentos a pé	Vias para pedestres	%, conectividade
			Vias com calçadas	%
	6.3	Redução de viagens	Distância de viagem	km
			Tempo de viagem	min
Número de viagens			Viagens/habitante/dia	
Ações para redução do tráfego motorizado			Sim/Não, Tipo	
Planejamento integrado	7.1	Capacitação de gestores	Nível de formação de técnicos e gestores	%
			Capacitação de técnicos e gestores	Horas/funcionário/ano
	7.2	Áreas centrais e de interesse histórico	Vitalidade do centro	Número
	7.3	Integração regional	Consórcios intermunicipais	Sim/Não, Tipo
	7.4	Transparência do processo de planejamento	Transparência e responsabilidade	Sim/Não
	7.5	Planejamento e controle do uso e ocupação do solo	Vazios urbanos	%
			Crescimento urbano	Número
			Densidade populacional urbana	Habitantes/km <sup>2</sup>
			Índice de uso misto	%
			Ocupações irregulares	%
	7.6	Planejamento estratégico e integrado	Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrado	Sim/Não, Grau de cooperação
			Efetivação e continuidade das ações	Programas/Projetos
	7.7	Planejamento da infraestrutura e equipamentos urbanos	Parques e áreas verdes	m <sup>2</sup> /habitante
			Equipamentos urbanos (escolas)	Escolas/1000 habitantes
Equipamentos urbanos (hospitais)			Postos de saúde/100.000 habitantes	
7.8	Plano Diretor e legislação urbanística	Plano Diretor	Sim/Não, atualização	
		Legislação urbanística	Sim/Não	
		Cumprimento da legislação urbanística	Sim/Não, Tipo	
Tráfego e circulação urbana	8.1	Acidentes de trânsito	Acidentes de trânsito	Mortos/100.000 habitantes
			Acidentes com pedestres e ciclistas	%
			Prevenção de acidentes	%
	8.2	Educação para o trânsito	Educação para o trânsito	%
	8.3	Fluidez e circulação	Congestionamento	Horas/dia
			Velocidade média de tráfego	km/h
	8.4	Operação e fiscalização de trânsito	Violação das leis de trânsito	%
8.5	Transporte individual	Índice de motorização	Autos/1 000 habitantes	

			Taxa de ocupação dos veículos	Passageiros/auto
9.1	Disponibilidade e qualidade do transporte público	Extensão de rede de transporte público		%
		Frequência de atendimento do transporte público		min
		Pontualidade		%
		Velocidade média do transporte público		km/h
		Idade média da frota de transporte público		Anos
		Índice de passageiros por quilômetro		Passageiros/km
		Passageiros transportados anualmente		Número
		Satisfação do usuário com o serviço de transporte público		%
9.2	Diversificação modal	Diversidade de modos de transporte		Número
		Transporte público x transporte privado		Número
		Modos motorizados x modos não-motorizados		Número
9.3	Regulação e fiscalização do transporte público	Contratos e licitações		%
		Transporte clandestino		Participação, Tipo
9.4	Integração do transporte público	Terminais intermodais		%
		Linhas integradas		Grau, Tipo
9.5	Política tarifária	Descontos e gratuidades		%
		Tarifas de transportes		Variação %
		Subsídios públicos		Sim/Não, Tipo

## ANEXO B – INDICADORES SELECIONADOS POR JEON (2007)

DIMENSÃO	OBJETIVO	INDICADOR	
Sistema de Transporte	Melhorar a Mobilidade	Congestionamentos vias arteriais e rodovias	
		Total de veículos	
	Melhorar Desempenho do sistema	Transporte de carga	
		Passageiros transportados	
Ambientais	Minimizar GHG	Emissões de CO <sup>2</sup>	
		Emissões de Ozônio	
	Minimizar poluição atmosférica	Emissões VOC	
		Emissões CO	
		Emissões NOx	
	Minimizar ruído	Níveis de ruído do tráfego	
	Minimizar uso dos recursos	Consumo de combustível	
		Consumo do solo	
	Econômicos	Minimizar eficiência econômica	Mudanças bem-estar usuário
			Tempo gasto no tráfego
Maximizar <i>Affordability</i>		Custos deslocamento ponto a ponto	
Promover desenvolvimento econômico		Melhorar acessibilidade	
	Incrementar empregos		
Sociais	Equidade	Na melhoria bem estar	
		Na exposição às emissões	
		Na exposição ao ruído	
	Saúde	Exposição às emissões	
		Exposição ao ruído	
	Segurança	Acidentes por veículo	
		Feridos em acidentes	
		Mortos em acidentes	
	Acessibilidade	Acesso aos centros de atividade	
		Acesso aos serviços essenciais	
Acesso a locais abertos			

**ANEXO C – DIMENSÕES, TEMAS E INDICADORES MAIS REPRESENTATIVOS SEGUNDO HALL (2006)**

<b>DIMENSÕES E TEMAS</b>	<b>INDICADORES</b>
<b>SOCIAIS</b>	
Acessibilidade	Uso misto do solo
	Uso do solo (média de serviços básicos nos bairros)
	Limites ao espraiamento urbano
	% de crianças que vão à pé ou bicicletas às atividades
	% de pessoas com acesso à internet
Acidentes	Nº de mortes/feridos em acidentes
	Probabilidade de ocorrência de acidentes
Mobilidade	Passageiros transportados por modo, per capita, pelo PIB
Proteção / Crimes	Nº de ocorrências de assaltos nos deslocamentos
Equidade	Equidade horizontal: % orçamento gasto em transporte
	Transporte adaptado à PPD's
	Equidade intergeracional e inter-regional
Habitabilidade	% vias para pedestres
	% vias com <i>Traffic calming</i>
	% de crianças que vão à escola por automóvel
	% residentes a 15 min caminhada à áreas verdes
Qualidade serviço	Satisfação com serviço
	Barateamento dos serviços (fins de semana, etc.)
Densidade de emprego	Densidade emprego por zona, classe
Coesão Social	Opinião pública sobre as políticas de transporte
	Nº de infrações no trânsito
	% de deslocamentos diários superiores a 10km
Condições de Trabalho	Acidentes ocupacionais
	Condições precárias de trabalho
	Faltas no trabalho devido à acidentes
<b>AMBIENTAIS</b>	
Poluição atmosférica	Emissões por tipo de poluente por modo e tipo de poluente
	Emissões atmosféricas derivadas da produção e manutenção dos transportes
Ruído	% de população exposta a ruídos maiores que 65db
GHG emissões	Emissões de GHG
Uso energia	Consumo combustível por modo
Uso solo	Uso solo pelos transportes por modo (km <sup>2</sup> )
	Uso do solo pela infraestrutura de transportes
Intrusão no ecossistema	Fragmentação no ecossistema e habitats
	Proximidade da infraestrutura de transporte destas áreas
Saúde	% população exposta a excedentes (ruído, poluentes)

Resíduos	Total de resíduos não recicláveis gerados pelos transportes
Uso de matéria-prima	Total de volume utilizado no setor
Poluição da água	% de poluentes líquidos produzidos por tipo e não tratados
Vibração	Vibração
Intrusão visual	Intrusão visual
Emissões luminosas	Área iluminada pela infraestrutura de transportes
<b>ECONÔMICOS</b>	
Custos para economia	Investimento público nos transportes
	Subsídios públicos
	Custos das externalidades (acidentes, congestionamentos, ambientais)
Produtividade	Nº de passageiros por modo
	Cobertura do sistema
Inclusão social	% orçamentos gasto em transporte
Congestionamentos	Médias dos atrasos, velocidades, horas de congestionamentos
Tempo deslocamento	Média de tempo entre origem/destino
Custos operacionais	Custos dos operadores de transportes



**ANEXO D – INDICADORES DE TRANSPORTE E MOBILIDADE INCLUÍDOS NO SISTEMA IQVU-BR ELABORADO POR NAHAS (2005)**

<b>TEMAS</b>	<b>ABORDAGENS</b>	<b>INDICADORES QUANTITATIVOS</b>	<b>INDICADORES QUALITATIVOS</b>
Infraestrutura de transporte e mobilidade	Oferta de meios de comunicação	Domicílio com equipamentos de acesso	Oferecem acesso à Internet ( <i>lan house</i> , cybercafé e outros estabelecimentos do gênero)
	Oferta de equipamentos de transporte	% de pessoas que se locomovem a pé para vencer grandes distâncias	Facilidade com que os habitantes acessem locais onde se concentram as oportunidades de trabalho, redes públicas de saúde e de educação
		Relação entre o total de passageiros que utilizam o serviço formal e informal de transporte coletivo	Adequação entre itinerários existentes e demandas de deslocamento da população do município
	Sustentabilidade	Relação entre o total de passageiros que utilizam o serviço formal e informal de transporte coletivo	Existência de integração entre itinerários e entre diferentes meios de transporte
		Relação entre os meios não motorizados e transporte coletivo X outros meios motorizados	
	Circulação de pedestres	Existência de vias exclusivas para pedestres	Condições físicas do espaço de circulação: passeios, sinalização, equipamentos e dispositivos para garantir a mobilidade de pessoas com restrições
		Acesso pavimentado à rede principal (federal e estadual)	Tempo médio de deslocamento
	Transporte rodoviário	Oferta de linha regular de ônibus interurbano	Condições de segurança avaliada pela sinalização e pavimentação e idade média da frota
		Oferta de linha regular de ônibus interurbano	
	Transporte aéreo	Oferta de linha aérea regular	
	Transporte hidroviário (determinadas regiões)	Distância ao aeroporto mais próximo	Oferta regular de transporte de passageiros e existência de terminal com infraestrutura básica
		Oferta regular de transporte de passageiros e existência de terminal com infraestrutura básica	

**ANEXO E – TEMAS E INDICADORES DO ÍNDICE DE MOBILIDADE PROPOSTO POR CAMPOS E RAMOS (2005)**

<b>TEMAS</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INFLUÊNCIA</b>
Incentivo ao uso do Transporte Público	Oferta de TPU (lugares)	+
	Frequência de TPU	+
	Oferta de transporte para pessoas de mobilidade reduzida	+
	Tempo médio de viagem no TPU para o núcleo central de atividades e comércio	-
	População residente com distância média de caminhada inferior a 500m das estações / paradas de TPU	+
Incentivo ao Transporte não motorizado	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer dentro de um raio de 500m das mesmas	+
	Parcela da área de comércio (uso misto)	+
	Diversidade de uso comercial e serviços dentro de um bloco ou quadra de 500m X 500m	+
	Extensão de ciclovias	+
	Distância média de caminhada às escolas	-
	Número de lojas de varejo por área desenvolvida líquida	+
	População dentro de uma distância de 500m de vias com uso predominante de comércios e serviços	+
Conforto Ambiental e Segurança	Extensão de vias com <i>traffic calming</i>	+
	Parcela de veículos (oferta de lugares) do TPU utilizando energia limpa	+
	Parcela de vias com calçada	+
	Acidentes com pedestres/ciclistas por 1 000 hab.	-
	Parcela de intersecções com faixas para pedestres	+
	Parcela de veículos de carga com uso de energia menos poluente	+
Intensidade de Uso do automóvel	Veículo-viagens / comprimento total da via ou corredor	-
	Total de veículos privados-viagem / per capita	-
	Demanda de viagens por automóveis na região	-
	Horas de congestionamento nos corredores de transporte próximos ou de passagem na região	-

**ANEXO F – TEMAS E INDICADORES MEDIDOS PELO SISTEMA NACIONAL DE MOBILIDADE URBANA ANTP (2008)**

<b>CATEGORIA</b>	<b>TEMA</b>	<b>INDICADOR</b>
Mobilidade	Mobilidade	Viagens por ano, por porte de cidade, por modo
		Divisão modal
		Índice de mobilidade por faixa da população, por modo
	Consumo	Distâncias percorridas pelas pessoas, por modo e por porte de cidade
		Tempo gasto pelas pessoas na circulação, por modo
		Consumo de energia pelas pessoas, por modo
		Consumo de combustíveis por viagem, por modo
	Externalidades	Poluentes emitidos por veículos, por modo
	Custos	Custos da mobilidade
		Custos das externalidades
		Custos individuais e sociais da mobilidade, por modo, porte de município e por viagem
		Custos da emissão de poluentes e dos acidentes de trânsito, por modo
	Transporte Público Coletivo	Ônibus
Tarifa média		
Nº de viagens por habitante		
IPK (índice de passageiros por quilômetro)		
Quilometragem percorrida		
Passageiros transportados por faixa de população, por modo		
PVD (passageiros por veículo por dia)		
Demanda no transporte coletivo		
Metro-ferroviário		Quantidade de empregados no TC (por veículo, por sistema)
		Dados operacionais
		Participação dos sistemas na frota disponível
		Participação dos sistemas nos passageiros transportados
		Arrecadação e custos dos sistemas
Táxi	Taxa de cobertura com a tarifa (receita tarifária / custo operacional)	
	Recursos humanos utilizados nos sistemas	
Trânsito	Táxi	Quantidade de táxi por mil habitantes, faixa de população
	RH	Recursos humanos na gestão
	Intersecções Semafóricas	Intersecções semaforizadas por faixa de população, quantidade, por 1 000 veículos
	Extensão Viária	Extensão viária por faixa de população, por 1 000 hab., por 1 000 veículos
	Veículos	Frota total de veículos em circulação por tipo, por faixa de população

## ANEXO G – MEMORIAL DE CÁLCULO DOS INDICADORES

### 1 SOCIAIS

#### 1.1 Acessibilidade ao transporte público

##### A. Definição

Porcentagem da população urbana residente na área de cobertura de um ponto de acesso aos serviços de transporte público, considerando todos os modos disponíveis.

##### B. Fontes de Dados

Base georreferenciada localizando os pontos de ônibus;

Base georreferenciada de Setores Censitários do IBGE.

##### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliar: Planilhas eletrônicas e Sistema de Informações Geográficas;

Utilização do arquivo geográfico com as vias percorridas pelo sistema de transporte coletivo por ônibus;

Adição da base de setores censitários do IBGE; Uso em conjunto de um arquivo geográfico com os pontos de ônibus com a base de setores censitários do IBGE.

Criação de um *buffer* ao redor de cada ponto de ônibus com raios de 500 e 300m, considerando junção das áreas sobrepostas.

Cálculo dos domicílios na área total coberta pelo *buffer*: 249.117

Total de domicílios no município/região: 358 728

O Escore é obtido pela razão entre população total da camada de *buffer* e a população total do município.

**D. Escore:** 69,44%.

**E. Normalização:** 0,69.

Escore	Valores de Referência – Porcentagem da população urbana residente na área de cobertura de pontos de acesso ao transporte público
1,00	100%
0,75	77,5%
0,50	55%
0,25	32,5%
0,00	Até 10%

### 1 SOCIAIS

#### 1.2 Acessibilidade aos espaços abertos

##### A. Definição

Porcentagem da população urbana residente próxima a áreas abertas (áreas verdes ou de lazer), considerando os seguintes parâmetros: Até 500 metros de praças, playgrounds e outras áreas de recreação de pequeno e médio porte;

Até 1 000 metros de parques urbanos.

##### B. Fontes de Dados

Base Georreferenciada de Setores Censitários do IBGE;

Croquis do Censo contendo as áreas verdes do município.

##### C. Método de Cálculo

Criação de um *buffer* ao redor de cada área com largura de 500 m para áreas de lazer com menos de 5 ha e 1 000 m para áreas de lazer de dimensão igual ou superior a 5 ha.

Cálculo dos domicílios na área total coberta pelo *buffer*.

Domicílios no município segundo o Censo.

A razão entre a população contida no *buffer* e a população urbana do município fornece o escore.

Escore	Valores de Referência – Porcentagem da população urbana que reside na área de influência de espaços verdes e de recreação
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

### 1 SOCIAIS

#### 1.3 Quantidade de vias em áreas com declividade maior que 12%

##### A. Definição

Quantidade de vias em áreas com declividade maior que 12%.

##### B. Fontes de Dados

Análise em campo

##### C. Método de Cálculo

Averiguação da área;

Quantidade de vias:

Vias com declividade maior que 12%:

O escore é obtido pela razão entre quantidade total de vias com declividade maior que 12% e a quantidade total de vias.

\*Pela insuficiência de dados o indicador não foi calculado.

**D. Escore:** -

**E. Normalização:** -

Escore	Valores de Referência – Quantidade de vias em áreas com declividade maior que 12%.
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%

0,00	0%
------	----

## 1 SOCIAIS

### 1.4 Percentual de deslocamentos diários superiores a 3km

#### A. Definição

Quantidade de deslocamentos diários que são superiores a 3km.

#### B. Fontes de Dados

Dados referentes a pesquisas Origem-Destino

#### C. Método de Cálculo

Quantidade de viagens da localidade

Quantidade de viagens com deslocamentos superiores a 3km

O escore é obtido pela razão entre quantidade total de viagens com deslocamento superior a 3km e a quantidade total de viagens.

Escore	Valores de Referência – Quantidade de deslocamentos diários que são superiores a 3km
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

## 1 SOCIAIS

### 1.5 Índice de Motorização

#### A. Definição

Número de automóveis registrados no município por 1 000 habitantes no ano de referência.

#### B. Fontes de Dados

Frota Municipal - Frota de veículos cadastrados DETRAN;

Estimativa da população total do município IBGE.

#### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas.

Levantamento do número total de veículos registrados no município, segundo base de dados do DETRAN;

População total do município no ano de referência;

O indicador é obtido através da equação:

$$M = P / 1\ 000\ At$$

Onde:

M = índice de motorização;

At = número de automóveis registrados no município;

P = população total do município no ano de referência.

Escore	Valores de Referência – Número de automóveis por 1 000 habitantes
1,00	Até 250
0,75	300
0,50	350

0,25	400
0,00	450 ou mais

## 1 SOCIAIS

### 1.6 Taxa de ocupação de veículos

#### A. Definição

Número médio de passageiros em automóveis privados em deslocamentos feitos na área urbana do município, para todos os motivos de viagem.

#### B. Fontes de Dados

Número médio de passageiros em automóveis privados em deslocamentos feitos na área urbana do município, para todos os motivos de viagem.

#### C. Método de Cálculo

Informações obtidas através do órgão responsável pelo transporte municipal.

O escore é obtido através do cálculo do número médio de passageiros em automóveis através da média aritmética dos registros selecionados.

Escore	Valores de Referência – Taxa de ocupação média em deslocamentos na área urbana
1,00	4 passageiros/automóvel
0,66	3 passageiros/automóvel
0,33	2 passageiros/automóvel
0,00	1 passageiros/automóvel

## 1 SOCIAIS

### 1.7 Acidentes (veículos, pedestres e ciclistas)

#### A. Definição

Número de mortos em acidentes de trânsito ocorridos em vias urbanas no ano de referência, por 100.000 habitantes.

#### B. Fontes de Dados

Relatórios Estatísticos do órgão responsável pelo trânsito municipal (Valores Absolutos de Ocorrências).

Estimativas populacionais para os municípios brasileiros, IBGE.

#### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas.

Levantamento do número de mortos em acidentes de trânsito ocorridos em vias urbanas no ano.

Total geral de acidentes;

Total de feridos em acidentes;

Total de mortos em acidentes (no local).

População total do município no ano de referência;

O indicador é obtido através da equação:

$$I = P / 100\ 000\ M$$

Onde:

I = indicador referente a mortes e feridos graves em acidentes de trânsito;

M = número de mortos em acidentes de trânsito ocorridos em vias urbanas no ano de referência.

Escore	Valores de Referência – Número de mortos em acidentes de trânsito ocorridos em vias urbanas do município no ano de referência por 100 000 habitantes
1,00	Não houve
0,75	100
0,50	200
0,25	300
0,00	400 ou mais

## 1 SOCIAIS

### 1.8 Congestionamento

#### A. Definição

Média diária mensal de horas de congestionamento de tráfego em vias da rede viária principal.

#### B. Fontes de Dados

Relatórios Estatísticos do órgão responsável pelo trânsito municipal.

#### C. Método de Cálculo

Dados fornecidos pela central de monitoramento de tráfego da cidade.

**D. Escore:** 34 minutos por dia no mês.

**E. Normalização:** 1,0 (Até 1 hora/dia).

Escore	Valores de Referência – Média diária mensal de horas de congestionamento de tráfego em vias da rede principal
1,00	Até 1 hora/dia
0,75	2 horas/dia
0,50	3 horas/dia
0,25	4 horas/dia
0,00	5 horas/dia ou mais

## 1 SOCIAIS

### 1.9 Velocidade média do tráfego

#### A. Definição

Velocidade média de deslocamento em transporte individual motorizado, observada num circuito preestabelecido de vias (rede viária principal), em horário de pico.

#### B. Fontes de Dados

Base georreferenciada do município.

Levantamento de campo para medição da velocidade média em vias selecionadas.

#### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Automóvel, Cronômetro, Planilhas eletrônicas e Sistema de Informações Geográficas.

Definição das vias da rede viária principal para os levantamentos de campo – 10 vias da rede viária principal.

Realização dos percursos nas vias em um automóvel e registro do tempo de percurso com auxílio de um cronômetro, em dois dias distintos (terça-feira e quinta-feira).

Tabulação dos dados em planilha eletrônica para cada segmento observado;

Cálculo das velocidades médias para cada segmento.

Cálculo da velocidade média observada para todos os segmentos para cada dia;

Cálculo da velocidade média observada para os dois dias de pesquisa.

Escore	Valores de Referência – Velocidade média de tráfego, no pico, em vias da rede principal ou superior a 30km/h
1,00	Igual ou superior a 30km/h
0,75	25km/h
0,50	20km/h
0,25	15km/h
0,00	Até 10km/h

## 1 SOCIAL

### 1.10 Percentual de vias com *Traffic calming*

#### A. Definição

Quantidade de vias que apresentam características de *Traffic calming* na localidade.

#### B. Fontes de Dados

Base georreferenciada do município.

Levantamento de campo para saber quantas vias apresentam o *Traffic calming*.

#### C. Método de Cálculo

Quantidade de vias da localidade

Quantidade de vias com *Traffic calming*

O Escore é obtido pela razão entre quantidade total de vias com *Traffic calming* e a quantidade total de vias.

**D. Escore:** -

**E. Normalização:** -

Escore	Valores de Referência – Percentual de vias com <i>Traffic calming</i>
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

## 1 SOCIAIS

### 1.11 Terminais intermodais

#### A. Definição

Porcentagem dos terminais de transporte urbano/metropolitano de passageiros que permitem a integração física de dois ou mais modos de transporte público.

#### B. Fontes de Dados

Informações fornecidas pelo órgão responsável pelo trânsito municipal.

**C. Método de Cálculo**

Identificação do número total de terminais de transporte público urbano no município/região: 9.

Terminais com integração: 1.

O escore é obtido através do quociente entre o número de terminais com integração intermodal e o número total de terminais de transporte urbano do município.

**D. Escore:** 25%.

**E. Normalização:** 0,11.

Escore	Valores de Referência – Porcentagem dos terminais de transporte público urbano que permitem integração entre dois os mais modos de transporte público.
1,00	Mais de 75%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

**1 SOCIAIS****1.12 Linhas Integradas****A. Definição**

Grau de integração do sistema de transporte público urbano e metropolitano.

**B. Fontes de Dados**

Informações fornecidas pelo órgão responsável pelo trânsito municipal.

**C. Método de Cálculo**

Verificação do grau de integração do sistema de transporte público urbano do município:

É praticada a integração física tarifária em terminais fechados e em estações tubo para o mesmo modo de transporte;

A integração tarifária é feita por meio de bilhete eletrônico, permitindo ao usuário utilizar dois ônibus de linhas diferentes pagando apenas uma passagem, num intervalo de 90 minutos.

Escore	Valores de Referência
1,00	O sistema de transporte público é totalmente integrado com o uso de bilhete eletrônico para integração intermodal e de sistemas adjacentes (intermunicipais ou metropolitanos)
0,75	É praticada a integração física e tarifária temporal em terminais fechados e em qualquer ponto do sistema de transporte público urbano, para o mesmo modo de transporte e entre diferentes modos (transferências intramodais e intermodais)

0,50	É praticada a integração física e tarifária temporal somente em terminais fechados do sistema de transporte público urbano, para o mesmo modo de transporte (transferências intramodais)
0,25	É praticada somente a integração física em terminais fechados do sistema de transporte público urbano, para o mesmo modo de transporte (transferências intramodais)
0,00	Não é praticada nenhuma forma de integração física ou tarifária no sistema de transporte público urbano

**1 SOCIAIS****1.13 Oferta de TPU (oferta de lugares)****A. Definição**

Refere-se ao número médio de passageiros em cada veículo de transporte público em um dia.

**B. Fontes de Dados**

Informações fornecidas pelo órgão responsável pelo trânsito municipal ou as empresas concessionárias.

**C. Método de Cálculo**

Média diária de passageiros embarcados:

Número de veículos operando no dia:

O escore é obtido através relação entre a média diária do número de passageiros embarcados e o número de veículos operando no dia.

Escore	Valores de Referência – Relação entre a média diária do número de passageiros embarcados e o número de veículos operando no dia.
1,00	Mais de 75%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

**1 SOCIAIS****1.14 Extensão da rede de TPU****A. Definição**

Extensão total da rede de transporte público em relação à extensão total do sistema viário urbano.

**B. Fontes de Dados**

Sistema viário municipal;

Linhas de ônibus.

**C. Método de Cálculo**

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas e Sistema de Informações Geográficas.

Filtragem das linhas de ônibus de forma a considerar apenas um único sentido e eliminando sobreposições.

Cálculo da extensão total da rede de transporte público: 2.032,96km

Cálculo da extensão total do sistema viário na área urbana: 3.700,00km.

O escore é obtido através do cálculo da razão entre o somatório da extensão da rede de transporte público e a extensão total do sistema viário urbano.

**D. Escore:** 60%.

**E. Normalização:** 0,50.

Escore	Valores de Referência – Extensão da rede de transporte público em relação à extensão do sistema viário
1,00	100% ou superior
0,75	80%
0,50	60%
0,25	40%
0,00	Até 20%

## 1 SOCIAIS

### 1.15 Frequência de atendimento do TPU

#### A. Definição

Frequência média de veículos de transporte coletivo por ônibus em linhas urbanas no município, nos dias úteis e períodos de pico.

#### B. Fontes de Dados

Informações fornecidas pelas as empresas concessionária do transporte público urbano.

#### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas; Levantamento das linhas principais; Verificação dos horários de saída dos ônibus urbanos, para viagens em dois sentidos (ida e volta) para cada linha; Construção de planilhas com os horários de saída; Cálculo das frequências de viagem por linha; Cálculo da frequência média para todas as linhas urbanas;

Escore	Valores de Referência – Frequência média de atendimento do serviço de transporte público por ônibus nos horários de pico
1,00	Até 15 minutos ou 4,00 ônibus/hora
0,75	20 minutos ou 3,00 ônibus/hora
0,50	25 minutos ou 2,4 ônibus/hora
0,25	30 minutos ou 2 ônibus/hora
0,00	35 minutos ou mais, ou 1,7 ônibus/hora

## 1 SOCIAIS

### 1.16 Velocidade média do transporte público

#### A. Definição

Velocidade média de deslocamento em transporte público por ônibus (velocidade comercial).

#### B. Fontes de Dados

Informações fornecidas pelas as empresas concessionária do transporte público urbano.

#### C. Método de Cálculo

Levantamento da velocidade média de deslocamento em transporte público por ônibus (velocidade comercial).

De 16 a 20km/h em canaletas exclusivas;

De 20km/h nas vias de trânsito geral.

Adoção do valor médio a partir dos dados fornecidos.

Escore	Valores de Referência – Velocidade média do serviço de transporte coletivo por ônibus em horário de pico
1,00	Mais de 25km/h
0,75	25km/h
0,50	20km/h
0,25	15km/h
0,00	Igual ou inferior a 10km/h

## 1 SOCIAIS

### 1.17 Idade média da frota de transporte público

#### A. Definição

Idade média da frota de ônibus e micro-ônibus urbanos no ano de referência no município.

#### B. Fontes de Dados

Informações fornecidas pelas as empresas concessionária do transporte público urbano.

#### C. Método de Cálculo

Análise da idade média da frota de ônibus urbano no ano.

Escore	Valores de Referência – Idade média da frota de ônibus e micro-ônibus urbanos
1,00	Até 5 anos
0,66	7 anos
0,33	9 anos
0,00	11 anos ou mais

## 1 SOCIAL

### 1.18 Índice de passageiros por quilômetro (IPK)

#### A. Definição

Razão entre o número total de passageiros transportados e a quilometragem percorrida pela frota de transporte público do município.

#### B. Fontes de Dados

Informações fornecidas pelas as empresas concessionária do transporte público urbano.

#### C. Método de Cálculo



Levantamento do número de passageiros transportados num mês típico e da quilometragem percorrida mensalmente pelo transporte público:

Passageiros transportados por mês;

Quilometragem mensal - km/mês.

O escore é obtido pela razão do número de passageiros pela quilometragem percorrida.

**D. Escore:** 1,67 passageiros/km.

**E. Normalização:** 0,00

Escore	Valores de Referência – IPK do serviço de transporte público por ônibus no ano de referência (ou mês observado)
1,00	Igual ou superior a 4,5 até o limite de 5 passageiros/km
0,75	4 passageiros/km
0,50	3,5 passageiros/km
0,25	3 passageiros/km
0,00	Até 2,5 ou superior a 5 passageiros/km

## 1 SOCIAIS

### 1.19 Parcerias público-privadas

#### A. Definição

Frequência e grau de integração de ações, programas e projetos de transportes, mobilidade e desenvolvimento urbano desenvolvidos pelo município, em conjunto com o governo estadual e/ou federal.

#### B. Fontes de Dados

Informações fornecidas pela Prefeitura Municipal através das secretarias competentes.

#### C. Método de Cálculo

Verificação da existência de projetos de transportes e mobilidade urbana, desenvolvidos por meio de parcerias público-privadas:

Já foram implementadas no município.

Identificação do escore segundo estes dados.

Escore	Valores de Referência – Projetos de transportes e mobilidade urbana por meio de parcerias público-privadas:
1,00	Já foram implementados no município
0,50	Encontram-se em preparação no município
0,00	Não estão previstos nem foram implementados no município

## 1 SOCIAL

### 1.20 Planejamento urbano, ambiental e de transportes integrados

#### A. Definição

Existência de cooperação formalizada entre os órgãos responsáveis pelo planejamento e gestão de transportes, planejamento urbano e meio

ambiente no desenvolvimento de estratégias integradas para a melhoria das condições de mobilidade urbana.

#### B. Fontes de Dados

Informações fornecidas pela Prefeitura Municipal através das secretarias competentes.

#### C. Método de Cálculo

Análise de cooperação entre os órgãos municipais.

**D. Escore:** Órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano no desenvolvimento de planos e programas de abrangência municipal para melhoria das condições de mobilidade urbana.

**E. Normalização:** 0,75.

Escore	Valores de Referência – Há cooperação formal entre:
1,00	Órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano no desenvolvimento de planos e programas de abrangência municipal para melhoria das condições de mobilidade urbana, inclusive com a instituição de um órgão intersecretarial permanente
0,75	Órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano no desenvolvimento de planos e programas de abrangência municipal para melhoria das condições de mobilidade urbana
0,50	Órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano no desenvolvimento de ações pontuais para melhoria das condições de mobilidade urbana
0,25	Órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano no desenvolvimento de ações pontuais para melhoria das condições de mobilidade urbana
0,00	Não há qualquer forma de cooperação entre os órgãos gestores de transportes, meio ambiente e planejamento urbano no desenvolvimento de planos e ações para melhoria das condições de mobilidade urbana

## 1 SOCIAL

### 1.21 Equipamentos urbanos (hospitais/clínicas/postos de saúde/escolas)

#### A. Definição

Número de equipamentos urbanos por 100 000 habitantes.

#### B. Fontes de Dados

Base georreferenciada de dados equipamentos urbanos;

Estimativa da população total do município.

### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas.  
Levantamento do número de equipamentos urbanos.

População urbana do município segundo estimativas;

O indicador é obtido através da equação:

$$I = 100\,000 \frac{S}{P}$$

Onde:

S = número de equipamentos urbanos no município;

P = população total do município no ano de referência.

**D. Escore:** 10 equipamentos/100 000 habitantes

**E. Normalização:** 0,00.

Escore	Valores de Referência – Número de equipamentos urbanos por 100.000 habitantes no município
1,00	50 ou mais
0,75	40
0,50	30
0,25	20
0,00	Até 10

## 2 AMBIENTAIS

### 2.1 Densidade da rede viária

#### A. Definição

Densidade e conectividade da rede viária urbana.

#### B. Fontes de Dados

Base georreferenciada do município

#### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares:

Área urbana – desconsiderar as áreas de APA dentro do perímetro;

Extensão total do sistema viário na área urbana;

Cálculo da densidade da rede viária pelo quociente entre a extensão total das vias urbanas e áreas urbanizadas do município.

Criação de malha de pontos de 100 x 100 metros cobrindo toda a área onde se desenvolve o sistema viário urbano:

Contagem do número de nós da respectiva malha;

Contagem do número de nós do sistema viário em relação ao número ideal de nós da área urbana.

A relação entre os dois resultados fornece o escore.

Escore	Valores de Referência – Densidade: Baixa < 10 km/km <sup>2</sup> ou Alta > 10 km/km <sup>2</sup> Conectividade: Baixa <50% dos nós Alta > 50% dos nós
1,00	Alta/Alta

0,66	Baixa/Alta
0,33	Alta/Baixa
0,00	Baixa/Baixa

## 2 AMBIENTAIS

### 2.2 Vias Pavimentadas

#### A. Definição

Extensão de vias pavimentadas em relação à extensão total do sistema viário urbano.

#### B. Fontes de Dados

Base georreferenciada do município e base das vias por tipo de pavimento

#### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas e Sistemas de Informações

Geográficas:

Cálculo da extensão total do sistema viário na área urbana.

Identificação das vias não pavimentadas e sua extensão;

Extensão de vias pavimentadas.

O escore é obtido pela razão entre a extensão total de vias pavimentadas e a extensão total do sistema viário urbano.

Escore	Valores de Referência – Porcentagem do sistema viário urbano pavimentado.
1,00	100%
0,75	77,5%
0,50	55%
0,25	32,5%
0,00	Até 10%

## 2 AMBIENTAIS

### 2.3 Sinalização Viária

#### A. Definição

Avaliação por parte da população sobre a qualidade da sinalização viária implantada na área urbana do município.

#### B. Fontes de Dados

Prefeitura Municipal (Secretaria de Ação Social, Planejamento, Segurança

Pública, Infraestrutura, Transportes, Mobilidade etc.), instituições de pesquisa, organizações não governamentais, estudos específicos.

#### C. Método de Cálculo

Entrevista/abordagem.

Escore	Valores de Referência – A maioria da população (ou dos entrevistados) classifica a sinalização viária como:
1,00	“Excelente” para os modos motorizados e não motorizados de transporte
0,80	“Excelente” somente para os modos motorizados de transporte

0,60	“Boa” para os modos motorizados e não motorizados de transporte
0,40	“Boa” somente para os modos motorizados de transporte
0,20	“Ruim” somente para os modos motorizados de transporte
0,00	“Ruim” para os modos motorizados e não motorizados de transporte

## 2 AMBIENTAIS

### 2.4 Vias exclusivas para o transporte coletivo

#### A. Definição

Porcentagem da área urbana da cidade atendida por vias exclusivas ou preferenciais para transporte coletivo por ônibus.

#### B. Fontes de Dados

Prefeitura Municipal (Secretaria de Infraestrutura, Transportes, Mobilidade etc.).

Base georreferenciada do município.

#### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas e Sistemas de Informações Geográficas.

Delimitação e cálculo da área urbana - excluindo-se as áreas de APA.

Identificação das vias exclusivas ou preferenciais para transporte coletivo:

Corredores exclusivos do transporte de massa; Criação de um *buffer* ao redor de linhas de ônibus, considerando junção das áreas sobrepostas:

Com largura de 500 metros para cada lado dos corredores;

Com largura de 300 metros para cada lado para as linhas alimentadoras;

Cálculo da área total coberta pelo *buffer*;

O escore é obtido através do cálculo da razão entre a área total do *buffer* e a área urbana do município.

#### D. Escore: -

#### E. Normalização: -

Escore	Valores de Referência – Porcentagem da área urbana do município é atendida por vias exclusivas ou preferenciais para transporte coletivo por ônibus e linhas alimentadoras integradas
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

## 2 AMBIENTAIS

### 2.5 População exposta a ruídos de tráfego

#### A. Definição

Porcentagem da população da cidade afetada pela poluição causada pelos ruídos oriundos do tráfego.

#### B. Fontes de Dados

Parte de população que se encontra próximo as principais vias;

Censo demográfico;

Base georreferenciada do município.

#### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas e Sistemas de Informações Geográficas.

Delimitação e cálculo da população na área próximas as principais vias.

O escore é obtido através do cálculo da razão entre a quantidade da população afetada e a população total do município.

Escore	Valores de Referência – Porcentagem da população da cidade afetada pela poluição causada pelos ruídos oriundos do tráfego
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

## 2 AMBIENTAIS

### 2.6 População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer dentro de um raio de 400m das mesmas

#### A. Definição

Porcentagem da população da cidade atendida por áreas verdes ou de lazer.

#### B. Fontes de Dados

Prefeitura Municipal (Secretaria de Infraestrutura, Transportes, Mobilidade etc.).

Base georreferenciada do município.

Censo demográfico.

#### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas e Sistemas de Informações Geográficas.

Delimitação do raio e cálculo da população.

O escore é obtido através do cálculo da razão entre a população dentro do raio e a população do município.

Escore	Valores de Referência – Porcentagem da população da cidade atendidas por áreas verdes ou de lazer
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

## 2 AMBIENTAIS

## 2.7 Parcela de interseções com faixas para pedestres

### A. Definição

Porcentagem das interseções com faixas para os pedestres na área avaliada.

### B. Fontes de Dados

Prefeitura Municipal (Secretaria de Infraestrutura, Transportes, Mobilidade etc.).

Base georreferenciada do município.

### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas e Sistemas de Informações Geográficas.

Averiguação da quantidade total de interseções.

Avaliar quais apresentam faixas para pedestres.

O escore é obtido através do cálculo da razão entre a quantidade de interseções com faixas para pedestres e a quantidade total de interseções.

Escore	Valores de Referência – Porcentagem das interseções com faixas para os pedestres na área avaliada.
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

## 2 AMBIENTAIS

### 2.8 Calçadas para pedestres

#### A. Definição

Porcentagens das calçadas segundo a adequação.

#### B. Fontes de Dados

Prefeitura Municipal (Secretaria de Infraestrutura, Transportes, Mobilidade etc.).

#### C. Método de Cálculo

Identificação das extensões do sistema viário e das calçadas.

Sistema viário;

Calçadas;

Porcentagem de calçadas adequadas em face as que requerem adequação simples, média, complexa ou calçada inexistente.

**D. Escore:** 10% de calçadas adequadas na região.

**E. Normalização:** 0,1.

Escore	Valores de Referência – Porcentagem de calçadas adequadas em face as que requerem adequação simples, média, complexa ou calçada inexistente.
1,00	100%
0,75	77,5%
0,50	55%

0,25	32,5%
0,00	Até 10%

## 2 AMBIENTAIS

### 2.9 Extensão das ciclovias

#### A. Definição

Cobertura e conectividade da rede de vias para bicicleta.

#### B. Fontes de Dados

Base georreferenciada do município:

Vias municipais;

Ciclovias.

#### C. Método de Cálculo

Identificação da extensão do sistema viário e ciclovias:

Sistema viário;

Ciclovias: 12,4km.

Calcular a razão entre a extensão total de ciclovias e a extensão total do sistema viário urbano.

**D. Escore:** -

**E. Normalização:** -

Escore	Valores de Referência –
1,00	Mais de 25% do sistema viário urbano apresenta ciclovia ou ciclofaixas e a rede apresenta alta conectividade
0,75	Mais de 25% do sistema viário urbano apresenta ciclovia ou ciclofaixas e a rede apresenta alta conectividade
0,50	0,5 < I < 1 Houve investimentos em infraestrutura para modos não-motorizados de transporte no município no ano de referência, porém, estes foram um pouco inferiores aos investimentos em infraestrutura para os modos motorizados
0,25	Até 25% do sistema viário urbano apresenta ciclovia ou ciclofaixas e a rede apresenta alta conectividade
0,00	Não há no município nenhum trecho de ciclovia ou ciclofaixa

## 2 AMBIENTAIS

### 2.10 Estacionamento para bicicletas / Bicicletário

#### A. Definição

Porcentagem dos terminais de transporte público urbano que possuem estacionamento para bicicletas.

#### B. Fontes de Dados

Prefeitura Municipal (Secretaria de Infraestrutura, Transportes, Mobilidade etc.).

#### C. Método de Cálculo

Identificação do número de terminais de transporte público urbano existentes no município.

Identificação do número de terminais de transporte urbano existentes no município com infraestrutura para estacionamento de bicicletas.

O escore é obtido pela razão entre os terminais urbanos com bicicletário em relação ao número total de terminais.

**D. Escore:** -

**E. Normalização:** -

Escore	Valores de Referência – Porcentagem dos terminais urbanos de transporte público que apresentam área para estacionamento de bicicletas
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

## 2 AMBIENTAIS

### 2.11 Distância de viagem

#### A. Definição

Distância média de viagens feitas na área urbana ou metropolitana, para todos os modos, em um único sentido, por motivo trabalho ou estudo.

#### B. Fontes de Dados

Pesquisa de Origem-Destino das viagens.

#### C. Método de Cálculo

O escore é obtido pelo valor médio das distâncias de viagem, por todos os modos, em sentido único.

**D. Escore:** -

**E. Normalização:** -

Escore	Valores de Referência – Distância média de viagens feitas na área urbana ou metropolitana, para todos os modos, em um único sentido, por motivo trabalho ou estudo
1,00	Igual ou inferior a 2km
0,75	4km
0,50	6km
0,25	8km
0,00	Maior ou igual a 10km

## 2 AMBIENTAIS

### 2.12 Tempo de viagem

#### A. Definição

Tempo médio de viagens feitas na área urbana ou metropolitana, para todos os modos, em um único sentido, por motivo trabalho ou estudo.

#### B. Fontes de Dados

Pesquisa de Origem-Destino das viagens.

#### C. Método de Cálculo

O escore é obtido pelo valor médio dos tempos de viagem, por todos os modos de transporte.

**D. Escore:** 42 minutos.

**E. Normalização:** 0,45.

Escore	Valores de Referência – Tempo médio de viagem para deslocamentos urbanos e metropolitanos, por motivo trabalho e estudo, para todos os modos de transporte
1,00	Igual ou inferior a 20min
0,75	30min
0,50	40min
0,25	50min
0,00	60min ou mais

## 3 ECONÔMICOS

### 3.1 Investimentos em sistemas de transportes

#### A. Definição

Investimentos em sistemas de transportes e mobilidade urbana feitos pelo município no ano de referência.

#### B. Fontes de Dados

Secretaria Municipal de Finanças.

#### C. Método de Cálculo

Levantamento das áreas e tipos de investimentos feitos em sistemas de transportes e mobilidade pelo município no último ano.

Obras de infraestrutura;

Provisão e melhoria de serviços de transporte coletivo;

Projetos para os modos não-motorizados de transporte;

Ampliação da mobilidade de pessoas com necessidades especiais.

Identificação do escore segundo estes dados.

**D. Escore:** Obras de infraestrutura, investimentos na provisão e melhoria de serviços de transporte coletivo, projetos para os modos não motorizados de transporte e ampliação da mobilidade de pessoas com necessidades especiais, além de planos de mobilidade urbana.

**E. Normalização:** 1,00.

Escore	Valores de Referência – Houve investimentos no ano de referência no município em:
1,00	Obras de infraestrutura, investimentos na provisão e melhoria de serviços de transporte coletivo, projetos para os modos não motorizados de transporte e ampliação da mobilidade de pessoas com necessidades especiais, além de planos de mobilidade urbana
0,75	Obras de infraestrutura, investimentos na provisão e melhoria de serviços de transporte coletivo, modos não-motorizados de transporte ou ampliação da mobilidade

	de pessoas com necessidades especiais
0,50	Obras de infraestrutura e investimentos na provisão e melhoria de serviços de transporte coletivo
0,25	Somente em obras emergenciais, corretivas e preventivas de infraestrutura de transportes
0,00	Não houve investimentos em infraestrutura, sistemas de transportes e mobilidade

### 3 ECONÔMICOS

#### 3.2 Distribuição dos recursos (transporte público x transporte privado)

##### A. Definição

Razão entre os investimentos públicos com infraestrutura para o transporte coletivo e infraestrutura para o transporte privado.

##### B. Fontes de Dados

Lei de Diretrizes Orçamentárias, Secretaria Municipal de Finanças.

##### C. Método de Cálculo

Identificação na Lei de Diretrizes Orçamentárias, obtida na Secretaria Municipal de Finanças, os investimentos em infraestrutura para modos coletivos e privados de transporte, quantificando os valores:

Investimentos em infraestrutura para modos coletivos: R\$290.937.000

Investimentos em infraestrutura para modos privados: R\$1.200.000

Calcular a razão entre modos coletivos pelos modos privados.

**D. Escore:** 242, ou seja > 1

**E. Normalização:** 1,00

Escore	Valores de Referência –
1,00	$I > 1$ Os investimentos em infraestrutura para transporte coletivo no município no ano de referência foram superiores aos investimentos em infraestrutura para o transporte privado
0,75	$I = 1$ Os investimentos em infraestrutura para transporte coletivo no município no ano de referência foram equivalentes aos investimentos em infraestrutura para o transporte privado
0,50	$0,5 < I < 1$ Houve investimentos em infraestrutura para transporte coletivo no município no ano de referência, porém, estes foram um pouco inferiores aos investimentos em infraestrutura para o transporte privado

0,25	$0 < I \leq 0,5$ Houve investimentos em infraestrutura para transporte coletivo no município no ano de referência, porém, estes foram bastante inferiores aos investimentos em infraestrutura para o transporte privado
0,00	$I = 0$ Não houve investimentos em infraestrutura para transporte coletivo no município no ano de referência. Os recursos foram destinados à provisão, ampliação e manutenção de vias de uso predominante de automóveis

### 3 ECONÔMICOS

#### 3.3 Distribuição dos recursos (modos motorizados x modos não-motorizados)

##### A. Definição

Razão entre os gastos públicos com infraestrutura para os modos não motorizados e infraestrutura para os modos motorizados de transporte.

##### B. Fontes de Dados

Lei de Diretrizes Orçamentárias, Secretaria Municipal de Finanças.

##### C. Método de Cálculo

Identificação na Lei de Diretrizes Orçamentárias, obtida na Secretaria Municipal de Finanças, os investimentos em infraestrutura para modos não motorizados e motorizados, quantificando os valores:

Investimentos em infraestrutura para modos não motorizados;

Investimentos em infraestrutura para modos motorizados;

Calcular a razão entre modos não motorizados e motorizados.

**D. Escore:** -

**E. Normalização:** -

Escore	Valores de Referência –
1,00	$I > 1$ Os investimentos em infraestrutura para modos não motorizados de transporte no município no ano de referência foram superiores aos investimentos em infraestrutura para os modos motorizados
0,75	$I = 1$ Os investimentos em infraestrutura para modos não motorizados de transporte no município no ano de referência foram equivalentes aos investimentos em infraestrutura para os modos motorizados
0,50	$0,5 < I < 1$ Houve investimentos em infraestrutura para modos não

	motorizados de transporte no município no ano de referência, porém, estes foram um pouco inferiores aos investimentos em infraestrutura para os modos motorizados
0,25	$0 < I \leq 0,5$ Houve investimentos em infraestrutura para modos não motorizados de transporte no município no ano de referência, porém, estes foram bastante inferiores aos investimentos em infraestrutura para os modos motorizados
0,00	$I = 0$ Não houve investimentos em infraestrutura para modos não motorizados de transporte no município no ano de referência. Os recursos foram destinados à provisão, ampliação e manutenção de vias de uso de veículos

### 3 ECONÔMICOS

#### 3.4 Transporte de Carga

##### A. Definição

Acesso a locais de carga e descarga.

##### B. Fontes de Dados

Prefeitura Municipal (Secretaria de Infraestrutura, Transportes, Mobilidade etc.).

##### C. Método de Cálculo

Identificação da presença ou não de locais para a realização de carga e descarga em empreendimentos.

Quantidade de empreendimentos que possuem locais para carga e descarga.

Quantidade de empreendimentos que não possuem locais definidos para cargas e descargas e precisam destes locais.

O escore é obtido pela razão entre a quantidade dos que possuem pontos de carga e descargas pela quantidade de empreendimentos que necessitam destes locais definidos.

**D. Escore:** -

**E. Normalização:** -

Escore	Valores de Referência –
1,00	100%
0,75	75%
0,50	50%
0,25	25%
0,00	0%

### 3 ECONÔMICOS

#### 3.5 Descontos e gratuidades

##### A. Definição

Porcentagem dos usuários do sistema de transporte público que usufruem de descontos ou gratuidade do valor da tarifa.

##### B. Fontes de Dados

Prefeitura Municipal (Secretaria de Infraestrutura, Transportes, Mobilidade etc.).

Concessionárias do transporte público.

##### C. Método de Cálculo

Ferramentas auxiliares: Planilhas eletrônicas.

Levantamento da proporção de usuários com desconto ou gratuidade de tarifa:

Com descontos de 50%: 65 576 744

Isentos: 36 262 281

Demanda Total Anual: 432 678 744

O escore é obtido através da soma destes valores.

**D. Escore:** 101 839 025, ou seja: 23,53%.

**E. Normalização:** 0,66.

Escore	Valores de Referência – Porcentagem dos embarques (ou usuários) do sistema de transporte público no período de análise que tiveram desconto ou gratuidade da tarifa
1,00	Até 10%
0,75	20%
0,50	30%
0,25	45%
0,00	50% ou mais

### 3 ECONÔMICOS

#### 3.6 Subsídios públicos

##### A. Definição

Subsídios públicos oferecidos aos sistemas de transporte urbano/metropolitano.

##### B. Fontes de Dados

Prefeitura Municipal (Secretaria de Infraestrutura, Transportes, Mobilidade etc.).

Concessionárias do transporte público.

##### C. Método de Cálculo

Levantamento dos subsídios oferecidos aos operadores de serviços de transporte público urbano e metropolitano:

Subsídio público é dado sob forma de isenção do pagamento para o transporte escolar de portadores de necessidades especiais.

Associação do escore para o indicador, conforme resultado da avaliação.

**D. Escore:** Não há qualquer subsídio público ou mecanismos de compensação para os sistemas de transporte urbano/metropolitano.

**E. Normalização:** 0,00.

Escore	Valores de Referência – Há subsídios:
1,00	Públicos para a totalidade do sistema de transporte público urbano e metropolitano, visando à redução da tarifa de transporte
0,75	Públicos para serviços deficitários (alta capacidade ou metro ferroviários) e/ou serviços especiais de

	transporte (pessoas com necessidades especiais, etc.)
0,50	Público somente para serviços deficitários (alta capacidade ou metro ferroviários)
0,25	Há somente mecanismos de subsídio interno para compensação em sistema de transporte urbano com tarifa única
0,00	Não há qualquer subsídio público ou mecanismos de compensação para os sistemas de transporte urbano/metropolitano