

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

RODRIGO FREITAS ARAÚJO

PLANEJAMENTO DE TRANSPORTE E DO TERRITÓRIO -
MEDIDAS PROMOTORAS DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

RECIFE

2018

RODRIGO FREITAS ARAÚJO

PLANEJAMENTO DE TRANSPORTE E DO TERRITÓRIO -
MEDIDAS PROMOTORAS DA MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil do Centro de Tecnologia e Geociências (CTG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de concentração: Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas
Linha de pesquisa: Mobilidade Urbana Sustentável

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria Leonor Alves Maia

RECIFE

2018

Catálogo na fonte
Bibliotecária Maria Luiza de Moura Ferreira, CRB-4 / 1469

A663p

Araújo, Rodrigo Freitas.

Planejamento de transporte e do território – medidas promotoras da mobilidade urbana sustentável / Rodrigo Freitas Araújo. - 2018.

126 folhas, il., tab. abr. e sigl.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Leonor Alves Maia.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, 2018.

Inclui Referências.

1. Engenharia Civil. 2. Mobilidade urbana sustentável. 3. Medidas.
4. Planejamento de transporte e território. I. Maia, Maria Leonor Alves (Orientadora).
II. Título.

UFPE

624 CDD (22. ed.)

BCTG/2018-231

Rodrigo Freitas Araújo

PLANEJAMENTO URBANO E DE TRANSPORTES
MEDIDAS PROMOTORAS DA MOBILIDADE URBANA
SUSTENTÁVEL

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM ENGENHARIA CIVIL DO CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS (CTG)
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE), COMO REQUISITO
PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL.

Aprovada em: 26/02/2018

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dr.^a. Maria Leonor Alves Maia (Orientadora)

Prof. Dr. Leonardo Herszon Meira

Prof. Dr. Oswaldo Cavalcanti da Costa Lima Neto

A Ana Dolores

AGRADECIMENTOS

Aos professores da pós-graduação, sobretudo a Nona Maia, pela orientação e paciência durante o processo de desenvolvimento da pesquisa.

A minha mãe e Hugo, pelo grande incentivo na finalização deste trabalho. À minha família, em especial, meus avós: Caio, Ana e Lucília e minhas irmãs: Marina e Camila, que estiveram, sempre, presentes. Agradeço, ainda, a meus amigos Alessandra, Ana, Jéssica, Marina e Thalles, pelo suporte em todos os momentos.

Agradeço, por fim, aos especialistas que participaram da pesquisa.

RESUMO

Nas últimas décadas, a integração entre o planejamento de transportes e de ocupação do território tem ganhado atenção internacional, devido ao aumento dos impactos sociais e econômicos causados pela dificuldade de deslocamento de pessoas e bens no espaço urbano. Diversos estudos apontam que a distribuição do uso do solo determina a localização das atividades humanas; que a distribuição de tais atividades no espaço molda as viagens no sistema de transporte; que a estrutura de tal sistema de transporte cria interações espaciais, cuja mensuração pode ser feita através da acessibilidade e que tal acessibilidade impacta nas decisões que geram mudanças no uso do solo (WEGENER, 1999). Tal inter-relação é complexa e possui uma forte relação com o seu local de implantação. Esta dissertação tem o objetivo de identificar quais medidas de planejamento de transportes e do território são mais propícias à implantação de políticas de Mobilidade Urbana Sustentável. Para tal, à luz da experiência internacional, classificou-se trinta e nove medidas em seis grupos, relacionando-as a quatro estratégias: reduzir a quantidade de viagens, reduzir a utilização de carro, aprimorar o transporte público e melhorar o desempenho do sistema de transportes. Utilizando-se de questionários do *Googleforms*, foi obtido o posicionamento de especialistas, quanto à contribuição de cada medida a cada uma das quatro estratégias. Ao analisar os resultados, identificaram-se convergências e divergências entre o posicionamento dos entrevistados e as pesquisas internacionais. Os resultados sugerem que as diferenças podem estar relacionadas a variações sociais e culturais entre os países estudados e apontam quais medidas são mais adequadas a ser exploradas de acordo com a estratégia que se busca efetivar em instrumentos de planejamento tanto de transportes e quanto do território.

Palavras-chave: Mobilidade urbana sustentável. Medidas. Planejamento de transporte e território.

ABSTRACT

Over last decade, land use and transport integration got into the international research agenda, due to the increase of social and economic problems caused by cities' mobility issues. Several studies indicate that the distribution of land uses over the urban area determines the locations of human activities; those activities requires spatial interactions or trips in the transport system; the transport system creates those spatial interactions that can be measured as accessibility; the accessibility in space, then, co-determines location decisions and so results in changes of the land-use system (WEGENER, 1999). Such an interrelation is complex and is strongly related to its location. This dissertation aims to identify which transport and land use planning measures indicates the best practice for Sustainable Urban Mobility policies. To this end, based on international experience, thirty-nine measures were classified into six groups, relating them to four strategies: reducing the need for travel, reducing car use, improving public transport, and improving road network performance. Using questionnaires based in Googleforms platform, opinions from specialists were obtained, regarding the contribution of each measure to each of the four sustainable urban mobility strategies. After tabulation of the results, it was possible to identify convergences and divergences of ideas between the people interviewed and the international research. The results suggest that the distinction may be related to social and cultural attitudes between countries which may affect the chosen strategies applied in both transportation and land use planning.

Keywords: Sustainable urban mobility. Measures. Land use and transport planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O ciclo do uso do solo e transportes	16
Figura 2 - Comparação sistemas de Christaller	27
Figura 3 - Modelo de setores de Hoyt	28
Figura 4 - Padrões de desenvolvimento	30
Figura 5 - Processo de planejamento.....	46
Figura 6 - Objetivos planejamento x estratégias mobilidade urbana sustentável	62
Figura 7 - exemplo do questionário	90
Figura 8 - Fórmula para cálculo de amostra.....	93

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Medidas atitudes e comportamentais x estratégias	96
Gráfico 2 - medidas de informação x estratégias.....	99
Gráfico 3 - medidas de infraestrutura x estratégias	102
Gráfico 4 - medidas do território x estratégias	105
Gráfico 5 - medidas de gerenciamento x estratégias.....	108
Gráfico 6 - - imposição de taxas x estratégias	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - contribuição das estratégias para os objetivos	49
Tabela 2 - Contribuição das medidas às estratégias	49
Tabela 3 - matriz de integração de medidas.....	56
Tabela 4 - Comparativo Barreiras	57
Tabela 5 - comparando medidas do transporte	66
Tabela 6 - comparando as melhoras das estratégias	67
Tabela 7 - Medidas Comportamentais e de Atitudes	69
Tabela 8 - Provimento de informação e orientação	71
Tabela 9 - Investimento em infraestruturas.....	74
Tabela 10 - comparativo meios de transporte público	75
Tabela 11 - medidas do território	78
Tabela 12 - Gerenciamento do sistema de transportes	82
Tabela 13 - medidas de imposição de taxas.....	84
Tabela 14 - resumo medidas e estratégias.....	87
Tabela 15 - relação de professores	91

Tabela 16 - relação de estudantes e profissionais.....	91
Tabela 17 - Critérios de inclusão de profissionais na pesquisa	92
Tabela 18 - medidas atitudes e comportamentais x estratégias	97
Tabela 19 - medidas de informação x estratégias	99
Tabela 20 - medidas de infraestrutura x estratégias.....	102
Tabela 21 - medidas do território x estratégias.....	105
Tabela 22 - medidas de gerenciamento x estratégias	108
Tabela 23 - - imposição de taxas x estratégias.....	110
Tabela 24 - Contribuição das medidas às estratégias (entrevistados)	112
Tabela 25 - Quadro resumo contribuição medidas	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP	<i>Associação Nacional de Transportes Públicos</i>
BRT	<i>Bus Rapid Transit</i>
CH4LLENGE	<i>Addressing key challenges of sustainable urban mobility planning</i>
COTM	<i>Cities on the move</i>
DANTE	<i>Designs to Avoid the Need to Travel in Europe</i>
FHWA	<i>Federal Highway Administration</i>
IPEA	<i>Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada</i>
IPVA	<i>Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores</i>
KONSULT	<i>Knowledgebase on Sustainable Urban Land use and Transport</i>
PGV	<i>Polo gerador de viagens</i>
PLANDURB	<i>Plano de Desenvolvimento Urbano de Salvador</i>
PNMU	<i>Política Nacional de mobilidade Urbana</i>
PROPOLIS	<i>Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability</i>
PROSPECTS	<i>Procedures for Recommending Optimal Sustainable Planning of European City Transport Systems</i>
SUMMA	<i>Setting the context for defining sustainable transport and mobility</i>
TDM	<i>Transportation Demand Management</i>
TOD	<i>Transit Oriented Development</i>
TRANSLAND	<i>Integration of Transport and Land Use Planning</i>
TRANSPLUS	<i>Transport planning land-use and sustainability</i>
VLT	<i>Veículo Leve sobre Trilhos</i>
VTPI	<i>Victoria Transport Policy Institute</i>
WECD	<i>World Commission on Environment and Development</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	AS INTER-RELAÇÕES DO TRANSPORTE E USO DO SOLO	15
1.2	DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	17
1.3	RELEVÂNCIA DO TEMA.....	20
1.4	OBJETIVOS DA PESQUISA	21
1.4.1	Objetivo Geral	21
1.4.2	Objetivos Específicos	21
1.5	RESUMO DA METODOLOGIA APLICADA	22
1.6	ESTRUTURA DO DOCUMENTO	22
1.7	LIMITAÇÕES DO TRABALHO	23
2	TRANSPORTES E TERRITÓRIO: TEORIAS, MODELOS E PLANEJAMENTO	25
2.1	AS TEORIAS DE INTERAÇÃO DO USO DO SOLO E TRANSPORTE	25
2.2	MODELOS URBANOS DE TRANSPORTE E PLANEJAMENTO DO SOLO	30
2.2.1	Dispersão e disposição dos centros da cidade.....	30
2.2.2	Cidade compacta	31
2.2.3	Cidade policêntrica.....	33
2.2.4	Cidade dispersa	34
3	A CONEXÃO ENTRE TRANSPORTE E USO DO SOLO COMO GATILHO PARA IMPLANTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS	36
3.1	AS PESQUISAS DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES E URBANO	36
3.2	OS CONCEITOS UTILIZADOS	39
3.3	AS MEDIDAS INTEGRADAS DE TRANSPORTE E USO DO SOLO COMO PROMOTORAS DA SUSTENTABILIDADE.....	40
3.4	ABORDAGENS FOCADAS NO MODO DE INTERVENÇÃO	43
3.5	ABORDAGENS FOCADAS NO MEIO DE INTERVENÇÃO	45
3.6	ABORDAGENS FOCADAS NA ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO.....	46
3.7	ABORDAGENS FOCADAS NAS MEDIDAS.....	51
3.8	INTEGRAÇÃO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E USO DO SOLO	55
3.9	BARREIRAS À IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS.....	56
4	AS ESTRATÉGIAS E MEDIDAS DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL	61

4.1	AS ESTRATÉGIAS.....	61
4.1.1	Reduzir a necessidade de viagens	61
4.1.2	Reduzir a utilização de carros	63
4.1.3	Aprimorar o transporte público.....	64
4.1.4	Melhorar o desempenho da malha viária de transportes.....	65
4.2	AS MEDIDAS	68
4.2.1	Atitudinais e comportamentais	68
4.2.2	Orientação e informação aos usuários	70
4.2.3	Infraestrutura de transportes.....	73
4.2.4	Planejamento do território.....	76
4.2.5	Gerenciamento do sistema de trânsito e transportes	80
4.2.6	Imposição de taxas.....	83
5	METODOLOGIA	89
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	89
5.2	PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS	90
5.3	CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO E AMOSTRA	93
6	RESULTADOS E ANÁLISES.....	95
6.1	ATITUDINAIS E COMPORTAMENTAIS.....	95
6.2	ORIENTAÇÃO E INFORMAÇÃO AOS USUÁRIOS.....	98
6.3	INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES.....	101
6.4	PLANEJAMENTO DO TERRITÓRIO.....	104
6.5	GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE TRÂSITO E TRANSPORTES	107
6.6	IMPOSIÇÃO DE TAXAS.....	110
6.7	QUADRO RESUMO	112
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	115
	REFERÊNCIAS.....	119

1 INTRODUÇÃO

1.1 AS INTER-RELAÇÕES DO TRANSPORTE E USO DO SOLO

Nas últimas décadas, a integração entre uso do solo e transportes tem ganhado atenção internacional, devido ao aumento dos impactos sociais causados pelas redes rodoviárias e uso do transporte individual (WARD, 2007). Dessa maneira, segundo Wegener (1999), visto que é de comum conhecimento que o uso do solo urbano e o transporte são intimamente inter-relacionados, diversos estudos objetivaram identificar os principais pontos que caracterizam tal interação, a exemplo do TRANSLAND (2000) e do TRANSPLUS (2001). Esses projetos apontaram para iniciativas de planejamento que, por um lado, tornam o transporte mais sustentável através do planejamento do uso do solo e, por outro, encorajam o desenvolvimento através de investimentos estratégicos em transportes (RAYLE, 2008). Tais iniciativas, entretanto, mostraram, ainda, o quão complexa é a questão, visto que, por possuírem uma relação forte com o local de implantação, seus efeitos não são igualmente reproduzidos, quando transferidos para outros lugares.

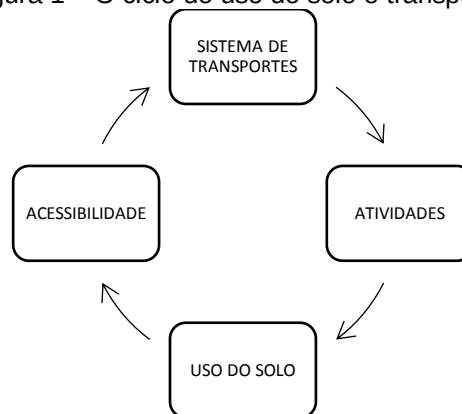
Em 1950 surgiram os primeiros esforços nos Estados Unidos quanto a estudos que sistematizassem a inter-relação entre transporte e desenvolvimento espacial das cidades. Foi reconhecido um cenário contendo quatro fatores notáveis: que a distribuição do uso do solo determina a localização das atividades humanas; que a distribuição de tais atividades no espaço molda as viagens no sistema de transporte; que a estrutura de tal sistema de transporte cria interações espaciais, cuja mensuração pode ser feita através da acessibilidade e que tal acessibilidade impacta nas decisões que geram mudanças no uso do solo (WEGENER, 1999). Essa interconexão é representada pela Figura 1 – O ciclo do uso do solo e transportes.

Intervenções no ciclo podem corrigir distorções que estejam diminuindo a qualidade do ambiente urbano. Tais medidas atuam balanceando demandas concorrentes em um espaço delimitado, ao regular, por exemplo, a densidade construtiva ou ao incentivar um determinado modo de transporte (PETERSEN, 2004). O principal desafio de tal planejamento é chegar a uma organização espacial das atividades que se relacione de maneira equilibrada com a rede de transportes,

que, por sua vez, possibilita a conexão entre as atividades do território (TRANSLAND, 2000).

A relação entre planejamento de transportes e do uso do solo é, no entanto, complexa, visto que elas interagem entre si (LITMAN, 2017a). Tal interação pode ser estabelecida de maneira direta, aumentando o espaço físico de infraestruturas destinadas ao transporte, ou de maneira indireta, afetando o desenho e a localização do desenvolvimento. Dessa maneira, uma decisão no planejamento pode ter uma variedade de impactos e custos (LITMAN, 2017b).

Figura 1 – O ciclo do uso do solo e transportes



Fonte: Wegener (1999).

Enquanto o princípio da integração já é bem estabelecido, a sua implementação continua dificultosa (WARD, 2007), pois há múltiplos níveis de atuação (local, regional, nacional), com diferentes setores da administração pública envolvidos e, conseqüente, variedade de atores e tomadores de decisão públicos e privados. Somando-se as barreiras institucionais e processos de planejamento e regulação insuficientes, é comum que haja uma desfragmentação no planejamento, que pode ocasionar uma falta de efetividade (TRANSLAND, 2000).

Por outro lado, medidas de planejamento do solo podem levar um longo período até ter seu efeito total, visto que estão relacionadas a alteração da tipologia do tecido urbano, cuja alteração não é imediata. Segundo o PLUME (2003), a característica de medida de longo prazo, todavia, possibilita que os benefícios das ações durem por gerações e são, portanto, difíceis de reverter, segundo Henderson (2015). A integração de planos de transporte e uso do solo é, pois, um desafio de

longo prazo para as cidades, trabalhando para moldar a cidade no futuro, ao coordenar investimentos e decisões políticas (TIC AUSTRALIA, 2016).

1.2 DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Tecidas as considerações acerca da íntima relação entre transporte e uso do solo, pode-se, agora, estabelecer as suas conexões com o desenvolvimento do fenômeno urbano. Para Banister (2012), formas lentas de transportes, como, por exemplo, o não motorizado e o transporte público limitaram a expansão das cidades até 1950. O transporte público, no entanto, foi o catalisador inicial do crescimento das cidades entre 1850 e 1950, sendo um bom exemplo deste fenômeno mundial a cidade de Londres, que teve considerável expansão nesse período.

Quanto à realidade brasileira, a grande transformação na mobilidade das pessoas nas cidades do país começou a ocorrer na década de 1960 (VASCONCELLOS, 2005). Para BRASIL (2015), no entanto, tal processo iniciou-se uma década antes, em 1950, com um crescimento acelerado dos centros urbanos em decorrência do processo de industrialização do país e consequente imigração para os centros urbanos. Tal processo associou-se, então, ao aumento do uso de veículos motorizados tanto automóveis quanto ônibus e, portanto, em um curto período de tempo o país deixou de ser rural para ser predominantemente urbano.

As cidades, no entanto, não estavam preparadas para atender às novas demandas de habitação e transportes. Dessa maneira, ocorreu uma forte valorização imobiliária nos centros, que incentivou a ocupação das áreas fora do perímetro urbano, ocasionando uma expansão horizontal. Tal expansão, fez com que a distância e o tempo de deslocamentos nas cidades fossem aumentados assim como os custos de implantação de um sistema de transportes eficientes (MOURA, 2017).

Tal dispersão, aumentou de maneira significativa, além da distância, a quantidade de deslocamentos diários, o que tornou a população altamente dependente dos sistemas de transporte. Surgiram, então, como os principais responsáveis pelas viagens nas cidades brasileiras os ônibus, que tiveram suas

linhas implantadas improvisadamente e nem sempre de acordo com os interesses de toda a sociedade envolvida. A falta de qualidade do transporte público, então, aumentou a busca pelo transporte individual motorizado (BRASIL, 2015). Visto que tal modo, segundo TRANSLAND (2001), demanda uma quantidade maior de espaço por passageiro, se comparado ao transporte coletivo, é comum que sistemas baseados em sua utilização sejam menos eficientes e apresentem, com frequência, disfunções como congestionamentos, aumento de tempo de viagens e poluição.

Ao longo do século XX, a questão da mobilidade urbana foi tratada, no Brasil e em praticamente todos os países do mundo, como uma provisão de serviços de transporte. As iniciativas de planejamento se caracterizaram pela elaboração de planos viários e de transporte público. Tais planos eram frequentemente desconexos e sem articulação, uma vez que não eram continuados entre diferentes governos e ocasionaram desperdícios de verbas públicas, sendo as principais marcas deste tipo de planejamento, no Brasil, a construção de grandes vias expressas, priorização do transporte individual em detrimento do coletivo e a desarticulação entre o planejamento urbano e de transportes (IPEA, 2016).

As primeiras ações a fim de ordenar as questões referentes ao planejamento urbano e de transportes foram o Plano de Urbanismo da Cidade de Belo Horizonte, o Plano de Desenvolvimento Urbano de Salvador (PLANDURB), em 1948, o IPPUC, em Curitiba, e o Plano Piloto de Brasília, em 1960. O último, de forte influência da urbanística moderna voltada ao uso do automóvel, fomentou novos planos a acomodarem um sistema viário baseado na circulação de veículos (MOURA, 2017). No entanto, há, também, pontos positivos nos planos modernistas, como, por exemplo, o projeto de superquadras com zonas multifuncionais que estimulam o transporte ativo da residência ao comércio de rua.

No ordenamento jurídico atual o planejamento das cidades é regido pela política urbana, contida nos artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que fazem parte do capítulo II da Carta Magna. Tais artigos atribuem ao Poder Público Municipal a competência da execução da política de desenvolvimento urbano e apontam o Plano Diretor como “instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana”.

Os artigos da Constituição Federal foram, então, regulamentados através da Lei federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, chamada Estatuto das Cidades. Nele, é definido que os municípios promovam o adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano, sendo necessário, ainda, indicar os locais onde seriam aplicados os instrumentos de política urbana. Dentre os pontos básicos que um plano deve tratar, estão: delimitação de zona urbana, índices urbanísticos referentes à densidade (coeficientes mínimos e máximos), recuos, taxa de ocupação, delimitação de áreas verdes preservadas e traçado dos eixos viários existentes e planejados da cidade. Por fim, no parágrafo segundo do artigo 41, aborda a elaboração de um Plano de Transporte Urbano Integrado, compatível com o plano diretor ou nele inserido.

Dessa maneira, foi editada, em 4 de janeiro de 2012, a Lei federal nº 12.587, também conhecida como a Política Nacional de Mobilidade Urbana – PNMU. Nela, ficou determinado que as cidades com mais de 20 mil habitantes deveriam elaborar um Plano de Mobilidade Urbana. Uma das diretrizes por tal política deveria ser, por sua vez, a integração com a política de desenvolvimento urbano, ou seja, com o Plano Diretor. Segundo o Ministério das Cidades (BRASIL, 2007) o Plano Diretor é instrumento máximo da política urbana municipal e, portanto, deve ser a referência para a elaboração do Plano de Mobilidade, que, por sua vez, deverá ser institucionalizado mediante decreto ou atos legislativos e normativos específicos que orientarão as políticas de mobilidade urbana.

No artigo 23 da lei 12.587, são atribuídos instrumentos, que podem ser utilizados pelos planejamentos das cidades nos municípios brasileiros. Dentre eles: o controle de acesso a locais predeterminados, imposição de tributos sobre utilização da infraestrutura urbana, reserva de espaço para o transporte público, estabelecimento de estacionamentos públicos e privados, o monitoramento de emissão de gases de efeito estufa e convênio para transportes coletivo.

Hoje, passadas quase três décadas da promulgação da Constituição Federal, dezessete anos do Estatuto das Cidades e seis anos da Política Nacional de Mobilidade Urbana, podemos afirmar que temos um consolidado embasamento jurídico voltado ao balizamento do desenvolvimento de uma mobilidade urbana nas

idades brasileiras. Nos perguntamos, no entanto, quais as medidas de planejamento urbano e de transportes devem fomentar tais planos de forma a propiciar a sustentabilidade na mobilidade urbana?

Para tal é necessário que tais medidas estejam intimamente correlacionadas nas regulações de planejamento de uso do solo e de transportes, pois, segundo o “ciclo do uso do solo e transportes”, demonstrada por Wegener (1999), o sistema de transporte altera a acessibilidade, que altera o uso do solo que altera as atividades nele executadas que, por fim, altera o sistema de transporte e o ciclo se repete. Podemos então, apontar que, no Brasil, o Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação do Solo, e o Plano de Mobilidade são partes de um conjunto altamente interdependente de planejamento do território capazes de apontar e regular medidas.

Contudo, tanto a descontinuidade de ações e investimentos públicos, quanto a dificuldade de circulação de pessoas, leva a questionamentos sobre a eficácia dos planejamentos desenvolvidos atualmente. Portanto, a carência quanto a uma base de dados que relacione os efeitos que a implantação de medidas de mobilidade urbana sustentável pode ter em determinado território, guiadas por diferentes estratégias, juntamente com a aparente falta de coesão entre planejamento de mobilidade e urbano no Brasil, levaram ao desenvolvimento desta pesquisa.

1.3 RELEVÂNCIA DO TEMA

Uma vez demonstrada a profunda relação entre transportes e distribuição das atividades no território, com base na literatura internacional, através do item 1.1 desta dissertação, surge a discussão de como tal conexão pode levar a uma mobilidade urbana adequada às necessidades das pessoas. Dessa maneira, a fim de se atingir a sustentabilidade na mobilidade, é necessário identificar as estratégias de atuação que, por sua vez nortearão a implementação de diferentes medidas.

Tais medidas, por sua vez, para serem implementadas, precisam estar contidas nos principais instrumentos brasileiros de gestão das demandas por mobilidade e ordenamento do território: O Plano Diretor, a Lei de Uso e Ocupação

do Solo e o Plano de Mobilidade. Tal inclusão deve ser feita de acordo com a natureza e especificidades da medida, podendo ser necessário seu espelhamento em mais de um plano.

O conhecimento dos efeitos da aplicação de medidas de mobilidade urbana sustentável, é, portanto, fundamental para o processo de formulação de políticas públicas que devem, ao mesmo tempo, nortear e estar contidas nos instrumentos de planejamento. Dessa maneira, relacionar medidas a estratégias, pode ajudar tomadores de decisão e planejadores a optar pelas medidas mais promissoras de acordo com as necessidades do local onde serão implantadas.

1.4 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.4.1 Objetivo Geral

Identificar quais as medidas de planejamento de transportes e do território são mais propícias à implantação de políticas públicas de Mobilidade Urbana Sustentável. Dessa maneira, busca-se estabelecer relações entre **medidas e estratégias** de forma a traçar parâmetros para elaboração de Planos Diretores, Leis de Uso e Ocupação do Solo e Planos de Mobilidade, visando sua compatibilidade.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Analisar como a literatura aborda o diálogo entre o uso do solo e o sistema de transportes, a fim de, a partir da inter-relação das duas variáveis, encontrar medidas de intervir no sistema objetivando a sustentabilidade;
- Apontar as principais medidas e instrumentos capazes de afetar a Mobilidade Urbana Sustentável, passíveis de ser fomentados ou implantados através dos instrumentos legais de planejamento brasileiros;
- Identificar as principais estratégias que devem ser utilizadas pelo planejamento dos transportes e de uso e ocupação do solo a fim de prover um solo fértil à aplicação de uma mobilidade urbana sustentável, no Brasil;

- Definir quais as medidas de mobilidade urbana sustentável que mais se relacionam a cada estratégia, apontando, dessa maneira, quais medidas cuja presença é fundamental em planejamentos dos transportes e do território.

1.5 RESUMO DA METODOLOGIA APLICADA

A abordagem nessa dissertação tomou como ponto de partida um levantamento bibliográfico em periódicos, livros, teses e dissertações e documentos de pesquisa, nacionais e internacionais, acerca de conceitos, métodos e medidas promotoras da sustentabilidade na mobilidade urbana.

A partir desse levantamento, foram identificadas quarenta medidas que foram classificadas em seis grupos: atitudinais e comportamentais, provimento de orientação e informação, infraestrutura de transportes, planejamento do território, gerenciamento do sistema de trânsito e transportes e imposição de taxas, além de quatro estratégias que podem ser utilizadas na busca pela mobilidade urbana sustentável, que são: reduzir a necessidade de viagens, reduzir a utilização de carros, aprimorar o transporte público e melhorar o de empenho do sistema de transportes.

A fim de comparar as contribuições das medidas para as estratégias de mobilidade urbana sustentável obtidas na literatura estudada, desenvolveu-se um questionário cujo público alvo foi formado por especialistas na área de transportes: estudantes de pós-graduação com dissertação na área, professores e profissionais. Duzentos e quinze profissionais foram convidados a responder a um questionário on-line, obtendo-se um retorno de 51 questionários válidos. Os resultados foram processados no programa Excel. As análises e o detalhamento da metodologia estão descritos no capítulo 5, na página 89.

1.6 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Esta dissertação está estruturada em sete capítulos, além das referências bibliográficas e dos anexos.

O capítulo I apresenta o tema da dissertação, delimitando o problema e introduzindo as questões fundamentais da dissertação, apontando a relevância dos assuntos discutidos, seus objetivos e argumento principal. Aborda, ainda, a metodologia, de forma sumária e as limitações da pesquisa.

O capítulo II, por sua vez, tece a revisão da literatura da temática que lastreia o desenvolvimento da pesquisa. São mostradas as teorias da interação de uso do solo e transportes, os modelos de transportes e planejamento do solo históricos e contemporâneos, que resultarão no desenvolvimento de medidas de intervenção.

O capítulo III, então, aborda a conexão entre os transporte e uso do solo como gatilho para implantação de políticas e medidas. Neste, são discutidos como medidas integradas podem promover a sustentabilidade nos transportes, quais são as barreiras em sua implementação. Serão ainda apresentadas quatro abordagens de classificações de intervenção no uso do solo e transporte com medidas.

O capítulo IV, à luz dos capítulos II e III, tece considerações sobre as quatro estratégias que podem ser perseguidas para a obtenção da mobilidade urbana sustentável, além de abordar os efeitos da aplicação de medidas, de acordo com sua classificação em seis grupos, de acordo com grau de semelhança.

O capítulo V e VI, dessa maneira, dedicam-se, a, respectivamente, esclarecer a metodologia utilizada, para então, comparar resultados entre a opinião de especialistas entrevistados e a teoria internacional, quanto à contribuição das medidas às estratégias de mobilidade urbana sustentável.

O capítulo VII, por fim, faz as principais conclusões da dissertação, estabelecendo uma quais medidas são mais propícias a tender cada uma das quatro estratégias, de modo a auxiliar na formulação de planejamentos.

1.7 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Apesar de sua importância, a mensuração do quanto os efeitos de uma determinada medida é mais forte que outra não foi tratado nessa dissertação. Esse

trabalho limitou-se a relacionar a pertinência das medidas a determinadas estratégias da mobilidade urbana sustentável. Dessa maneira, uma determinada medida “x” que, percentualmente, contribui menos a uma estratégia que a medida “y”, quando aplicada pode gerar mais efeitos positivos se comparado à aplicação da medida “y”.

Outro fato que precisa ser mencionado diz respeito a desproporção de participantes entre os grupos entrevistados, que contou com aderência maior de professores do que de alunos e de profissionais da área.

2 TRANSPORTES E TERRITÓRIO: TEORIAS, MODELOS E PLANEJAMENTO

A fim de se compreender os efeitos da aplicação de medidas de mobilidade urbana sustentável, busca-se, através deste capítulo, discorrer sobre relevantes estudos acerca de modelos de interação de transportes e uso do solo. Tais estudos buscaram, através de diferentes pontos de vista, entender o surgimento, funcionamento e futuro das cidades e sua demanda por movimentação de informação, bens e pessoas e servirão na compreensão das medidas explanadas no item 4.2. Na sessão 2.1 serão abordadas teorias de interação de uso do solo e transportes e na sessão 2.2 serão tecidas considerações sobre modelos de planejamento urbano e de transportes.

2.1 AS TEORIAS DE INTERAÇÃO DO USO DO SOLO E TRANSPORTE

Segundo Wilson (1998), analisar o desenvolvimento de cidades e regiões tem sido uma das grandes tarefas das ciências sociais neste século. Para o autor, o coração da tarefa é compreender as inter-relações entre transportes e uso do solo. Wegener (1999), diferenciou as abordagens histórico-teóricas acerca da inter-relação entre do uso do solo e transporte em três vertentes: técnicas, econômicas e sociais.

O primeiro grupo de teorias, as técnicas, aborda o aparecimento das cidades como produto da inovação tecnológica que fundamentou a especialização e separação do trabalho, afastando-o da agricultura. A concentração da especialização resultou em um maior crescimento das cidades e das habilidades humanas, configurando a venda e troca de mercadorias como a primeira função urbana. Dessa maneira, explica-se o aparecimento e crescimento de cidades europeias em rotas de comércio, portos e encruzilhadas, como, por exemplo, Veneza e Génova, na Europa e, no Brasil, São Paulo e Recife (WEGENER, 1999).

Nos anos 1950 surgiram, nos Estados Unidos, os primeiros estudos que estabeleceram que as decisões de viagens e localização das atividades são estão inter-relacionadas, através dos estudos de Hansen em 1956 (ACHEAMPONG,

2015). Essa interconexão culminou com o “ciclo do uso do solo e transportes”, que reconhece que: a distribuição do uso do solo determina liga atividades humanas; a distribuição de tais atividades no espaço molda as viagens no sistema de transporte; a estrutura de tal sistema de transporte cria oportunidades de interação espacial, cuja mensuração pode ser feita através da acessibilidade e que tal acessibilidade impacta nas decisões que geram mudanças no uso do solo, ilustrada pela Figura 1.

A partir deste ponto, começou-se a analisar aspectos dos deslocamentos humanos, como, por exemplo, distância e tempo de viagem e buscar, a partir deles explicar, quais origens e destinos melhor reproduziam os padrões observados. Percebeu-se, então, que a frequência das interações humanas entre dois lugares é diretamente proporcional à população e inversamente proporcional à distância, relação semelhante a lei gravitacional da física.

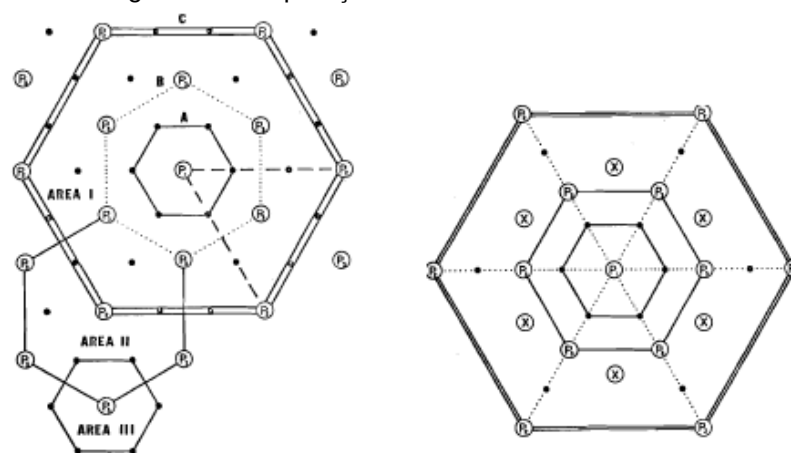
Com o aperfeiçoamento da estatística e da teoria da informação, surgiu o Modelo Gravitacional, que foi o primeiro de interação espacial (em inglês, SIA). Tal modelo, de maneira resumida, determina uma série de fluxos de pontos de origem a pontos de destinos. Tais fluxos, segundo a teoria, são diretamente proporcionais à impedância (custos ou tempo de transporte) entre a origem e o destino (BROWN et al., 1972). O modelo apresenta limitações, porém, quando as viagens são muito dispersas e quanto necessita-se de maior precisão de previsão (MISHRA, 2013). Apesar disso, segundo Wegener (1999) o modelo possibilitou um melhor entendimento de importantes dimensões da mobilidade individual, do comportamento, da localização e suas inter-relações, fundamentando que os deslocamentos diários dependem de decisões prévias que são, por sua vez, co-determinadas pela necessidade diária de viajar.

O segundo grupo de teorias estão focadas na análise das bases econômicas do desenvolvimento e crescimentos das cidades, que estariam diretamente inter-relacionadas, e culminaram com o desenvolvimento da “teoria de base econômica”. Tais conceitos surgiram através da necessidade de se prever efeitos de novas atividades econômicas em cidades e regiões. Modelos baseados em tal paradigma, portanto, focam no aspecto da demanda provocada pelas atividades econômicas,

ignorando o lado do fornecimento ou da natureza produtiva do investimento (SCHAFFER, 2010).

A economia de escala, por sua vez, reforça a polarização entre regiões centrais e periferias, visto que, nos polos, é possível se obter benefícios de atividades especializadas que se localizam nas proximidades, aumentando a capacidade de inovação e reforçando a presença de indústrias maiores no centro. Dessa maneira, Christaller, em 1933, adotou o termo, que ficaria conhecido como teoria dos “espaços centrais”. Para o autor, todas as aglomerações urbanas têm uma relação mútua de interdependência entre o lugar central e sua região complementar. Dessa maneira, Christaller desenvolveu modelos geométricos para demonstrar as relações hierárquicas entre os lugares centrais e o ambiente econômico. Se o objetivo for a maior provisão de bens e serviços ao lugar central, como menor número possível de lugares centrais, os princípios do mercado, portanto, seriam determinantes para sua organização espacial (Figura 2 à esquerda). Entretanto, caso os objetivos fossem satisfazer a máxima demanda por transporte de bens ao mínimo custo (Figura 2 à direita), vários espaços centrais podem surgir nas rotas, sendo necessários mais espaços centrais que se comparado com o modelo regido pelos princípios do mercado (HANSEN, 1976).

Figura 2 - Comparação sistemas de Christaller



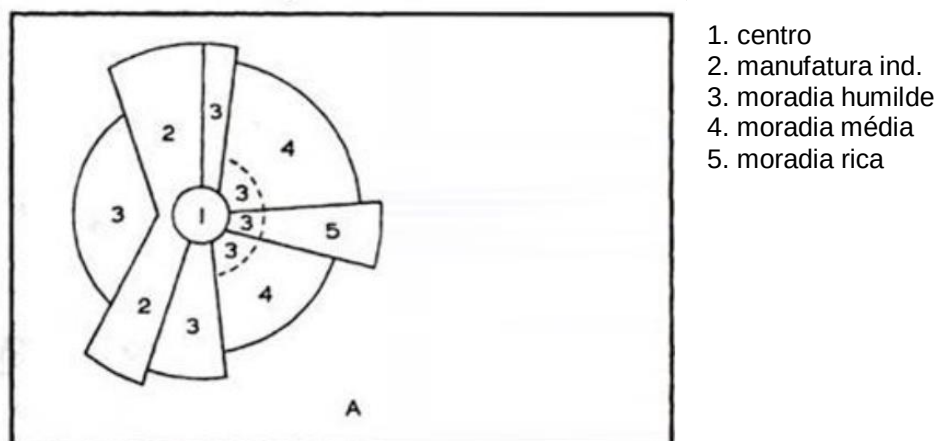
Fonte: Hansen (1976).

O terceiro grupo de teorias, segundo Wegener (1999), são as sociais, cujo estudo aborda o desenvolvimento urbano como resultado da apropriação individual ou coletiva do espaço. Segundo o autor, tais abordagens são falhas em lidar

explicitamente com as dimensões temporais e espaciais do desenvolvimento urbano. No período entre guerras, no entanto, a escola de Chicago de sociólogos urbanos, basearam-se em adaptações ideais evolucionistas do ponto de vista filosófico e biológico, a fim de interpretar as cidades como ecossistema, com grupos sociais e econômicos na luta por posições sociais. Dessa maneira, foram capazes de explicar a dinâmicas urbanas de ascendência e declínio de determinadas regiões das cidades, através de mudanças sociais, inclusive fenômeno da gentrificação.

Neste campo, das teorias sociais Homer Hoyt desenvolveu, em 1959, a chamada teoria dos setores. O autor notou distintas faixas de desenvolvimento, que se estendiam através de ruas a partir do centro das cidades e a tendência de estabelecimentos industriais em se localizar próximos a rios ou rodovias. Percebeu, ainda, a existência de moradias pobres ou de classe médias ao longo de áreas residenciais ricas nas periferias das cidades. Dessa maneira concluiu que a estrutura das cidades estadunidenses era, principalmente axial, demonstrando quando a cidade se expande as atividades crescem através de setores partindo do centro, conforme Figura 3. Chegando, dessa maneira, a um modelo de setores (Siddiqui, 2008)

Figura 3 - Modelo de setores de Hoyt



Fonte: Siddiqui (2008).

Através de tais teorias baseadas no evolucionismo, as teorias social-geográficas, foram além ao adicionar variáveis de idade, gênero e grupo social a diferentes padrões de atividades. Uma delas é a teoria do *"time budgets"*: nessa teoria, cada indivíduo tem seu espaço de ação, que são os locais nos quais pode

locomover-se, de acordo com o papel social, nível de renda e posse de tecnologia. Tal espaço de ação é delimitado através de três limitadores: de capacidade (orçamento, disponibilidade de transporte e de tempo); agrupamento (restrições ao juntar duas atividades ou através da dependência de outros indivíduos) e institucionais (restrições por regulações) (WEGENER, 1999).

Por fim, no campo das teorias sociais, Zahavi (1974) propôs que os indivíduos em suas decisões de mobilidade diárias não seguem a teoria convencional do comportamento de viagens que assume que os indivíduos minimizam o seu tempo ou custo de viagem para fazerem certas atividades, mas maximizam as atividades até o seu limite de tempo e orçamento. Através de estudos empíricos ele chegou à conclusão que se gasta, aproximadamente, 15% do orçamento familiar para as viagens e tal ponto é fixo. As viagens, por sua vez, podem variar de tamanho e tempo desde que se adequem ao orçamento. Tal teoria explica, portanto, como as pessoas podem optar por morar mais afastadas das cidades, pois é levada em consideração a combinação de custos e tempo de viagem, com um percentual do orçamento. Dessa maneira, quanto maior a renda familiar, mais se gasta com o transporte de maneira total, permanecendo-se igual o percentual de renda utilizada. Entretanto, tal teoria não se aplicaria com famílias de renda reduzida que vivem nas periferias, visto que, para elas, o morar na periferia não é uma escolha.

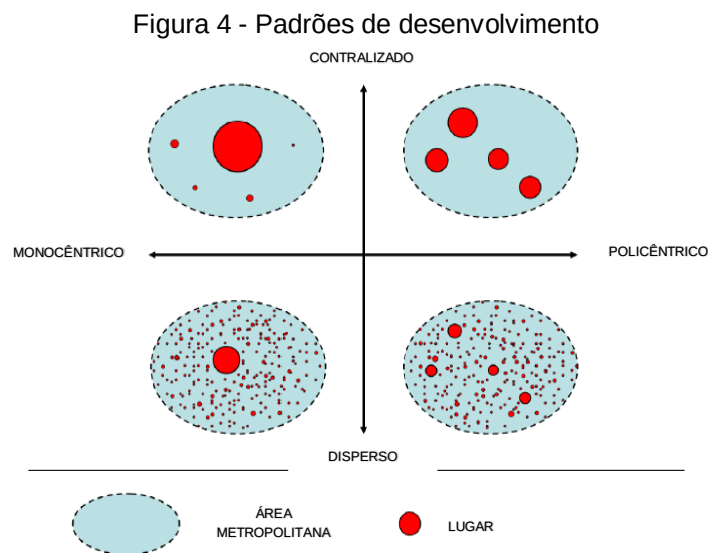
Pode-se, por outro lado, aplicar a teoria de Zahavi (1974) ao especular as consequências das mudanças de velocidades e custos em políticas de desenvolvimento urbano. Tais alterações, conforme será abordado no capítulo 4.2, podem guiar a elaboração e aplicação de medidas de mobilidade urbana sustentável, como por exemplo, diminuindo a velocidade máxima de automóveis com a aplicação de medidas moderadoras de tráfego, desestimulando, dessa maneira, teoricamente, a utilização do carro. Por outro lado, os efeitos das medidas será discutido no tópico 6 desta dissertação, onde serão reforçados e comparados em diferentes cenários.

2.2 MODELOS URBANOS DE TRANSPORTE E PLANEJAMENTO DO SOLO

2.2.1 Dispersão e disposição dos centros da cidade

As formas espaciais das áreas metropolitanas tendem a corresponder a dois fatores: o primeiro é como a população urbana se espalhou e a segundo qual a extensão dessa propagação. Para Meijers (2009) a primeira questão refere-se as variações entre formas monocêntricas e policêntricas, enquanto a segunda a centralização e dispersão das cidades, ver Figura 4 - Padrões de desenvolvimento.

Tanto OLMEDO (2008) quanto WEGENER (1999), classificaram o crescimento espacial das cidades em três modelos de estratégias de desenvolvimento urbano. O primeiro deles, a cidade compacta, seria um desenvolvimento com um centro único em um pequeno território. O segundo, a cidade policêntrica, caracterizada pelo assentamento compacto em algumas centralidades. O terceiro, a cidade dispersa, a ocupação de uma grande porção de terra, com uma ou mais centralidades.



Fonte: Meijers (2009).

A identificação das características de utilização do território: como a população urbana se espalhou e qual foi a extensão de tal propagação, podem, mais uma vez, guiar a escolha de medidas ou, por outro lado, pode-se utilizar medidas para se atingir um modelo de urbanização ideal, a depender do local. Dessa maneira, esta sessão busca esclarecer as principais abordagens, a fim de guiar a

escolha e sinais dos principais efeitos das medidas que serão abordadas no capítulo 4.2.

2.2.2 Cidade compacta

O debate internacional sobre o tema, segundo Nabielek (2012), iniciou-se a partir da preocupação com o desenvolvimento urbano sustentável, que teve como marco a publicação do relatório “*Our common Future*” (Nosso Futuro Comum) do WECD (*World Commission on Environment and Development*), em 1987, que desencadeou uma série de artigos dedicados aos impactos do desenvolvimento urbano e a melhoria da qualidade de vida nas cidades. Anos depois, a discussão foi reforçada pelo “*Green Paper of the Comission of the European Communities*” (1990) e a Agenda 21 das Nações Unidas (1993), que enfatizaram que modelos compactos de urbanização são a base para a sustentabilidade urbana. Em 2011, o documento “*Cities of Tomorrow*” da Comissão Europeia, enfatizou a importância dos centros urbanos compactos como estratégia para o futuro do desenvolvimento das cidades europeias.

Segundo Tsai (2005), apesar de não ter uma definição consensual, a cidade compacta está comumente ligada a um desenvolvimento urbano com um centro claro de alta densidade; sendo também classificadas, por alguns autores, como compactas as cidades policêntricas. Outras formas de classificação desenvolveram índices entre as distâncias das casas até o centro, capazes de medir o quão compacto casa centro urbano é. A autora conclui afirmando que, genericamente, o termo é sempre ligado à concentração de atividades e construções em uma área.

Para Phillipp Rode (apud GUGGER, 2017) a cidade compacta é a interpretação mais genérica da cidade sustentável e representa um guarda-chuva para vários conceitos como, por exemplo, TOD (*Transit Oriented Development*), novo urbanismo, concentração descentralizada e *smart growth*. Todos eles têm em comum a ideia de reforçar o acesso ao centro baseados na proximidade, acentuando a importância das altas densidades e diversidades de usos, voltados à consideração primordial que é a redução e diminuição da necessidade de viagens, através do aumento da acessibilidade. Outros benefícios são a conservação do

ambiente natural, revitalização do centro e eficiência energética e utilização mais eficiente de infraestruturas.

Projetos europeus como o PROPOLIS (2004) e o TRANSPLUS (2003) apontam as cidades compactas com usos variados como um necessário pré-requisito para a efetividade de políticas de restrição do uso de automóvel individual, promoção de transporte público e incentivo ao andar a pé e de bicicleta, pontos debatidos pela sustentabilidade nos transportes, conforme será abordado no item 3.3.

Pontos de vista que foram posteriormente reproduzidos pelo Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana, do Ministério das Cidades, do governo brasileiro (BRASIL, 2015). No documento, que busca guiar a elaboração de planos de mobilidade dos municípios do país, defende-se, também, a diminuição dos vazios urbanos a fim de induzir a formação de uma cidade mais compacta. O documento afirma, ainda, que na maior parte das cidades brasileiras há uma grande quantidade de terrenos sem uso ou ociosos em bairros consolidados e com boa infraestrutura de transportes, que estão estocados para fim de especulação imobiliária, que poderiam desempenhar um papel que privilegiasse, não só os proprietários, mas também as cidades (BRASIL, 2015).

No entanto, não há unanimidade dentre os pesquisadores que a cidade compacta seja um modelo ideal. Segundo Nabileek (2012) não haveria evidências comprovadas dos benefícios da cidade compacta e que suas vantagens não são congruentes com a realidade econômica, ambiental e social dos ambientes urbanos. Para Gugger (2017), por outro lado, não é claro que a cidade compacta é favorável às camadas mais vulneráveis da sociedade, como grupos com baixo poder aquisitivo. O autor aponta, ainda, que tal modelo contradiz as preferências da população pela vida suburbana e que as relações comprovadas por estudos entre transporte, forma urbana e consumo energético são inconclusas. Para Wegener (1999), no entanto, a política de compactação do tecido urbano necessita de soluções sofisticadas com atenção à logística e interferências com utilização do solo não compatíveis.

2.2.3 Cidade policêntrica

Segundo Rayle (2008), enquanto o modelo monocêntrico consiste no desenvolvimento urbano condensado em volta de uma localidade, as formas de cidade policêntricas baseiam-se em um núcleo primário rodeado por núcleos secundários. Já para Wegener (1999), a estratégia de desenvolvimento policêntrica, que pode ser, alternativamente, chamada de “*decentralized concentration*” ou concentração descentralizada, envolve o desenvolvimento de uma densidade relativamente alta em torno de empregos e centros de negócios no subúrbio. Meijers (2009) completa afirmando que a ideia básica da cidade policêntrica são as interações em processos econômicos e sociais que focos de centralidades nas cidades ou de cidades no plano regional possuem.

A difusão de tal modelo de cidade está diretamente ligada ao surgimento da *European Spatial Development Perspective*, em 2009, que fomentou sua propagação ligando-a ao alcance de objetivos comuns na união europeia de coesão social, competitividade territorial e sustentabilidade ambiental (VENERI et. al., 2010; SONG, 2014). Por outro lado, tal modelo é espontaneamente formado no tecido urbano de áreas metropolitanas: segundo Litman (2017a), a maioria das regiões metropolitanas são policêntricas, identificadas por um distrito central rodeado por centros comerciais e de serviços menores.

Para Olmedo (2008), a cidade policêntrica une os pontos positivos de dois modelos extremos de urbanização: o monocêntrico e o disperso. A chave, para tal, seria a combinação do crescimento econômico com coesão espacial e social. A partir desta premissa, os possíveis benefícios seriam contensão da dispersão urbana excessiva, da decadência dos centros urbanos e da dependência dos automóveis. Tal dependência pode, segundo o projeto europeu TRANSPLUS (2003), ser contido através da aplicação da “concentração descentralizada” em pontos de integração de corredores de transportes públicos, incentivando o adensamento em tais áreas.

São comuns na literatura que formas monocêntricas são ideais para cidades menores, enquanto grandes centros urbanos tendem a se adaptar melhor a

estruturas policentricas (RAYLE, 2008). Wegener (2008) concorda com tal premissa, alegando que, a partir de um certo tamanho, cidades compactas não são eficientes, devido ao alto consumo energético, altos congestionamentos e nível crítico de acúmulo de poluição. Por fim, as críticas do modelo policêntrico argumentam que os resultados de pesquisas da eficácia são inconclusivos e tal política não geraria efeitos na organização espacial (RAYLE, 2008).

2.2.4 Cidade dispersa

Segundo Tsai (2005), apesar de não ser consensual, a cidade dispersa é comumente definida por quatro características do uso do solo: baixas densidades, desenvolvimento espalhado, pouco desenvolvimento do comércio e vazios na urbanização. Meijers (2009) afirma que se refere a situação na qual a maior parte da população não está vivendo nos centros urbanos, mas espalhada através do território de uma maneira não concentrada. Wegener (1999) faz um comparativo deste modelo de urbanização aos modelos históricos da cidade-jardim de Ebenezer Howard e a *broadacre city* de Frank Lloyd Wright. Para o autor, a defesa do modelo baseia-se na aceitação que o planejamento urbano deve refletir os desejos da maioria das pessoas, que é morar em residências unifamiliares nos subúrbios, apesar das limitações de mobilidade que acarreta.

As principais desvantagens de tal modelo são descritas por Litman (2017a) e Olmedo (2008): redução do espaço verde, aumento das distâncias de viagens, redução de acessibilidade para pessoas sem transporte individual, e os custos externos trazidos pelo aumento no tráfego de veículos, como, por exemplo, o congestionamento, risco de acidentes, consumo energético, poluição ambiental e custos extremamente altos de provisão de infraestruturas de transportes. Apesar de tais desvantagens, não há, novamente, consenso entre os autores, visto que, segundo Wegener (1999) não há uma evidência inequívoca das vantagens do desenvolvimento disperso se comparado à cidade compacta ou a cidade policêntrica.

O zoneamento do tecido urbano em áreas multifuncionais, segundo Olmedo (2008), é considerado como sendo um dos muitos fatores que contribuem para a

dispersão nas cidades, diminuindo a densidade. No Brasil, o Ministério das Cidades, através do Caderno de Referência para Elaboração do Plano de Mobilidade Urbana, relata que, nas cidades brasileiras, tal fenômeno aumenta a distância e a quantidade dos deslocamentos, o que torna a população altamente dependente dos sistemas de transporte individual (BRASIL, 2015).

Explanados, neste capítulo, as teorias de interação de transportes e uso do solo e tecidas considerações de diferentes modelos de transportes e planejamento do solo, faz-se necessário, agora, identificar maneiras de intervenção em cidades através de planejamentos de longo prazo. Tal temática será abordada pelo capítulo 3, a seguir.

3 A CONEXÃO ENTRE TRANSPORTE E USO DO SOLO COMO GATILHO PARA IMPLANTAÇÃO DE POLÍTICAS PÚBLICAS

Este capítulo dedica-se à busca, na literatura, de diferentes abordagens quanto à interação de transportes e uso do solo, a fim de contribuir para uma adequada intervenção através de medidas e estratégias. Para isso, foram estudadas oito iniciativas e projetos principais, conforme sessão 3.1. A partir deste estudo, na sessão 3.3, é reforçada a conexão entre a sustentabilidade e o planejamento integrado de transporte e uso do solo. Depois, nas sessões: 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 são sintetizadas quatro vertentes ou abordagens de intervenção no planejamento dos transportes e uso do solo, encontradas através da análise literária do item 3.1. Por fim, nas sessões 3.8 e 3.9 são reforçadas a necessidade de integração entre medidas de uso do solo e transportes, a fim de superar barreiras em sua implementação.

3.1 AS PESQUISAS DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES E URBANO

Esta sessão tem como objetivo expor os resultados das principais pesquisas sobre as relações entre o planejamento urbano e de transportes. Para tal, foram estudadas oito iniciativas: DANTE (1998) *Designs to Avoid the Need to Travel in Europe*, TRANSLAND (2000) *Integration of Transport and Land Use Planning*, SUMMA (2003) *Setting the Context for Defining Sustainable Transport and Mobility*, TRANSPLUS (2003) *Achieving Sustainable Transport and Land Use with Integrated Policies*, PROSPECTS (2003) *Developing Sustainable Land Use and Transport Strategies*, PROPOLIS (2004) *Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability*, CH4ALLENGE (2016) *Addressing Key Challenges of Sustainable Urban Mobility Planning*, KONSULT (2017) *Knowledgebase on Sustainable Urban Land use and Transport*.

Pesquisas que buscam esclarecer as relações entre transportes e a organização do território, focando na sustentabilidade, são abundantes em países desenvolvidos, abordando também temas desde transporte não-motorizado, eficiência energética e novas tecnologias a estratégias de gerenciamento de demanda de transportes. Nas iniciativas europeias, o foco principal é a integração

das questões ambientais nas políticas públicas. Nos Estados Unidos, por outro lado, são mais abrangentes e estão diretamente relacionadas com os objetivos dos programas governamentais. No Canadá, por fim, são combinados elementos de pesquisas europeias com estadunidenses, que convergem para relatórios de desenvolvimento sustentável baseado na observação de indicadores (COSTA, 2008).

O DANTE (1998) foi um projeto colaborativo de pesquisa e desenvolvimento, cujo foco foi avaliar as estratégias disponíveis para reduzir a necessidade de viagens e a demanda nas vias em cidades europeias e corredores rodoviários interurbanos. O objetivo foi identificar os tipos disponíveis de medidas visando a redução de viagens, avaliando, dessa maneira, seus efeitos e potenciais. Apesar de não tratar de maneira direta a questão das relações dos transportes com a organização do território, tal estudo contribui ao apontar as consequências na aplicação de medidas, que, para serem aplicadas, precisam estar em consonância com os dispositivos de planejamento de transportes e de planejamento urbano.

O TRANSLAND (2000), por outro lado, aborda diretamente a relação entre transporte e uso do solo, visto que seu escopo é aprimorar o estado da arte e da prática de tais planejamentos, integrando-os. O projeto, que foi financiado pela comissão europeia, teve dois objetivos: identificar boas práticas de planejamento e aconselhar sobre as práticas mais promissoras, recomendando futuras pesquisas e desenvolvimento de políticas. Tal estudo foi fundamental no entendimento de como a integração dos planejamentos pode levar, através da aplicação de medidas, à mobilidade urbana sustentável, esclarecendo efeitos e consequências de determinadas características da cidade no sistema de transportes.

O foco na sustentabilidade, através do desenvolvimento de políticas de transporte mais eficientes, voltadas ao suprimento de necessidade de viagens das pessoas e, ao mesmo tempo, reduzindo as externalidades do sistema de transportes, foi a maior contribuição do SUMMA (2003) a esta dissertação. Também financiado pela comissão europeia, o projeto teve como objetivo auxiliar formuladores de políticas, nas relações de perdas e ganhos (*trade-offs*) entre componentes econômicos, ambientais, sociais da sustentabilidade; avaliando,

portanto, as opções de políticas para promover o transporte e a mobilidade urbana sustentável.

O TRANSPLUS (2003) teve como missão identificar as práticas mais promissoras na organização de políticas de uso do solo e transportes, a fim de atingir padrões de sustentabilidade em cidades europeias, promovendo melhoramentos econômicos, sociais e ambientais. Para tal, foram realizados estudos de caso, que ocasionaram na identificação de indicadores integrados de transporte e uso do solo. Sua maior contribuição está ligada à identificação de estratégias que propiciam padrões sustentáveis de transportes e de cidades.

O PROSPECTS (2003), também patrocinado pela Comissão Europeia, teve como objetivo servir de guia para tomadores de decisão no planejamento das cidades ao indicar as mais promissoras estratégias de uso do solo e transportes, de acordo com as particularidades do local onde serão implementadas. Ele traz uma extensa lista de medidas, relacionando-as a estratégias e objetivos de mobilidade urbana sustentável, que possibilitarão, dessa maneira, a comparação dos dados obtidos por esta dissertação no capítulo 6, traçando um paralelo entre os dois pontos de vista.

Aproximando-se do PROSPECTS, o PROPOLIS (2004), também analisou estratégias de políticas integradas de transportes e uso do solo. O seu objetivo foi testar políticas integradas a fim de se obter a sustentabilidade de longo prazo nas cidades. A maior distinção do PROSPECTS foi a análise direta de medidas que já haviam sido implementadas em cidades europeias, como Helsinque, Dortmund, Inverness, Nápolis, Vicenza, Bilbao e Bruxelas. O estudo contribui ao indicar os diferentes efeitos da aplicação das políticas nas cidades, ressaltando que cada local pode ter respostas diferentes a aplicação de uma determinada medida.

O CH4ALLENGE (2016), por sua vez, tem como objetivo aprimorar o processo de planejamento local de transportes, desenvolvendo planos de mobilidade urbana sustentável adequados a realidade das cidades. Para tal, o projeto conceitua SUMP (*Sustainable Urban Mobility Plans*), que são planos de mobilidade urbana sustentável, indicando novos recursos que podem ser aplicados, a fim de melhorar a

gama de recursos para profissionais da mobilidade. Seus resultados são fundamentais na identificação dos efeitos da aplicação de medidas nos usos do solo e nos transportes.

Por fim, o KONSULT (2017) é uma base de informações, acessada através de uma página na internet, do Instituto de Estudos de Transportes da Universidade de Leeds, Reino Unido. Através do MOG (*Measure Option Generator*) – gerador de opções de medidas, ajuda cidades a rapidamente identificar medidas que podem auxiliar em atingir seus objetivos de mobilidade urbana. O objetivo da base de dados é contribuir significativamente para um efetivo planejamento de mobilidade urbana sustentável e foi indispensável para esta dissertação na identificação de medidas e suas contribuições para as estratégias de mobilidade urbana sustentável.

3.2 OS CONCEITOS UTILIZADOS

Para os fins da pesquisa delineada por esta dissertação, serão conceituados neste tópico temas fundamentais à precisão na interpretação dos resultados obtidos. A partir dos objetivos gerais e específicos, além do título desta pesquisa, será tratado deste item a definição de: mobilidade urbana sustentável, medida, estratégia, planejamento urbano e planejamento dos transportes. Primeiramente quanto aos planejamentos tratam-se de definições das formas futuras de um objeto. Para o planejamento urbano, esse objeto é a cidade e suas principais variáveis são a densidade e a distribuição das atividades no território. Já o planejamento de transportes, define os níveis de mobilidade e acessibilidade que se pretende a diferentes localidades da cidade.

Quanto à sustentabilidade, seguindo as diretrizes da Comissão de Brundtland, em 1987, em seu relatório *Nosso Futuro Comum*, são apontados cinco princípios quanto a questão urbana que, se perseguidos, caracterizam a sustentabilidade: capacidade ambiental, reversibilidade, resiliência, eficiência e equidade. Baseando-se neste relatório, o Centro para Transporte Sustentável Europeu, em 1997, definiu que a mobilidade urbana sustentável é aquela que: (1) permite que as necessidades dos indivíduos, empresas e sociedades sejam atendidas com saúde humana e atenção às gerações futuras; (2) tem preços acessíveis, funciona de forma justa e

eficiente e favorece um desenvolvimento regional equilibrado e (3) limita as emissões de poluentes dentro da capacidade do planeta para absorvê-los.

Segundo o Konsult (2017) as medidas são instrumentos que podem ser utilizados para superar problemas e, assim, atingir os objetivos. Tais instrumentos podem incluir desde métodos convencionais como novas infraestruturas de transportes (como uma linha de metro), gerenciamento de tráfego, precificação da utilização de infraestruturas, mudanças comportamentais ou alterações no padrão de atividades e densidade no território. Elas podem ser implementadas em diferentes níveis e em locais distintos das cidades, de acordo com a necessidade.

As estratégias, ainda segundo o Konsult (2017), são os diferentes caminhos que devem ser percorridos, a fim de se atingir objetivos. Tais caminhos referem-se às maneiras de se lidar com os obstáculos e organizar os esforços a fim de que se complementem, visando o objetivo. Dessa maneira, a definição de uma estratégia pode moldar a escolha de medidas, ou ainda, desenhando-se uma escala de prioridade dentre mais de uma estratégia, pode-se selecionar a medida ou as medidas que mais se aproximem dos objetivos da ação pretendida.

3.3AS MEDIDAS INTEGRADAS DE TRANSPORTE E USO DO SOLO COMO PROMOTORAS DA SUSTENTABILIDADE

A fim de reforçar a conexão entre a sustentabilidade e o planejamento integrado de transporte e uso do solo, esta sessão tecerá considerações sobre a necessidade da integração entre os planejamentos, estratégias e medidas. Para isso, serão aprofundados os conceitos de sustentabilidade e mobilidade urbana sustentável.

Tomando como base, novamente, os estudos teóricos acerca da inter-relação de transporte e uso do solo elaborados por Hansen, em 1956, e abordados e comprovados amplamente pela literatura do tema, temos que: que a distribuição do uso do solo determina a locação das atividades humanas; que a distribuição de tais atividades no espaço molda as viagens no sistema de transporte; que a estrutura de tal sistema de transporte cria oportunidades de interação espacial, cuja mensuração

pode ser feita através da acessibilidade e que tal acessibilidade impacta nas decisões que geram mudanças no uso do solo.

Dessa maneira, intervenções no “ciclo do uso do solo e transportes” podem moldar a dinâmica das cidades. Tais alterações, no entanto, precisam de diretrizes, que guiem seus objetivos. No âmbito do estudo das conexões entre transportes e uso do solo, podemos apontar a “mobilidade urbana sustentável” como a diretriz das intervenções no “ciclo do uso solo e transportes”, através de medidas. Tal conceito foi abordado por dois estudos europeus, voltados à temática de sustentabilidade nos transportes, o PROPOLIS (*Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability*) e o SUMMA (2003) (*Sustainable mobility, policy measures and assessment*).

O PROPOLIS foca na definição de sustentabilidade pautada no dever de cada geração para com seus sucessores, adotada pela Comissão de Brundtland, em 1987, em seu relatório *Nosso Futuro Comum*. Desse ponto, desenvolve, através da Agência Européia de Meio-ambiente, em 1995, cinco princípios da sustentabilidade urbana: capacidade ambiental, reversibilidade, resiliência, eficiência e equidade. O primeiro prega que as cidades devem ser projetadas e gerenciadas dentro dos limites impostos pelo ambiente natural. O segundo, que o planejamento das intervenções devem ser tão reversíveis quanto possível para não pôr em perigo a capacidade da cidade de se adaptar às novas demandas decorrentes de mudanças nas atividades populacionais e econômicas. O terceiro pauta a capacidade das cidades de se recuperarem de tensões externas. O quarto, aborda o máximo benefício econômico e humano para cada unidade de recursos utilizados. E, por fim, o quinto, trata da equidade do acesso aos meios de transporte.

Já o SUMMA, por outro lado, traz a definição desenvolvida pelo Centro para Transporte Sustentável, em 1997, (*Centre for Sustainable Transportation*), e revisada pelos ministros dos transportes da União Europeia, em 2001. Para eles, um sistema de mobilidade urbana sustentável precisa conter três premissas: primeiro, permite que as necessidades básicas de acessibilidade e desenvolvimento de indivíduos, empresas e sociedades sejam atendidas de forma segura e consistente, com saúde humana e ecológica, com atenção às necessidades das gerações

futuras. Segundo, tem preços acessíveis, funciona de forma justa e eficiente, oferecendo opções de modos de transportes e apoiando uma economia competitiva, bem como um desenvolvimento regional equilibrado. E, por fim, em terceiro, limita as emissões de poluentes dentro da capacidade do planeta para absorvê-los, minimizando o impacto sobre a terra e a geração de ruídos.

Os maiores problemas causados pelo transporte urbano estão relacionados ao congestionamento, poluição do ar, consumo de energia, acidentes, poluição sonora e utilização de solo urbano. Tal utilização do solo urbano, por outro lado, tem impactos no meio-ambiente, ao diminuir o espaço verde, biodiversidade e outros valores locais como históricos e estéticos (PROPOLIS, 2004). Tais assuntos são regulados e controlados pelos estados, através de Instrumentos de Políticas Públicas, que podem, ou não estar contidas em leis. As complexas inter-relações entre transporte e uso do solo são a principal razão que justifica a utilização de medidas integradas de uso do solo e transportes, pois isoladas não são suficientes para atacar os problemas atuais da mobilidade urbana (MACÁRIO, 2005).

Na literatura, a definição mais utilizada de Instrumentos de Políticas Públicas é a abordada no estudo europeu PROSPECTS (*Procedures for Recommending Optimal Sustainable Planning of European City Transport Systems*), de 2003: Instrumentos de Políticas Públicas são ferramentas que podem ser utilizadas para superarem problemas e atingirem objetivos. Eles incluem medidas de intervenção em transportes ou mudanças no uso e ocupação do solo. Se voltadas as mudanças aos transportes, essas podem ser classificadas como novas infraestruturas, gerenciamento de tráfego, políticas de precificação, mudanças de atitudes e utilização da tecnologia da informação. Caso voltadas ao uso do solo, podem contribuir significativamente para a redução dos problemas dos transportes.

Para Macário (2005), uma estratégia integrada de transporte e uso do solo consiste na combinação de medidas das duas categorias. Dessa maneira, é possível alcançar os objetivos de forma efetiva; não devendo, no entanto, sua primeira aplicação ser identificada como o fim do processo, visto que tal estratégia envolve uma seleção de pacotes integrados de ações que se reforçam até atingir o objetivo final, superando as barreiras. Tais instrumentos podem, por sua vez, ser

implementados levando em consideração a totalidade da cidade (como criação de tarifas), em uma parte da cidade (como uma linha férrea), em uma hora do dia (como limitação no estacionamento), ou, ainda, em níveis diferentes de intensidade (taxas progressivas de acordo com o nível do serviço oferecido) (PROSPECTS, 2003).

Tal integração, no entanto, pode apenas proporcionar uma contribuição parcial na implantação da sustentabilidade. O uso de políticas públicas voltada a sustentabilidade tende ao desenvolvimento sustentável através de duas maneiras: suprir a demanda por uso do solo ocupando menos espaço, e suprir a demanda por transportes através de modos ambientalmente amigáveis (TRANSLAND, 2000). São enumeradas pelo TRANSLAND (2000) as seguintes ações para atingir as metas: ampliar a acessibilidade e o uso do espaço, aumentar modos sustentáveis de transportes, reduzir o congestionamento, melhorar a segurança no trânsito, diminuir a poluições de externalidades dos transportes, manter uma economia urbana sustentável, assegurar a segurança e igualdade social.

Tecidas considerações acerca de medidas integradas de transporte e uso do solo como promotoras da sustentabilidade, nesta sessão, voltamo-nos aos projetos do item 3.1. Neles foram identificadas quatro abordagens principais de intervenção: primeiramente, apontando as “maneiras” de interferência (interferindo na demanda ou na oferta) de transportes. Depois no “meio” de intervir, ou seja, alterando-se os planejamentos e legislações dos transportes e de uso e ocupação do solo. Identificou-se, ainda, a “estratégia” de interferência como tema, tratando dos objetivos a serem alcançados (como, por exemplo, redução na necessidade de viagens) e, por fim, apontando, diretamente, as medidas passíveis de integração de uso e ocupação do solo. Tais temas serão abordados nos tópicos a seguir.

3.4 ABORDAGENS FOCADAS NO MODO DE INTERVENÇÃO

A primeira classificação, referente ao modo de intervenção evoca, mais uma vez, o “ciclo do uso do solo e transportes” baseados nos trabalhos de Hansen, em 1956, e citado por Wegener (1999). Determinando o local de intervenção, dentro das quatro variáveis: uso do solo, atividades, sistema de transportes ou acessibilidade, pode-se identificar o modo de intervenção. LITMAN (2015b) distinguiu as medidas

próprias do “sistema de transporte” de duas formas: “de suprimento” ou de “demanda”. As de suprimento são as que adicionam capacidade ao sistema de transportes, por outro lado, as de demanda são medidas de gerenciamento de demanda. Visto que o sistema é inter-relacionado, apesar desta classificação ter efeitos imediatos no “sistema de transporte”, suas interferências ocorrerão, também, nas demais variáveis do ciclo de uso do solo e transportes.

Por outro lado, o projeto CH4ALLENGE, em 2016, apontou que as medidas políticas poderiam afetar a performance do sistema de transporte de uma ou mais maneiras, das quais: mudando a demanda por viagens, alterando o suprimento de infraestrutura de transportes ou modificando os custos de provisão e operação do sistema de transportes. As “mudanças da demanda”, referem-se a políticas que alteram a maneira do usuário se locomover, como por exemplo, a imposição de uma nova taxa para utilização de transporte particular. As “alterações no suprimento de transportes” estão relacionadas a capacidade do sistema de transportes, seja quanto a capacidade viária ou velocidade permitida. Por fim, as “modificações de custos” abrangem os custos de capitais das novas infraestruturas e custos de operação e manutenção.

Já para o TRANSPLUS (2003), a intervenção deve ser feita, também, utilizando-se de pacotes de medidas inter-relacionadas. Elas podem ser “medidas de empurrar” ou “medidas de puxar”. As medidas de empurrar afastam os residentes do uso excessivo do carro, através de restrições como, por exemplo, gerenciamento de estacionamento. Já as “medidas de puxar” levam os usuários a modos de transportes ecologicamente corretos, como, por exemplo, um transporte público eficiente, andar a pé ou de bicicleta.

Observa-se que as três vertentes citadas acima enumeraram maneiras de se interferir, de maneira mais direta e inicial nas variáveis “sistema de transporte” e “acessibilidade” do “ciclo dos transporte e uso do solo”. Dessa maneira, a principal contribuição deste tópico ao estudo das maneiras de intervenção em planejamentos do território e dos transportes é distinguir as intervenções de “suprimento” ou “demanda”. Quando se interfere na demanda dos transportes, busca-se a redução

do total de viagens. Por outro lado, quando se interfere no “suprimento”, há um aumento na provisão dos serviços de transportes.

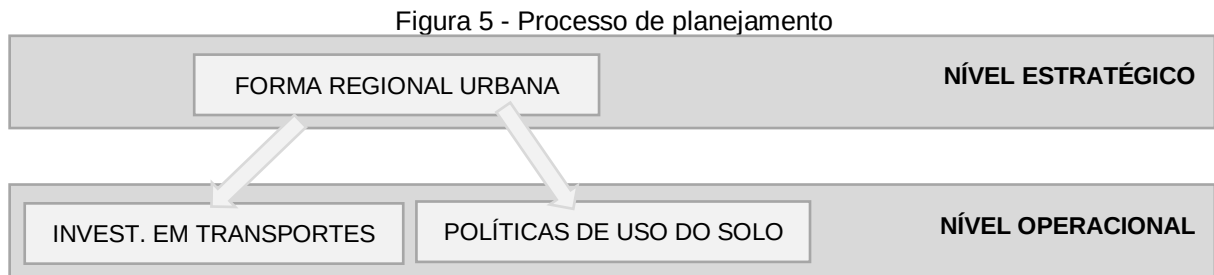
3.5 ABORDAGENS FOCADAS NO MEIO DE INTERVENÇÃO

Neste ponto de vista, as abordagens são focadas na normativa a qual a abordagem das relações de uso e ocupação do solo estão contidas. Dessa maneira, pode-se iniciar o desdobramento de interações entre uso do solo e transportes a partir de uma das duas variáveis, ou seja: nas regulações de uso do solo ou de transportes. Martens (2002) sinalizou uma classificação nesse sentido. Em seu artigo “The assessment of integrated land use and transport planning strategies” publicado pela Associação Europeia de Transportes, foi apontado políticas de uso do solo para alcançar objetivos nos transportes, como, por exemplo, aumentar a densidade para elevar a utilização de transporte público, além de políticas de transportes que geram padrões de ocupação do solo que podem alcançar objetivos dos transportes, como, por exemplo, prover acessibilidade a uma localidade através de uma linha de metrô e, dessa maneira, elevar potencialmente a utilização de transporte público deste local.

Macário (2005) convergiu na mesma linha de raciocínio que Martens (2002). Ela sugere, também, dois conjuntos distintos, intitulados: “políticas de uso do solo almejando a redução da necessidade de viagens” e “políticas de transporte para aumentar a acessibilidade”. Segundo ela, as políticas de uso do solo são “para frente”, como, por exemplo, novas centralidades urbanas, regenerar terrenos ociosos, alterações no tecido urbano e limitar a dispersão da cidade. As políticas de transporte, por outro lado, são “para trás” uma vez que tomam como estático o tecido urbano da cidade, pensando em alterações no sistema de transportes para a melhoria da acessibilidade.

Rayle (2008) aponta que em um processo de planejamento idealizado, as decisões de transportes e uso do solo são feitas em dois níveis: estratégico e operacional. No nível estratégico, as questões são referentes quanto à forma espacial, com um ou mais centros, considerado tanto o planejamento de transportes quanto o de uso do solo. Já no nível operacional os governos elaboram medidas

para fomentar a forma urbana designada no nível estratégico, ver Figura 5 - Processo de planejamento. O nível operacional é, então, dividido em dois campos, o centrado nos investimentos em transportes e o de políticas de uso do solo, semelhantes à classificação de Macário (2002) e Martens (2005).



Fonte: Rayle (2008).

Um exemplo da aplicação de um processo de planejamento é o “Guia Nacional para Gerenciamento de Transporte na Austrália”, editado em 2016 pelo governo australiano. Nesse documento, as intervenções nos transportes foram classificadas em três tipos: estratégicas, estruturais e secundárias. As estruturais e secundárias fazem referência aos investimentos nas redes principais ou regionais do sistema de transporte. As estratégicas, ou moldadoras das cidades, alteram a acessibilidade pela cidade influenciando a localização de atividades e, assim, moldam o uso do solo.

A principal contribuição que as abordagens focadas no meio de intervenção a esta pesquisa é a estruturação da amplitude possível de interferência que as normativas de transportes e do território podem ter na busca pela mobilidade urbana sustentável. Segundo os projetos estudados, o planejamento do território deve buscar, através da forma urbana, a redução da necessidade de viagens, enquanto o planejamento dos transportes deve buscar a melhoria da acessibilidade da cidade.

3.6 ABORDAGENS FOCADAS NA ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO

Na terceira abordagem, estão condensadas partes de estudos voltados às diretrizes e objetivos que culminam nas linhas de raciocínio na qual o planejamento urbano e de transportes devem tomar a fim de proporcionarem uma mobilidade urbana mais sustentável. O tema foi abordado pelos seguintes estudos:

TRANSLAND (2000), MARTENS (2002), PROSPECTS (2003), TRANSPLUS (2003), MACÁRIO (2005), STANTCHEV (2009) e AUSTRALIA (2016). Tais projetos serão explanados a seguir.

O projeto TRANSLAND (2000), que foca a integração de planejamento urbano e de transportes, aborda quais seriam as melhores práticas a serem utilizadas tendo como foco a sustentabilidade no planejamento integrado. Tais práticas podem se dividir em quatro grupos principais de estratégias: necessidade de viagens, transporte público, performance e bem-estar social. No primeiro grupo o estudo compreende a redução do tempo, da distância das viagens e do total de passageiros que trafegam em ruas. No segundo, é apontado o incentivo ao patrocínio do transporte público. No terceiro, referente a performance do transporte público, são, então, apontados o aumento de viagens multimodais, de bicicleta, a pé e atenuação entre a quantidade de viagens nos horários de pico, para, assim, reduzir o consumo energético pelo setor de transportes, as emissões de gases poluentes e geração de ruídos.

A promoção do transporte público, para MARTENS (2002), é uma estratégia chave na maioria dos casos. Segundo o autor, tal promoção atinge, simultaneamente, duas metas: reduzir o uso do carro, que resulta em menos congestionamentos, melhora a habitabilidade e melhora a acessibilidade, especialmente de espaços centrais. Outra abordagem do autor é a preferência das cidades por políticas de estímulo a políticas restritivas. Ambas as políticas abordam a variável dos transportes, sendo a primeira exemplificada como investimentos que aumentam a acessibilidade e, portanto, estimulam o uso do solo urbano. A segunda, por fim, restringe o uso do transporte, com regulações de gerenciamento de transportes como restrições de estacionamento.

Em 2003, o projeto europeu PROSPECTS, sintetizou, de forma concisa quatro, estratégias a serem utilizadas no gerenciamento dos transportes. São elas: reduzir a necessidade por viagens atual e futura, reduzir o total de viagens realizadas pelo veículo individual, aprimorar o sistema público de transportes e melhorar o desempenho da malha viária. Tais estratégias são, também, utilizadas em estudos posteriores, como por exemplo, o portal da internet KonSULT, que gera

escolhas de medidas de transporte a partir de dados fornecidos para auxiliar cidades nas escolhas de políticas públicas e o recente estudo CH4ALLENGE (2016), focado no desenvolvimento sustentável de uma mobilidade voltada às pessoas, que também atualizou a base de dados do KonSULT.

Além das quatro principais estratégias, o PROSPECTS, aponta ainda outras quatro, que não são menos importantes; contudo não afetam significativamente as quatro principais. São elas: o transporte de mercadorias, andar a pé e de bicicleta, modos minoritários e táxis e provisão para usuários portadores de deficiências, que poderíamos classificar como estratégias de bem-estar social.

Pode-se, a partir deste ponto, fazer a distinção entre objetivos, estratégias e medidas. As estratégias se mostram ou são reveladas através de medidas, por exemplo: se a estratégia é reduzir o uso do carro, as medidas a serem tomadas podem ser restrição do uso de veículos particulares nos centros das cidades e rodízio de placas. Por outro lado, as estratégias são mecanismos que podem ajudar a atingir os objetivos. (CH4ALLENGE, 2016). Pode-se, então, afirmar que as estratégias são capazes de influenciar em diferentes escalas os objetivos.

Foram identificados, pelo CH4ALLENGE (2016) seis objetivos, que são congruentes com os objetivos da mobilidade urbana sustentável, abordado em tópicos anteriores desta dissertação. São eles: eficiência, habitabilidade, meio ambiente, equidade, segurança e economia. A mensuração do quanto cada estratégia influencia os objetivos é evidenciada na Tabela 1 - contribuição das estratégias para os objetivos. Tal tabela foi feita através de estudos de caso e de consultas com especialistas através de métodos que buscaram identificar quanto cada estratégia contribui para cada objetivo da mobilidade urbana sustentável, normalizando o resultado numa escala de um a cinco. Dessa maneira, quanto mais contribui, mais caracteres são mostrados, denotando uma relação mais forte.

Tabela 1 - contribuição das estratégias para os objetivos

OBJETIVOS ESTRATÉGIAS	EFICIÊNCIA	QUALIDADE DE VIDA	MEIO AMBIENTE	IGUALDADE	SEGU- RANÇA	ECONOMIA
Reduzir viagens	☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺☺	☺
Reduzir uso do carro	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺
Aprimorar o TP	☺☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺☺
Desempenho malha viária	☺☺☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺☺

Fonte: CH4LLENGE (2016).

Segundo o PROSPECTS (2003), ao se utilizar apenas uma estratégia isoladamente, podem não ocorrer resultados promissores, no entanto ao se utilizar, ao menos, duas delas, poderá ser alcançado algum sucesso (PROSPECTS, 2003). Para utilizar as estratégias, o PROSPECTS listou mais de 60 medidas ou políticas de transporte e uso do solo, classificando-as em seis tipos, que serão abordadas no próximo tópico desta dissertação. É possível, ainda, estabelecer relações mais fortes e mais fracas entre as estratégias e os tipos de medidas, demonstradas pela Tabela 2

Tabela 2 - Contribuição das medidas às estratégias

ESTRATÉGIAS GRUPO DE MEDIDAS	REDUZIR A NECESSIDADE DE VIAGENS	REDUZIR A UTILIZAÇÃO DE CARROS	APRIMORAR O TRANSPORTE PÚBLICO	MELHORAR O DESEMPENHO DA MALHA VIÁRIA
comportamentais e de atitudes	☺☺	☺☺☺☺		
orientação e informação	☺☺☺	☺☺	☺☺☺	☺☺☺
infraestrutura de transportes		☺☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺
Planejamento do território	☺☺☺☺	☺☺	☺☺	☺
gerenciamento de transportes	☺	☺☺	☺☺☺☺	☺☺☺☺☺
imposição de taxas	☺	☺☺☺☺☺	☺☺☺	☺

Fonte: PROSPECTS (2003).

Foram encontradas estratégias muito próximas ao PROSPECTS no projeto TRANSPLUS (2003) e MACÁRIO (2005). Ambos concordam que a redução da necessidade de viagens converge, também, na redução do total de viagens realizadas por carro. Para o TRANSPLUS, por outro lado, é apontada como diminuição da dependência do transporte individual. Os transportes públicos, no entanto, não são abordados diretamente pelo TRANSPLUS. A performance da rede viária, todavia, é congruente nos dois estudos e complementada no segundo como “redução dos custos indiretos das movimentações nas cidades” e, também, com a “redução de terrenos ociosos nas cidades”. Por fim, o bem-estar social volta a

aparecer no TRANSPLUS como a redução das disparidades nos custos de moradia, viagem e provisão de serviços públicos, sem intervir no aumento da economia urbana e regional.

O Conselho de Transporte e Infraestrutura australiano no “Guia Nacional para Gerenciamento de Transporte na Austrália” em 2016, teceu, também, considerações acerca das estratégias a serem adotadas na integração de transporte e uso do solo. Como no TRANSLAND, PROSPECTS e TRANSPLUS, foi apontada também, a redução da necessidade de viagens e da duração das viagens. A dependência do carro e a valorização do transporte público, no entanto não estão discriminadas explicitamente. Por outro lado, aponta, conforme as fontes anteriores medidas relativas a performance do sistema de transportes como: favorecer acessibilidade do transporte de cargas, proporcionar uma eficiente distribuição de bens e serviços na cidade, prover escolhas modais de transporte e ajustes na oferta e demanda por transportes. Quanto ao bem-estar social, sugeriu deixar o trânsito mais seguro e reduzir as externalidades negativas dos transportes nas comunidades.

O foco na diminuição da quantidade de viagens, presentes nos estudos descritos acima foi, também, citado pelo caderno de referência para elaboração de planos de mobilidade no Ministério das Cidades brasileiro. O documento menciona que a fomentação da diminuição das viagens está diretamente relacionada com a integração entre o planejamento e o controle do solo urbano com o da mobilidade. Tal integração inclui a descentralização das atividades essenciais na cidade, o adensamento populacional e a promoção de atividades de serviço, lazer ou estudo junto aos eixos de transporte coletivo (STANTCHEV, 2009; BRASIL, 2015).

Foi através da fundamentação teórica deste tópico que se tornou possível a identificação das estratégias a serem estudadas por esta dissertação. A literatura converge ao apontar que as estratégias a serem buscadas por planejamentos de transportes e uso do solo que visam a sustentabilidade nos transportes são: reduzir a utilização de carros e de viagens, aprimorar o transporte público e melhorar o desempenho da malha viária de transportes. Dessa maneira, serão aprofundadas no item 4.1e relacionadas a medidas através do item 6 dedicado às análises.

3.7 ABORDAGENS FOCADAS NAS MEDIDAS

Na quarta abordagem, após demonstrarem os objetivos que fundamentam a mobilidade urbana sustentável e definir as estratégias de intervenção no ciclo das inter-relações do uso do solo e transportes, as pesquisas focam nas medidas ou políticas que em conjunto sustentam as estratégias. O tema foi abordado pelos seguintes estudos: TRANSLAND (2000), PROSPECTS (2003), TRANSPLUS (2003), PROPOLIS (2004), CH4ALLENGE (2016) e LITMAN (2017a).

O TRANSLAND (2000), separou as políticas em duas vertentes principais: as “políticas voltadas à organização espacial” e as “políticas no campo dos transportes”. Secundariamente, aponta as “medidas no campo da integração social, comunicação social e participação popular”, que são importantes para reforçar as duas vertentes principais. As políticas no campo da organização espacial remetem à densidade e às atividades desenvolvidas no solo: zoneamento de funções, desenvolvimento de estruturas de uso misto, centralização descentralizada, criação de estruturas densas e compactas, proteção do ambiente natural, recuperação de estruturas existentes, desenvolvimento de terrenos urbanos desocupados, concentração de desenvolvimento urbano nas proximidades de transportes públicos e criar nodos de desenvolvimento concentrado para permitir sustentabilidade do transporte público. Por fim é, também, apontada a atenção ao desenvolvimento de espaços públicos de qualidade para atrair as pessoas e criar uma cidade habitável.

Já quanto às medidas de planejamento de transportes, o projeto indica que o planejamento do território deve, também, considerar o sistema de transporte existente (TRANSLAND, 2000). As políticas são: a promoção do transporte público, melhoria da acessibilidade ao transporte público, promoção dos transportes não motorizados, promoção dos transportes intermodais, influenciar o uso do carro (reduzindo tráfego, gerenciando estacionamento, acalmando o trânsito), e criando uma rede de economia e produção regionais.

As “medidas no campo da integração social, comunicação social e participação popular”, por fim, dividem-se em “integração social” e “participação popular”. A primeira, segundo o estudo, proporciona a igualdade social, que é

necessária aos conceitos de sustentabilidade, abordando temas como acessibilidade e mistura de usos voltados às necessidades dos menos favorecidos no transporte. A “participação popular” envolve medidas que informam e envolvem os cidadãos no processo de formulação das políticas principais, reforçando-as. Elas podem agir relatando os problemas e comportamentos da mobilidade aos cidadãos, promovendo as altas densidades nas cidades, as vantagens das políticas integradas e proporcionando a participação no planejamento de novas interferências no sistema.

O PROSPECTS (2003), por sua vez, idealiza quatro setores distintos para as políticas integradas de transporte e uso do solo, de acordo com os tipos: medidas de uso do solo, medidas de atitude e comportamento, provisão de infraestrutura, gerenciamento de infraestrutura, provisão de informação e taxação. Tais medidas estão, também presentes no portal KonSULT (2017) e foram aperfeiçoadas pelo estudo CH4ALLENGE (2016), com atualizações quanto a novas pesquisas no setor.

Quanto às medidas de uso do solo, propostas pelo PROSPECTS, convergem com as do TRANSLAND, o desenvolvimento de uma cidade densa e com uso misto, com atenção ao uso do solo voltado a atender o sistema de transportes públicos. Surgem, no entanto, novos conceitos de regulamentação nos padrões de estacionamento privado, a fim de influenciar o uso do transporte individual, intervindo na sua demanda e os pagamentos cruzados, onde os beneficiários de uma nova infraestrutura arcariam com parte das despesas de implantação e os prejudicados teriam ganhos financeiros compensatórios.

As medidas de infraestrutura apontadas pelo documento são: a construção de novas vias, provisão de estacionamentos fora das ruas, implantação de transporte leve sobre trilhos, novas linhas e estações férreas, construção de sistemas BRT, criação de estacionamentos periféricos, terminais intermodais, vias clicáveis e áreas de pedestres. Tais medidas, apesar de mais abrangentes que as apontadas no TRANSLAND, perseguem as mesmas diretrizes de promoção de transportes públicos, não motorizados e restrição de carro.

As medidas de gerenciamento de infraestrutura envolvem alterar a maneira na qual um determinado meio de transporte é utilizado. As abordagens podem conter aumentos e reduções na capacidade das vias, relocações e mudanças na operação. Podem, portanto, influenciar o uso do carro, do transporte público, ciclistas, pedestres e cargas. Tal abordagem não é abordada de maneira explícita no TRANSLAND. Outras classificações que estão presentes no PROSPECTS, mas não no TRANSLAND são as políticas de precificação e de provisão de informação ao usuário. Elas abordam, respectivamente, a taxação em serviços relacionados ao transporte como, por exemplo, na gasolina, na circulação ou no estacionamento e a prover de informações pertinentes os usuários do transporte.

Por fim, as políticas medidas de atitude e comportamento promovem o melhor aproveitamento das infraestruturas existentes de transportes através de alterações nas atitudes e comportamento dos usuários. Isso pode, segundo o PROSPECTS, ser alcançado através do compartilhamento de carros, de bicicletas, clubes de carros, flexibilizando os horários de trabalho, com o tele trabalho, promovendo carros de baixo nível de emissão de carbono, promovendo campanhas, e planos de jornadas personalizados, de companhias e de escola. O TRANSLAND, aborda de maneira parcial o tema com as medidas no campo da integração social, comunicação social e participação popular.

O TRANSPLUS (2003) focou em medidas com viés à ocupação do solo urbano através da combinação de medidas que podem ser divididas, segundo o estudo, em três tipos: “desenvolvimento urbano orientado pelo transporte”, “desenvolvimento urbano para pequenas distâncias” e “desenvolvimento urbano restritivo ao uso do carro”. O primeiro tipo inclui mecanismos que intensificam a densidade de casas e outras atividades urbanas próximos às infraestruturas de transporte coletivo. Tal setorização guarda grande semelhança com as “políticas voltadas à organização espacial” do TRANSLAND (2000) e com as “medidas de uso do solo” do PROSPECTS (2003).

O “desenvolvimento urbano para pequenas distâncias”, por sua vez, trata da mistura de atividades realizadas no solo, uso de terrenos abandonados, estratégias de andar a pé ou de bicicleta, melhora da informação aos usuários e um desenho

urbano amigável ao ciclista e transeunte. Tal abordagem difere dos estudos anteriores na classificação, pois o TRANSLAND agrupa de uma maneira inovadora, perseguindo as políticas que propiciam um desenvolvimento urbano no qual seja possível se deslocar através de pequenas distâncias. Apesar disso, as mesmas políticas estão presentes explicitamente ou implicitamente tanto no TRANSLAND, quanto no PROSPECTS.

Da mesma forma que a classificação anterior, “desenvolvimento urbano restritivo ao uso do carro”, agrupa de maneira nova medidas já trazidas pelos estudos anteriores. Elas tratam de planejamento urbano que suprime a necessidade da utilização de carros, regulamentações de estacionamentos, regulação na aquisição de carros, e relocação do espaço de vias. Observa-se, portanto, que o TRANSPLUS, agrupou as medidas tomando como referência a maneira na qual se intervêm no território.

O PROPOLIS (2004) separou as medidas em “políticas de investimentos”, “taxação”, “regulação”, “transporte público”, “políticas de uso do solo” e, também, a integração de mais de uma política. Tal classificação, cria o termo “políticas de regulação”, que fazem referência às limitações de velocidade de veículos e, portanto, equivalem às medidas de gerenciamento proposta pelo PROSPECTS. O estudo abordou o aumento dos custos na operação de automóveis, introdução de estacionamento público pago em vias, taxa para veículos que transitassem no centro da cidade, diminuição no tempo de viagem de transporte coletivo, densidade construtiva e concentração as proximidades do transporte coletivo.

LITMAN (2017b), no seu estudo “*Land Use Impacts on Transport - How Land Use Factors Affect*”, no *Victoria Transport Policy Institute*, encontrou políticas similares aos estudos anteriores. Ele aponta quanto as características de ocupação do espaço, principalmente, os benefícios do adensamento e da mistura de atividades e, secundariamente, a centralidade da área e a suas características de adaptação ao “desenvolvimento voltado ao transporte”. O “gerenciamento de transportes”, por sua vez, é reforçado com políticas semelhantes a do PROSPECTS, sinalizando-se, também, o “*smart growth*” e o “*new urbanism*”.

A abordagem que a literatura faz quanto às intervenções em sistemas de transportes a partir de medidas foi demonstrada através deste subitem e serviu como base para a listagem das medidas de transportes e uso do solo a serem estudadas por esta dissertação. Essa é, portanto, a principal contribuição deste tópico. Tais medidas serão aprofundadas no item 4.2, depois relacionadas às estratégias de mobilidade urbana sustentável no item 6. O resumo das medidas selecionadas está descrito no item 6.7, sintetizado na Tabela 14.

3.8 INTEGRAÇÃO DE POLÍTICAS DE TRANSPORTE E USO DO SOLO

Visto que os efeitos do uso do solo no comportamento de viagens tendem a ser cumulativos e sinérgicos (LITMAN, 2017a), ao adotar uma determinada política, é necessário ter em evidência que ocorrerão efeitos primários e secundários que podem intervir em outras políticas reforçando-as ou não. As consequências de tais políticas não devem ser observadas de maneira isolada, mas tendo total conhecimento de sua interação. O impacto final pode variar muito das respostas iniciais, enquanto os impactos secundários e indiretos podem reforçar ou contrabalancear os primeiros. Tudo depende do tamanho, da densidade e da estrutura interna da cidade, bem como as características do sistema de transportes (PROSPECTS, 2003). Esta sessão discorrerá, dessa maneira, sobre a importância da integração de tais medidas.

Devido a tal complexidade de interações, pode ser difícil a tarefa de prever os resultados de um projeto específico. Modelos, portanto, podem ser utilizados para tal propósito. Um modelo deve ser uma representação do mundo real, evidenciando como os hábitos da população podem mudar de acordo com as alterações no sistema de transportes, como a performance do sistema muda os padrões de viagens, como essas mudanças afetam onde as pessoas escolhem para morar e trabalhar (CHALLENGE, 2016).

O PROSPECTS (2003) acrescenta afirmando que uma grande dificuldade é que instrumentos individuais podem ter impactos adversos, dessa maneira, uma escolha cuidadosa pode ajudar a compensar as eventuais perdas e superar barreiras, que serão abordadas pelo próximo tópico desta dissertação. Por isso, um

pacote de medidas pode ser mais efetivo que a aplicação de uma medida apenas. A identificação delas almejando o alcance de uma sinergia é um elemento-chave no planejamento dos transportes. O estudo criou, então, uma matriz de instrumentos que tendem a se completar, superando as barreiras; que, no entanto, devem ser utilizados apenas para criação das linhas gerais de um projeto amplo, conforme Tabela 3. No tópico a seguir, serão abordadas de maneira mais específica as barreiras a serem superadas pelas medidas de planejamento urbano e de transportes.

Tabela 3 - matriz de integração de medidas

Estratégia	território	Infraes- trutura	Gerencia- mento	informação	atitudes	taxas
território		a				a
infraestrutura	ad		b			b
gerenciamento	ad	abd			a	abd
informação	a	ab	abd		a	abd
atitudes	ab	ab	ab			b
taxas	ad	acd	acd	cd	a	
a – Benefícios reforçados b – Barreiras políticas reduzidas c – Barreiras financeiras reduzidas d – compensação aos prejudicados						

Fonte: PROSPECTS (2003).

3.9 BARREIRAS À IMPLEMENTAÇÃO DE MEDIDAS

A implementação de políticas integradas de transportes e uso do solo é frequentemente difícil devido à grande quantidade de barreiras (TRANSPLUS, 2003). Segundo May (2005), uma barreira é um obstáculo que impede ou limita a implantação de uma determinada política pública. Dessa maneira, a identificação de possíveis obstáculos é fundamental para assegurar que uma determinada medida atinja seus objetivos. Dessa maneira, justifica-se a importância desta sessão aos objetivos da dissertação: atenuar barreiras ao aplicar-se medidas.

Na literatura sobre o assunto são recorrentes citações e referências às classificações e identificações obtidas através dos estudos de Stephen Marshall no TRANSPLUS D4 (2003) e Simon Shepherd no PROSPECTS (2003). Ambos, apesar de congruentes nos principais pontos, apresentam pequenas dissonâncias, principalmente quanto à classificação, que é trazida mais detalhadamente no

TRANSPLUS. A classificação dos dois estudos foi condensada na Tabela 4, a seguir.

Tabela 4 - Comparativo Barreiras

PROSPECTS	TRANSPLUS
Barreiras Legais e Institucionais	Barreiras institucionais
	Barreiras Legais e de Procedimento
Barreiras Financeiras	Barreiras Financeiras
Barreiras Políticas e Culturais	Barreiras Políticas
	Barreiras Sociais
Barreiras Práticas e Tecnológicas	Barreiras Técnicas

Fonte: elaborado pelo autor.

Nesse documento, são apresentadas duas maneiras distintas de classificar as barreiras: a primeira quanto à localização do problema e a segunda quanto à fase na qual o problema surge durante o processo. Na primeira classificação, o TRANSPLUS traz as nomenclaturas de barreiras “incorporadas” e “contingenciais”. As firmemente estabelecidas no contexto institucional local e particular ao longo do tempo e não passíveis de mudança imediata são batizadas de “incorporadas”. Exemplos seriam barreiras físicas (ruas estreitas), econômicas (falta de recursos) e sociais (não aceitação de uma política pública pela população).

Por outro lado, as barreiras “contingenciais” estão relacionadas a sistemas específicos, instituições ou abordagens voltadas a um propósito em comum, produtos imateriais da organização humana. Estariam, também, incluídos conflitos entre diferentes atores, barreiras legais, institucionais, financeiras/fiscais. São mais fáceis de mudar, visto que basta uma decisão que envolva um acordo entre instituições, ou alteração de uma legislação, a fim de iniciar uma cooperação com um objetivo comum de aplicação de uma política pública. Um exemplo adequado seria uma política de transporte ou uso e ocupação do solo, que pode ser legal em um país e ilegal em outro, que é relativamente mais fácil de alterar do que o tecido urbano de uma cidade.

A segunda distinção de tipo de barreiras, segundo o TRANSPLUS, é relativa a fase na qual a situação ocorre durante o processo de aplicação da política pública. Foram nomeadas de “barreiras de implantação” (*output barriers*) e “barreiras de

resultado” (*outcome barriers*). A primeira trata das intercorrências que podem surgir no período anterior a implantação da política, ou seja tudo que dificulta ou atrasa sua implementação. Seriam exemplos: a negativa do desenvolvimento de um adensamento orientado pelo transporte (TOD) pela legislação vigente, conflitos entre vontades divergentes dos atores envolvidos, ou falta de recursos das instituições que arcarão com os custos da iniciativa.

Barreiras de resultado, por outro lado, são aquelas que inibem o sucesso de uma política já implementada, ou seja, temporalmente ocorrem quando já foram superadas as barreiras de implementação. Estão inclusas nessa classificação os resultados inesperados, utilizando-se, ainda, como exemplo o desenvolvimento de um adensamento orientado por transporte (TOD), pode-se apontar como barreira a atração para o transporte coletivo de novos usuários que faziam trajetos a pé ao invés de usuários de transporte particular. Ou seja, os resultados da política divergiram do esperado.

O TRANSPLUS, então, na entrega final intitulada “Alcançando a sustentabilidade através da integração do uso do solo e transportes” (2003) identifica sete barreiras: institucionais; procedimentais; instrumentais, financeiras, políticas, sociais, técnicas e físicas. Por outro lado, PROSPECTS (2003) e May (2005) condensam esse total em quatro categorias principais: legais e institucionais, financeiras, políticas e culturais e práticas e tecnológicas, que serão descritos e comparados a seguir a partir da visão de PROSPECTS (2003) e May (2005).

As barreiras Legais e Institucionais, segundo PROSPECTS (2003) e May (2005) são a falta de poderes legais e distinção de responsabilidades para implementar um instrumento de política pública. No TRANSPLUS, estariam incluídas nesta sessão as barreiras “institucionais”, “legais”. O segundo estudo complementa o sentido de barreira institucional, apontando a falta de integração entre administradores no comando do planejamento dos transportes e os planejadores do uso do solo. Inclui, também, a pouca clareza das legislações de uso e ocupação do solo urbano. Tais barreiras podem ser classificadas temporalmente como “barreiras de implementação” e quanto à localização como “barreiras contingenciais”.

Os entraves financeiros, ou Barreiras Financeiras, são restrições orçamentárias que limitam as despesas globais do projeto, segundo PROSPECTS (2003) e May (2005). São também incluídas limitações na flexibilidade com que as receitas podem ser utilizadas para financiar instrumentos da política pública. Neste ponto, o TRANSPLUS é congruente quanto à definição. Na classificação, no entanto, quando o entrave financeiro tem relação com a falta de recursos, podemos classificá-lo como uma “barreira de implementação”, pois afeta o plano antes da sua materialização e como “barreira incorporada”, visto que é uma característica com pouca possibilidade de mudança a curto prazo. Por outro lado, as barreiras fiscais, ou seja, a ineficiência e instabilidade no sistema de taxaço, podem ser consideradas como, quanto à temporalidade, “barreiras de resultado” ou como de “implantação” a depender de quando surjam. Já quanto ao local do entrave como barreira “contingenciais”, uma vez que pode ser modificadas penas alterando-se a gestão fiscal do lugar.

As barreiras políticas e culturais, por sua vez, envolvem a falta de aceitação pública de um instrumento e conflitos de interesses dos grupos afetados pelas medidas, segundo PROSPECTS (2003) e May (2005). No TRANSPLUS (2003), as barreiras análogas são as “políticas” e “sociais”. No segundo estudo, o termo pode ser utilizado para generalizar uma gama maior de entraves, como: instabilidade política e democrática do governo e das instituições envolvidas, o carro como um símbolo de status e a corrupção. Quanto à classificação temporal, são “barreiras de implantação” e quanto à classificação local são “barreiras contingenciais”.

A quarta e última categoria de barreiras à implantação de medidas de aplicação de políticas de transportes são as práticas e tecnológicas, segundo PROSPECTS (2003) e May (2005). Sua definição envolve as limitações práticas, como aquisição de terra, gerenciamento da implantação e do funcionamento de sistemas de taxaço e disponibilidade tecnológica. No TRANSPLUS, as barreiras “físicas” e “instrumentais”, relacionam-se com o conceito de “práticas” de PROSPECTS, visto que envolvem existência de zonas monofuncionais e falta de coerência no sistema de planejamento e implementação de políticas. Nesse sentido, poderiam ser classificadas como “barreiras de implantação” quanto ao tempo e como “contingenciais”, quando relativas ao gerenciamento, quando relativas às

especificidades materiais do local. São congruentes os dois estudos quanto às barreiras tecnológicas, que podem ser classificadas como “contingenciais”, visto que são passíveis de mudança e tanto de “implantação” quanto de “resultado” uma vez que podem se estender desde a formação da política pública ao seu gerenciamento após implantada.

Trazendo a discussão para o cenário brasileiro, Meira (2013), estudou quais as principais barreiras e desafios para a implantação de políticas públicas de mobilidade urbana sustentável. Segundo os resultados encontrados pela pesquisa, destacaram-se como maiores entraves à implantação das políticas, os aspectos políticos (com média de 39,96%) e os aspectos de gestão (com média 24,42%), que estão relacionados com as barreiras institucionais, descritas pelo TRANSPLUS (2003). Dessa maneira, ao aplicar-se medidas no Brasil, pode-se utilizar os dados de Meira (2013), a fim de atenuar possíveis barreiras em sua implementação.

4 AS ESTRATÉGIAS E MEDIDAS DE MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL

Neste capítulo, serão detalhadas as estratégias da mobilidade urbana sustentável, trazidos pela análise da literatura apresentada no item 3.5 além das medidas promotoras da sustentabilidade nos transportes à luz dos estudos apontados no item 3.6. Dessa maneira, esse capítulo foca em quatro estratégias nas trinta e nove medidas que foram encontradas na literatura e que foram classificadas em grupos conforme será visto adiante.

4.1 AS ESTRATÉGIAS

4.1.1 Reduzir a necessidade de viagens

A redução da necessidade de viagens é a primeira das quatro estratégias abordadas pela literatura visando a mobilidade urbana sustentável. No PROSPECTS (2003) é relatada como um dos elementos chave, para cidades que possuem congestionamentos e degradação ambiental. O TRANSLAND (2000) aponta como uma das atitudes de sucesso na prática do planejamento do uso do solo e transportes a redução das distâncias, do tempo e do aumento da taxa de passageiros por quilômetro nas estradas. Para integração entre planejamento do solo e transportes é necessário, também, adotar tal medida segundo o TRANPLUS (2003).

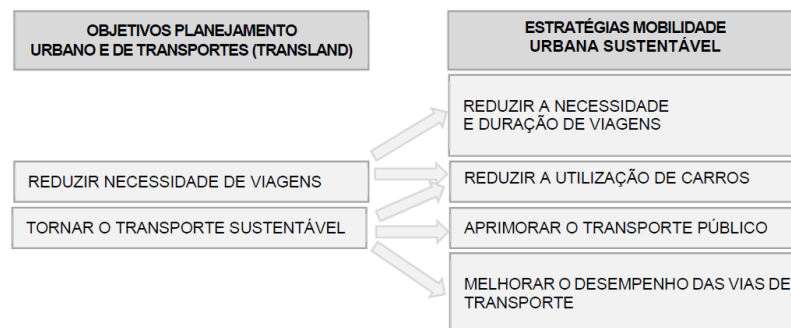
O conceito de redução da necessidade de viagens pode ser caracterizado como a minimização do total de quilômetros percorridos por veículos. Para tal, pode envolver estratégias como limitação do aumento, ou redução efetiva. Nessa perspectiva, tal redução persegue motivos ambientais, devido às várias externalidades, inclusive poluição, consumo de terra, geração de ruídos, poluição visual e separação comunitária. Econômicas, visto que pessoas que estão viajando não produzem atividades. E, além disso, sociais, pois reduzindo as distâncias das viagens é possível maximizar a acessibilidade (BANISTER et al., 1997).

Segundo a ANTP (1997) uma das formas de intervir na demanda por transportes é alterar os padrões de uso e ocupação do solo. Para tal, o instrumento

necessário seria a densidade, visto que, quanto maior a densidade, menores distâncias precisarão ser percorridas. A variedade de usos, por outro lado, também contribui para a redução do tamanho das viagens, pois, dessa maneira, as distâncias percorridas podem ser significativamente menores comparando-se a cidades com distinção forte de usos. Aponta-se, ainda, que tal redução pode ser feita tanto, além da quantidade de viagens, na sua extensão ou duração, com a substituição por modos não motorizados.

Quanto à substituição por modos não motorizados, Litman (2017b) aponta medidas de gerenciamento de demanda (*TDM -Transportation Demand Management*), que inclui políticas e programas que aumentam a eficiência dos transportes através da redução as locomoções por veículo motorizado, encorajando modos de transportes alternativos. Tais medidas podem, também, diminuir a necessidade de aumento de vias e parques de estacionamento, além de incentivar negócios e consumidores em favor de uma mobilidade urbana mais saudável.

Figura 6 - Objetivos planejamento x estratégias mobilidade urbana sustentável



Fonte: montagem do autor.

No projeto TRANSLAD (2000), encontramos que: o maior objetivo do planejamento do território e transporte é reduzir a necessidade de viagens e promover a sustentabilidade de sistema de transportes. Nesta dissertação, no entanto, encontramos quatro estratégias para a Mobilidade Urbana Sustentável. Primeiramente, a redução da necessidade e duração de viagens e a redução da utilização de carros, que a assemelham-se ao objetivo do TRANSLAD (2000) de reduzir a necessidade de viagens. E, por fim aprimorar o transporte público e melhorar o desempenho do sistema de transporte, que, por sua vez, assemelham-se ao objetivo “promover a sustentabilidade dos transportes” do TRANSLAD. Pode-se

afirmar que as reduções das viagens de carro podem, também, contribuir para tornar o transporte mais sustentável, conforme comparativo da Figura 6, acima ilustrado.

4.1.2 Reduzir a utilização de carros

A segunda estratégia que visa a mobilidade urbana sustentável está ligada a redução da utilização de veículos particulares individuais. Segundo alguns autores, como Litman (2016b), o uso exagerado de tal meio deve-se a um fenômeno chamado “dependência do automóvel” (*automobile dependency*). O conceito refere-se a padrões de transporte e uso do solo que se moldam a favor do transporte individual, esse podendo se referir a carros, vans, SUVs e motocicletas. Ainda segundo Litman (2016b), a utilização indiscriminada de carros reduz a eficiência econômica de várias maneiras: reduzindo a gama de soluções que podem ser utilizadas para atenuar o congestionamento do trânsito, aumenta os custos nos transportes e força pessoas a dirigirem, enquanto elas poderiam preferir utilizar modos alternativos. A redução da utilização de carros, portanto, está diretamente ligada a medidas que combatem a “dependência do automóvel”.

O estudo europeu PROSPECTS (2003) relata que a redução da quantidade de viagens realizadas pelo carro é um dos elementos-chave, para cidades que possuem congestionamentos e degradação ambiental. O TRANSLAND (2000), por sua vez, afirma que o aumento do uso do carro leva às já bem conhecidos efeitos no ambiente e nos sistemas de transportes, especialmente nas ruas, que não têm capacidade de absorvê-los. Para integração entre planejamento do solo e transportes é necessário, também, adotar como diretriz tal medida segundo o TRANPLUS (2003). Pardo (2001) completa afirmando que o transporte sustentável deve desencorajar o uso de modos individuais, como o carro.

A alternativa para a dependência do automóvel, no entanto, não é a extinção total dos veículos, é um transporte multimodal, significando que as pessoas tenham várias opções de transporte a escolher e que essas opções são frequentemente integradas, especialmente para pessoas que não dirigem (LITMAN, 2016b). As alternativas ao carro podem, também, estar relacionadas com a troca do meio de transporte, alteração dos destinos e, ainda, alterações no horário ou implementação

do teletrabalho (WEGENER, 1999). Tais medidas seriam, portanto, também efetivas se utilizadas as medidas de gerenciamento de demanda (TDM -Transportation Demand Management), conceituadas por Litman (2016b).

Segundo o PROSPECTS (2003) se o uso do carro não for reduzido as oportunidades de melhora do sistema de transportes e aprimoramento dos transportes públicos podem ser severamente limitadas, visto que não haveria espaço para implantação das infraestruturas. O estudo DANTE (1998) complementa ao afirmar que medidas que encorajam os usuários do sistema de transporte a migrar dos carros privados para modos alternativos são valiosas para a redução de viagens.

4.1.3 Aprimorar o transporte público

Pode-se afirmar que as quatro estratégias para alcançar a mobilidade urbana sustentável abordados por esta dissertação estão fortemente interligados, uma vez que, segundo a ANTP (1997) a falta de transporte público de qualidade estimula o uso do transporte individual. Voltamos, mais uma vez à dependência do automóvel (*Automobile Dependency*), proposto por Litman (2016b). Para o autor, uma das saídas de tal dependência passa pela possibilidade das pessoas terem diversas alternativas de transportes e, dessa maneira, façam a melhor escolha.

Banister (1995) concorda ao afirmar que para complementar a redução da necessidade de carros, é necessário promover as cidades como espaços agradáveis para viver, com grande qualidade de vida e, para tal, é fundamental o alto nível de acessibilidade e de transporte público. Ao aprimorar o transporte público, portanto, é provável que este modo se torne mais atraente às pessoas, sendo uma alternativa atraente às viagens de automóvel.

Para o PROSPECTS (2003), o aprimoramento do sistema de transportes públicos é um dos elementos-chave na formulação de propostas que objetivam a redução do congestionamento e degradação ambiental. O TRANSLAND (2000), por outro lado, aponta a promoção do transporte público como uma possibilidade para o desenvolvimento sustentável, através do planejamento integrado de transporte e uso

do solo. No TRANSPLUS (2003), a abordagem da melhoria do transporte público converge com o TRANSLAND à medida que é uma política de melhora da acessibilidade, que pode se tornar possível através de abordagens integradas de planejamento de transportes e do território.

Segundo a ANTP (1997), pode ser caracterizado como eficiente o transporte público que possui uma cobertura espacial ampla, cujos tempos de caminhada até o embarque são curtos, têm uma oferta adequada de viagens, tempo curto de espera até o embarque, bom conforto interno dos veículos, informação abundante. É, também, importante a integração tarifária aos usuários, com custos e frequência adequados, integração entre modos e adaptação a portadores de necessidades especiais, idosos, gestantes e crianças.

4.1.4 Melhorar o desempenho da malha viária de transportes

A fim de melhorar o desempenho na rede de transportes, é fundamental medir sua eficiência. Para tal, Litman (2011) propôs três perspectivas de análise: a primeira é baseada no tráfego (como quantidade de viagens de carros, velocidade e nível de serviço da rua). A segunda fundamenta-se na mobilidade (como, por exemplo, medidas de pessoas por quilômetros percorridos, tráfego porta-a-porta e toneladas por quilômetro percorrido de mercadorias. Já a terceira, aborda a acessibilidade (como quantidade de viagens por pessoas e custos de viagem generalizados). Segundo o autor, a abordagem da acessibilidade é a mais importante.

Enquanto a abordagem no tráfego baseia-se, principalmente em, apenas, aumentar a quantidade de veículos transportados, concedendo mais espaço ao transporte individual e aumentando sua velocidade, a abordagem na mobilidade avalia, além das barreiras ao movimento físico motor, considerações quanto ao andar a pé e de bicicleta. Quando nos voltamos à acessibilidade, no entanto, abrimos o leque de perspectivas ao aprimoramento da performance dos transportes, incluindo a melhoria da mobilidade, a acessibilidade do uso do território e substitutos da mobilidade, como, por exemplo, o teletrabalho e serviços de entrega. As

principais diferenças das três perspectivas são exemplificadas pela Tabela 5 - comparando medidas do transporte.

Para o CH4ALLENGE (2016) medidas, que são ações que podem ser tomadas para contribuir para uma política, podem afetar o desempenho do sistema de transportes de três maneiras: alterando a demanda por viagem, alterando o suprimento de facilidades de transportes ou mudando os custos e operação dos sistemas de transportes. Nessa perspectiva, mais uma vez, as estratégias de mobilidade têm uma intersecção, à medida que “alterar a demanda por viagens” impacta, também, na redução de total de viagens, de utilização do carro e do transporte coletivo.

Tabela 5 - comparando medidas do transporte

ABORDAGENS CARACTERÍSTICAS	TRÁFEGO	MOBILIDADE	ACESSIBILIDADE
Definição do transporte	Viagens de veículos	Movimento de pessoas e mercadorias	Habilidade de obter bens serviços e atividades
Unidade de medida	Veículo km e viagens de veículos	Pessoas/km, viagens de pessoas e toneladas/km	Viagens
Modo de transporte	Automóvel e caminhão	Automóveis, caminhões e transporte público	Todos os modos, incluindo os substitutivos, como a telecomunicação
Indicadores de performance	Volume e velocidade de veículos, nível de serviço das ruas, custos por veículo/km, presença de estacionamentos	Volume e velocidade de viagens de pessoas, nível de serviço de ruas e trânsito, custo por pessoa por viagem e conveniência da viagem.	Nível de serviço multi-modal, acessibilidade do uso do solo, custos generalizados para se alcançar as atividades
Definição de sucesso	Máxima quilometragem e velocidade de veículos, baixos custo de carros e estacionamento.	Máximo movimento de pessoas e bens.	Máximo de opções de transporte, conveniência, acessibilidade do uso do solo e eficiência dos custos.
Consideração ao território	Favorece padrões de baixa densidade periférica.	Favorece algum adensamento de atividades para acomodar o tráfego.	Favorece o adensamento das atividades, acessibilidade e eficiência.
Estratégia de melhoria	Aumentar a capacidade das vias e estacionamentos, velocidade e segurança.	Aumentar a capacidade do sistema de transportes, velocidade e segurança.	Melhorar a mobilidade, a mobilidade substitui a acessibilidade do uso do solo.

Fonte: Litman (2011).

O TRANSLAND (2000), aponta a promoção do transporte não motorizado como medidas de planejamento de transportes, que tendem ao desenvolvimento do transporte sustentável. Dessa maneira, o transporte ativo é apontado, também, nesta sessão, como maneira de melhorar o desempenho dos sistemas de

transportes. As melhoras da malha viária, portanto, devem priorizar o transporte público e ativo tornando secundário o transporte de carro. Para Banister et al. (2007) o andar a pé e de bicicleta são formas mais saudáveis de transporte que o uso do carro. O PROSPECTS (2003) aponta, então, a melhora no desempenho da malha viária como elemento chave de uma estratégia de mobilidade urbana sustentável.

Por fim, voltando a Litman (2011), quando se busca intervir na eficiência da malha de viária, caso a abordagem seja baseada no tráfego ou na mobilidade, os efeitos são pequenos, pois não interferem no total de viagens. Para tal, é necessário intervir diretamente na acessibilidade, que, nesse ponto de vista, passa diretamente por aumentar a densidade construtiva, buscando por modos alternativos de transporte e, principalmente, priorizando o transporte público. A abordagem de intervenção nos sistemas de transportes é abordada abaixo comparando-se com medidas de mobilidade urbana. Podemos pontuar, no entanto, que ao tornar a estrutura de transporte existente mais eficiente, contribuiremos, também, para a mobilidade.

Tabela 6 - comparando as melhoras das estratégias

MEDIDAS	ABORDAGENS	TRÁFEGO	MOBILIDADE	ACESSIBILIDADE
Melhoramentos das vias		✓	✓	✓
Melhoramento no trânsito			✓	✓
Compartilhamento de caronas			✓	✓
Melhoramentos ao ciclista e pedestre			✓	✓
Sistema de entregas				✓
teletrabalho				✓
Desenvolvimento eficiente do padrão de ocupação do solo				✓

Fonte: Litman (2011).

Podemos inferir, dessa maneira, que a principal distinção entre as estratégias de aprimorar os transportes públicos e melhorar o desempenho da malha viária está em sua abrangência. Se, por um lado, ao melhorarmos o transporte público, aprimorarmos, consequentemente, o desempenho da malha viária como um todo, é possível que medidas que não estão relacionadas diretamente com as infraestruturas de transportes aumentem, também, a performance das vias. Tal distinção poderá ser observada no capítulo 6, que apresenta medidas que tem forte relação com o desempenho da malha, mas não com o transporte público, como, por

exemplo as de gerenciamento de tráfego, visto que sua aplicação tem consequências positivas à curto prazo na estratégia de melhorar o desempenho da malha viária, mas não na estratégia de aprimorar os transportes públicos.

4.2 AS MEDIDAS

4.2.1 Atitudinais e comportamentais

A principal característica deste grupo de medidas é a maneira na qual interfere nos deslocamentos na cidade, ao passo que se distanciam das demais, visto que não incluem intervenções materiais, seja de infraestrutura ou limitações legais e financeiras no acesso ao transporte. Esta seleção, dessa maneira, utiliza-se apenas de alterações comportamentais e de atitudes dos usuários, a fim de possibilitar a sustentabilidade. São recorrentes na literatura sete medidas nesse sentido: Compartilhamento de bicicletas, Compartilhamento de carros, Uso das telecomunicações na dinâmica do trabalho, Compartilhamento de caronas, Campanhas e atividades educativas quanto à sustentabilidade nos transportes e Horário de trabalho flexível e/ou alternativo, que estão relacionadas na Tabela 7 - Medidas Comportamentais e de Atitudes.

As mudanças de comportamento, portanto, estão diretamente relacionadas à escolha do modo de transporte. Neste sentido, Banister et al. (1997) identificam que há dois mecanismos de redução da quantidade de viagens: a modificação e a substituição. No primeiro, são alterados o modo de transporte, o destino e o horário da viagem. Já no segundo, podem ser alteradas as viagens por tecnologia, pela combinação de viagens ou modificação. O autor identifica a medida de “telecomunicações na dinâmica do trabalho” como mecanismo tanto de troca quanto de substituição de viagens, reduzindo, dessa maneira, a utilização do carro. O uso das telecomunicações é apontando, ainda, como redutor da necessidade de viagens, uma vez que a substitui por videoconferências, ou pelo trabalho em casa.

No projeto DANTE (1998), que aumenta o leque da lista de medidas voltadas à redução de viagens e redução da utilização do carro, as telecomunicações e os planos de viagens, são, novamente, citadas e, dessa maneira, convergem com Banister et al. (1997). A pesquisa complementa com outras medidas: horários

alternativos de trabalho e campanhas de promoção de alternativas sustentáveis de transporte, que atuam na alteração do meio de transporte e do horário da viagem. O compartilhamento de carros (*car sharing*), por outro lado, é apontado como medida que atua na substituição de viagens.

Para Litman, as medidas agrupadas como comportamentais e de atitudes, também afetam o sistema de transportes com a redução de viagens e redução da utilização de automóveis. Ações como “telecomunicações voltadas à dinâmica do trabalho” e “Horários flexíveis de trabalho reduzem”, respectivamente, o total de viagens, uma vez que são substituídas (LITMAN, 2012) e as viagens no horário de pico (LITMAN, 2016a). Atividades promocionais quanto à sustentabilidade nos transportes, por sua vez, são apontadas, também como redutoras de viagens (LITMAN, 2017f).

Tabela 7 - Medidas Comportamentais e de Atitudes

NOME	DESCRIÇÃO	EXEMPLO	REFERÊNCIAS
Compartilhamento de bicicletas (<i>Bike Sharig</i>)	Sistema urbano de provisão de bicicletas que permite aluguel de pequena duração entre duas estações, comumente monitorado digitalmente.	EX. BIKE PE	(RAYLE, 2008); (PROSPECTS, 2003); (FISHMAN, 2013); (LITMAN, 2017d); (KONSULT, 2017)
Compartilhamento de carros (<i>Car Sharing</i>)	Serviço de aluguel de veículos, de fácil check in e check out, geralmente por hora, que pretende substituir a posse de um carro.	EX. COMPARTILHAM ENTO DE CARROS	(RAYLE, 2008); (PROSPECTS, 2003); (ACEA, 2014); (LITMAN 2015b); (KONSULT, 2017)
Uso das telecomunicações na dinâmica do trabalho (<i>Home Office / Telecommunications / Teleworking</i>)	Arranjo formal entre empregado e empregador que permite o trabalho em casa, ou, então incentiva a utilização da telecomunicação para reduzir a quantidade de viagens.	EX. HOME OFFICE	(BANISTER et. al., 1997); (DANTE, 1998); (PROSPECTS, 2003); (BANISTER et. al., 2007); (LITMAN 2012); (KONSULT, 2017)
Compartilhamento de caronas (<i>Ridesharing</i>)	Estímulo à partilha de viagens, na qual o veículo leva passageiros adicionais sofrendo mínima alteração na distância final percorrida.	EX. INCENTIVO A CARONAS	(LITMAN, 2017e); (KONSULT, 2017)
Campanhas e atividades educativas quanto à sustentabilidade nos transportes (<i>Promotional Activities / Marketing</i>)	Atividades promocionais ou campanhas educativas que incentivam o transporte sustentável, quanto ao nível de tráfego, segurança, troca de modo, saúde e acessibilidade)	EX. CAMPANHA JUSTIFICATIVA DA LIMITAÇÃO DE VELOCIDADE	(DANTE, 1998) (TRANSLAND, 2000); (PROSPECTS, 2003); (LITMAN, 2017F); (KONSULT, 2017)
Horário de trabalho flexível e/ou alternativo (<i>Alternative Work Schedules</i>)	Prática entre empregadores e empregados que flexibiliza os horários de trabalho, podendo variar na quantidade de horas total.	EX. HORÁRIO FLEXÍVEL	(DANTE, 1998) (PROSPECTS, 2003); (LITMAN, 2016A); (KONSULT, 2017);

Fonte: tabela elaborada pelo autor (2017).

Por outro lado, ainda segundo Litman, medidas como compartilhamento de bicicletas (*Bike Sharing*), Compartilhamento de carros (*Car Sharing*) e compartilhamento de caronas (*Ridesharing*) são apontadas como redutoras do total de viagens realizadas através do automóvel. O compartilhamento de bicicletas atua substituindo viagens que normalmente seriam realizadas por carro, por bicicleta (LITMAN, 2015b). O compartilhamento de carros, têm como resultado uma significativa redução no total de viagens por carros dentre os usuários. O compartilhamento de caronas atua no mesmo sentido, reduzindo o total de veículos utilizados pelos usuários de 5 a 15% (LITMAN 2015b).

O estudo KONSULT (2016), converge com Litman quanto à vocação das medidas compartilhamento de bicicletas, carro e caronas, à redução do total de viagens realizadas por carro. Há, no entanto, ressalvas à eficácia do compartilhamento de carros e caronas: na primeira, apenas há redução da circulação de carro se o usuário substituir a posse de seu veículo por um compartilhado, caso adquira o primeiro ou o segundo, não há efeitos. Quanto ao compartilhamento de caronas, apenas há redução efetiva na redução de carro, no caso de pessoas que faziam viagem sós passarem a compartilhar um veículo. Por fim ações como “uso das telecomunicações na dinâmica de trabalho” e “Horários flexíveis de trabalho”, têm relações análogas às encontradas por Litman, com a observação quanto às ações promocionais, que só teriam efeitos na redução das viagens de carro, se forem voltadas a este fim.

Observa-se, portanto, que, na literatura estudada no tópico 3.1, as medidas voltadas às atitudes e comportamento têm tendência forte na formação de um ambiente propício à redução da utilização de carro e um impacto relevante na redução da necessidade de viagens, devido, principalmente, às ações de tele trabalho. Não foram encontradas, na literatura consultada, referências da efetividade de tais medidas na melhoria do transporte público ou da malha viária.

4.2.2 Orientação e informação aos usuários

Na mesma linha das medidas de atitudes e comportamento, que não são baseadas em intervenções de infraestrutura, este grupo, denominado de provimento

de orientação e informação aos usuários, interfere na forma na qual as pessoas se locomovem ao prover informações através de equipamentos ou sinalização física. São recorrentes na literatura sete medidas nesse sentido as seguintes medidas: Implantação de instrumentos de sinalização adaptada a portadores de necessidades especiais; Implantação de plataformas que proporcionam informação tempo real do transporte público aos usuários; Implantação de placas com informações de tráfego); Implantação de tabelas com horários e destinos veículos de transporte coletivo; Utilização de ferramentas de navegação, relacionadas na Tabela 8.

Tabela 8 - Provimento de informação e orientação

NOME	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS	REFERÊNCIAS
Implantação de instrumentos de sinalização adaptada a portadores de necessidades especiais	Referentes à redução de obstáculos urbanos para portadores de necessidades especiais	EX. PISO TÁTIL DE ALERTA, RAMPAS DE ACESSO AO ÔNIBUS	(TRANSPLUS, 2003); (PROSPECTS, 2003); (KONSULT, 2017);
Implantação de tecnologia nas plataformas de TP que proporcionam informação tempo real aos usuários	Plataformas que proporcionam informação (de chegada) tempo real de transporte público aos usuários.	EX. TELAS COM INFORMAÇÃO DA HORÁRIOS DE SAÍDA DO TRANSPORTE PÚBLICO	(MAY, 2000); (DANTE, 1998); (TRANSPLUS, 2003); (PROSPECTS, 2003); (KONSULT, 2017);
Sinalização convencional de tráfego	Referentes à sinalização tradicional de trânsito: indicação de lugares, velocidade permitida e proibições	EX. PLACAS REGULATÓRIAS DE VELOCIDADE	(MAY 2000) (DANTE, 1998) (TRANSPLUS, 2003); (PROSPECTS, 2003); (KONSULT, 2017);
Implantação de tabelas com horários e destinos veículos de transporte coletivo nas estações	Visores que contêm informação de horário de chegada de veículos de transporte coletivo ao local.	EX. TABELA DE HORÁRIOS	(MAY, 2000) (TRANSPLUS, 2003); (PROSPECTS, 2003); (KONSULT, 2017); (LITMAN, 2017c)
Utilização de ferramentas de navegação	São sistemas que traçam rotas, considerando origem e destino do usuário, considerando diversos modais de transporte e o tempo de duração da viagem.	EX. WAZE	(DANTE, 1998) (MAY, 2000) (TRANSPLUS, 2003); (PROSPECTS, 2003); (KONSULT, 2017); (LITMAN, 2017c)

Fonte: tabela elaborada pelo autor (2017).

Para o projeto DANTE (1998), a utilização de ferramentas de navegação evita a necessidade de viagens através da substituição das rotas pela modificação dos trajetos. As plataformas de informação em tempo real aos usuários de transporte público, por sua vez, também são capazes de reduzir a demanda por viagens, pois possibilita aos usuários a escolha da melhor opção de transporte, de acordo com as informações prestadas. As placas com informações convencionais de tráfego, podem aprimorar a performance da malha viária ao indicar de maneira adequada

rotas, por exemplo. Dessa maneira, tal estudo enfatiza a vocação de tais medidas na redução da necessidade de viagens e na redução da utilização do carro.

Por outro lado, segundo May (2000), a sinalização tradicional de trânsito e utilização de ferramentas de navegação podem reduzir as jornadas e tempos de viagem, convergindo parcialmente, portanto, com projeto DANTE. Já as tabelas com horários e destinos de transporte coletivo e as plataformas que proporcionam informação em tempo real aos usuários são classificadas por May (2000) como atuantes, principalmente, na melhoria do transporte público. Seu impacto está diretamente relacionado, segundo o autor, com a redução da incerteza e do estresse dos usuários ocasionados durante a espera do transporte. Aumentando a confiança da população no transporte público, poderia, portanto, ter como efeitos secundários a redução da utilização do automóvel e melhora do sistema de transportes.

O portal KONSULT (2017) aborda diretamente a “Implantação de instrumentos de sinalização adaptada a portadores de necessidades especiais” (*Barrier-free Mobility*). Tal medida, é caracterizada por sistemas de suporte a portadores de necessidades especiais, como, por exemplo, melhoras no visual ou no conteúdo de informações prestadas aos usuários, passando pela localização, tamanho da fonte e da cor do texto, utilização de linguagem simples, com pictogramas claros e sistemas de piso tátil de alerta. A principal contribuição para o estudo, segundo o portal, é a alteração do modo de transporte de individual para coletivo, possível devido a disponibilização de um novo modo de transporte a usuários com mobilidade reduzida.

A qualidade da informação, segundo LITMAN (2017c) pode afetar diretamente a disponibilidade da mobilidade a as opções de acessibilidade. Para exemplificar, os usuários de transporte precisam de informações de suas rotas, congestionamentos, acidentes e condições físicas da rua para, dessa maneira, escolher a melhor forma de se locomover e acessar o seu destino. A disponibilidade e precisão das informações aos usuários, portanto, afeta diretamente a acessibilidade, sem intervir diretamente na infraestrutura, tornando-o mais eficiente.

A literatura estudada aponta, portanto, para uma contribuição leve de medidas de orientação e informação aos usuários nas quatro estratégias de mobilidade urbana sustentável: a redução da necessidade e duração de viagens, a redução da utilização de carros, o aprimoramento do transporte público e a melhora da performance do sistema viário. Segundo Litman (2017c), no entanto, a efetividade da provisão de informação depende diretamente de seu acesso pelos usuários e, principalmente, se a população afetada a utiliza nas decisões que toma no transporte.

4.2.3 Infraestrutura de transportes

Os investimentos em infraestruturas que visam a locomoção de pessoas de maneira adequada à mobilidade urbana sustentável são o ponto de convergência das medidas que estão listadas neste tópico. Podemos distinguir tais investimentos em dois grupos, o primeiro é voltado a modos de transporte motorizados, cujas medidas identificadas na literatura são: Implantação de sistema metroviário, implantação de VLT (Veículo Leve sobre Trilhos) e implantação de BRT (*Bus Rapid Transit*) e implantação de novas vias e ruas. O segundo grupo é referente a modos de transporte não motorizados: implantação de "*Park and Ride*", implantação de ciclovias e ciclofaixas e implantação de calçadas e áreas exclusivas de pedestres, conforme Tabela 9 - Investimento em infraestruturas.

Tomando como base a definição de transporte público coletivo contida na Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012) temos que: é um "serviço público de transporte de passageiros acessível a toda a população mediante pagamento". Pode-se afirmar, portanto, que se enquadram nesta definição os três primeiros itens listados na Tabela 9 - Investimento em infraestruturas: Implantação de sistemas metroviários, de BRT e VLT. Segundo Vuchic (2002), a importância do transporte público pode variar a depender do tamanho das cidades. Em cidades menores, sua principal função é social e visa, portanto, o transporte das camadas mais vulneráveis da cidade. Aumentando-se o tamanho das cidades, no entanto, a importância do transporte coletivo público é acentuadamente elevada, visto que, sem seu uso intensivo, é frequente que ocorram congestionamentos crônicos, pois o

automóvel não tem capacidade de atender tal demanda, com a infraestrutura viária existente.

Tabela 9 - Investimento em infraestruturas

NOME	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS	REFERÊNCIAS
Implantação de sistema metroviário	Transporte público coletivo sobre trilhos com segregação total do espaço, cujo veículo é o metrô convencional. Tem estações regularmente espaçadas, geralmente subterrâneas, mas podem se localizar também ao nível do solo ou elevadas, nas quais o pagamento é realizado antes do embarque.	EX. IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	(TRANSLAND, 2000); (VUCHIC, 2002) (PROSPECTS, 2003); (VAZ, 2014); (ANTP, 2015); (CNT, 2016); (KONSULT, 2017)
Implantação de VLT (Veículo Leve sobre Trilhos)	Transporte público coletivo sobre trilhos com segregação parcial ou total do espaço, cujo veículo pode ser bonde, monotrilho ou tramway, ou seja, mais leve que os metrôs. Tem estações regularmente espaçadas que podem se localizar ao nível do solo, elevadas ou subterrâneas, nas quais o pagamento é realizado antes do embarque.	EX. IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	(RAYLE, 2008); (PROSPECTS, 2003); (PA CONSULTING, 2013) (BERNARDES, 2016); (ALOUCHE, 2016) (KONSULT, 2017)
Implantação de BRT (Bus Rapid Transit)	Transporte público coletivo com segregação parcial ou total do espaço, cujo veículo utilizado é o ônibus, frequentemente articulado. Tem estações regularmente espaçadas geralmente localizar ao nível do solo, nas quais o pagamento é realizado antes do embarque.	EX. IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	(PROSPECTS, 2003); (RAYLE, 2008); (BRASIL, 2008); (NTU, 2010); (BRANCO, 2013); (KONSULT, 2017)
Implantação de novas vias e ruas	Construção de novas vias e ruas com objetivo de prover acessibilidade a áreas anteriormente inacessíveis pelo carro, reduzindo o tráfego ao desloca-lo de uma área para outra. Há, no entanto, evidências que pode incentivar a utilização do automóvel.	EX. IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	(TRANSLAND, 2000); (PROSPECTS, 2003); (RAYLE, 2008); (KONSULT, 2017)
Implantação de "Park and Ride" (estacionamentos de transporte particular integrados ao transporte público)	Infraestrutura que facilita o usuário estacionar o seu meio de transporte em estações, geralmente periféricas, e, de lá seguir com o sistema de transporte público.	EX. IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	(PROSPECTS, 2003); (LITMAN, 2014); (KONSULT, 2017)
Implantação de ciclovias e ciclofaixas	Parte da via de rolamento destinada à circulação de ciclistas, delimitada por pintura ou dispositivos sinalizadores (ciclovias). Caso a segregação espacial da via de rolamento seja completa, denomina-se ciclofaixa, cujo pavimento é, geralmente mais elevado que o restante.	EX. IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	(TRANSPLUS, 2003); (PROSPECTS, 2003); (FEDER, 2005); (CONDIM, 2010); (BRASIL, 2007); (RAYLE, 2008); (MORATO, 2014); (KONSULT, 2017)
Implantação de calçadas e áreas exclusivas de pedestres	Prover segregação espacial e melhorias nas infraestruturas voltadas a pessoas que se deslocam a pé.	EX. IMPLANTAÇÃO DA INFRAESTRUTURA	(TRANSLAND, 2000); (PROSPECTS, 2003); (TRANSPLUS, 2003); (RAYLE, 2008); (KONSULT, 2017)

Fonte: tabela elaborada pelo autor (2017).

Por se tratarem de infraestruturas de transporte coletivo público, propriamente dito, a principal estratégia que tais medidas atende é a de aprimoramento do transporte público. Segundo Branco (2013), a implantação do sistema de BRT Transmilenio, em Bogotá, em conjunto com outras medidas, possibilitou, também, a redução da utilização de carros. Tal redução está ligada a diminuição do espaço reservado ao automóvel, agora ocupado pelo sistema de ônibus rápido, e ao aparecimento de uma alternativa de transporte com melhor qualidade à sociedade. Para maiores demandas, a solução adequada de transporte de massa pode estar mais relacionada, no entanto, com sistemas de metroviários ou de VLT. Segundo Bernardes (2016), tais modos de transporte contribuem, também, para a mobilidade urbana sustentável, e podem, da mesma maneira que os BRTs, atrair os usuários de automóveis, aproximando-se, também à estratégia de redução de utilização de carros, além da melhora do transporte coletivo público. Na Tabela 10 - comparativo meios de transporte público, são comparados os meios de transporte público.

Tabela 10 - comparativo meios de transporte público

TECNOLOGIA	DEMANDA	VANTAGENS	DESVANTAGENS
METRÔ (subterrâneos e elevados)	Demanda alta (40 a 80 mil pass/h/sent)	- Imagem positiva para a cidade; - Alta Velocidade comercial (28 a 40 Km/h); - Atrai os usuários de transporte público; - Utiliza pouco espaço público; - Limpo;	-Alto custo de infraestrutura (\$ 60 a 180 mi por km); - Pode requerer subsídios operacionais; - Longos períodos de desenvolvimento e construção; - Financiamento privado somente com PPP;
VLT (Veículo Leve sobre Trilhos)	Demanda moderada de passageiros (15 a 35 mil pass/h/sent)	- Imagem positiva para a cidade; - Atrai os usuários de transporte público; - Silencioso; - Pode ajustar-se as ruas estreitas; - Poucas emissões locais;	- Custos de infraestrutura moderadamente altos (US\$ 15 a 45 milhões/km); - Pode requerer subsídios operacionais; - Financiamento privado somente com PPP;
BRT (Bus Rapid Transit)	Demanda moderada de passageiros (15 a 35 mil pass/h/sent)	- Custo de infraestrutura mais baixo (\$ 10 milhões a 20 - Km); - Em geral, não requer subsídios para sua operação; - Boa média de velocidade comercial (20 a 30 km/h); - Pode ser operados por empresas privadas;	- Pode trazer consigo o estigma negativo da tecnologia de ônibus; - Se mal implantado, degrada o corredor; - Contaminação e barulho;

Fonte: Bernardes, 2016.

O estudo Konsult (2017), por sua vez, converge com Branco (2013) e Bernardes (2013), ao apontar a vocação dos sistemas de metrô, BRT e VLT, na troca modo de veículo particular para o transporte público, reduzindo, dessa maneira, o total de viagens de carro. O projeto DANTE (1998) converge, mais uma

vez aos estudos anteriores, ao afirmar que investimentos em ampliação do espaço destinado ao transporte público, proporciona a alteração modal do transporte privado.

A estratégia de melhoria da performance do sistema viário, segundo o Konsult (2017), também é atendida ao se implantar investimentos em transporte coletivo, visto que encorajam a substituição por um meio sustentável e há uma redução de tempo de viagem. Segundo Vuchic (2002), tal performance está diretamente relacionada ao nível de segregação do espaço do modo (*Right-of-way ROW Category*): quanto mais segregado, mais eficiente. A reserva de espaço pode variar de compartilhar o espaço viário com outros modos (*Street Transit*), ter segregação parcial (*Semirapid Transit*) ou total (*Rapid Transit*).

Quanto ao segundo grupo de medidas, focadas no transporte ativo: "*Park and Ride*", implantação de ciclovias e ciclofaixas e de calçadas e áreas exclusivas para pedestres, segundo BRASIL (2015), visto que são modos de se locomover não motorizados, devem ser considerados como um elemento fundamental para a implantação da mobilidade urbana sustentável, além de propiciarem uma redução dos custos com o transporte. Para CE (2000), CONDIM (2010), MORATO (2014), a utilização do transporte ativo está relacionada com a redução nos congestionamentos e, portanto, na utilização de carros. Tanto o *park and ride*, quanto prioridades e reserva de espaço a ciclistas e pedestres segundo o projeto DANTE (1998), são fomentadores na substituição modo de transporte, principalmente como alternativa ao automóvel. Não foi encontrada na literatura contida no item 3.1, entretanto, referência de tais modais na melhoria do transporte público.

4.2.4 Planejamento do território

As medidas que tem relação direta com a organização do território foram agrupadas neste subitem. De acordo com a literatura estudada, duas características principais do fenômeno urbano estão diretamente relacionadas com os transportes: a densidade e o uso dos locais. A partir deste ponto, surgem as medidas de incentivo à multifuncionalidades de regiões e incentivo ao aumento da densidade.

Por outro lado, a regulação da quantidade de vagas de estacionamento, visto que é um dos pontos de frequente abordagem no planejamento urbanístico, foi, também, inserido nesta seleção. Por fim, estão as medidas que, interferem, simultaneamente, tanto no uso quanto na densidade do solo urbano, mas possuem características próprias: “utilização compulsória do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado”, “Delimitação da área urbanizável da cidade” (*Green Belt*), “Desenvolvimento orientado pelo transporte” (*Transit Oriented Development – TOD*), Desenvolvimento inteligente (*Smart Growth*), conforme Tabela 11 - medidas do território.

No projeto DANTE (1998), elaborado por David Banister e Stephen Marshall, focado em evitar a necessidade de viagens, foram descritas, quanto ao território, as duas características principais apontadas por esta dissertação: a concentração urbana e o desenvolvimento de regiões de uso misto. A primeira variável foi apontada como redutora da necessidade de viagens através da troca de destinos, proporcionada pela proximidade de mais facilidades. O uso misto, por outro lado, é ligado à substituição de viagens ao juntar duas ou mais em apenas uma. Sugere-se, dessa maneira, que ambas medidas estão ligadas à redução de utilização de carros.

Para o TRANSLAND (2000), medidas na área da organização espacial, são importantes na redução de distâncias nas cidades, que, por consequência tende a diminuir o tráfego e, especialmente, o tráfego de automóveis. São enumerados, dentre outros, o desenvolvimento de estruturas de uso misto, a criação de estruturas densas e compactas, o desenvolvimento em terrenos desocupados do tecido urbano e concentração do desenvolvimento da cidade através dos eixos de transporte público, conceito semelhante ao TOD. Em convergência está PARDO (2001), ao afirmar que, o desenvolvimento do uso misto pode reduzir a necessidade de viagens. É observado, portanto, que ambos estudos possuem assertivas semelhantes com as encontradas pelo projeto DANTE (1998).

Tabela 11 - medidas do território

NOME	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS	REFERÊNCIAS
Fomentar a diversidade de usos do solo	Fomentar as regulamentações urbanísticas ao desenvolvimento da mistura de usos, seja no mesmo empreendimento ou em empreendimentos em uma mesma zona	EX. USO MISTO	(DANTE, 1998) (TRANSLAND, 2000); (TRANSPLUS, 2003); (PLUME, 2003) (LITMAN, 2005); (RAYLE, 2008); (COX et al., 2013) (SILVA et al., 2016) (KONSULT, 2017)
Incentivar o aumento da densidade construtiva	Prover regulações urbanísticas de índices de potencial construtivo propositalmente elevados, a fim de propiciar o adensamento construtivo.	EX. AUMENTO DE DENSIDADE	(DANTE, 1998) (TRANSLAND, 2000); (TRANSPLUS, 2003); (PLUME, 2003); (LITMAN, 2005); (RAYLE, 2008); (COX et al., 2013) (SILVA et al., 2016) (KONSULT, 2017)
Regular a quantidade de vagas em estabelecimentos	Imposição, através das leis de uso e ocupação do solo, de aumento ou diminuição do total de vagas que uma unidade deve possuir	EX. ÍNDICE DE VAGAS	(TRANSLAND, 2000); (TRANSPLUS, 2003); (LITMAN, 2005) (KONSULT, 2017); (LITMAN, 2017)
Utilização compulsória do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado	Fomentar o desenvolvimento em lugares urbanos abandonados ou baldios.	EX. PORTO NOVO RECIFE	(TRANSLAND 2000) (SILVA et al., 2016) (RAYLE, 2008)
Delimitação da área urbanizável da cidade (Green Belt)	Uma linha imaginária que designa áreas passíveis de se construir, prevenindo a dispersão territorial e, assim, aumentando a densidade.	EX. LIMITAÇÃO DE ÁREA URBANA	(TRANSLAND, 2000); (PROPOLIS, 2004); (LITMAN, 2015)
Desenvolvimento orientado pelo transporte (Transit Oriented Development – TOD)	Estratégias para incentivar o desenvolvimento nas proximidades da rede de transporte coletivo. Prioriza o pedestre, o ciclista, restringe estacionamento, incentiva o uso misto e o transporte de massa.	EX. TOD,	(TRANSLAND, 2000); (PARDO, 2001) (TRANSPLUS, 2003); (PLUME, 2003) (PROPOLIS, 2004); (RAYLE, 2008); (COX et al., 2013) (SUZUKI et al., 2013); (KONSULT, 2017); (LITMAN, 2017b)
Desenvolvimento inteligente (Smart Growth)	Medidas de longo prazo, que promovem uma redução na dependência do uso de veículos e um aumento no transporte público. Buscam a integração de políticas de transportes e uso do solo.	EX. ESSA POLÍTICA	(LITMAN, 2005) (LITMAN, 2017a)

Fonte: tabela elaborada pelo autor (2017).

As medidas de uso do solo, segundo o TRANSPLUS (2003) buscam a redução da necessidade de viagens, mantendo a integração espacial e acesso aos serviços e oportunidades da cidade, além de reduzir a dependência do automóvel e demais transportes individuais motorizados, dentre outros. O PLUME (2003) e o

PROPOLIS (2004) corroboram que a abordagem teórica sugere que ao aumentar a concentração urbana ou maximizar os usos do solo em determinada área podem reduzir as distâncias da viagem. O PLUME (2003) vai além ao afirmar que essa redução pode, ainda, ser um gatilho para o transporte não motorizado. Além disso, segundo o CHALLENGE (2016), com tais medidas é, ainda, possível aprimorar o transporte público, por facilitar sua provisão, ou, segundo o PROPOLIS (2004), aprimorá-lo com a racionalização que pode ser obtida através do TOD.

O TOD está, ainda, diretamente relacionado, segundo RTA (2017), com a provisão de opções de transporte, melhorando a habitabilidade e a vitalidade econômica, redução de congestionamento e redução de distância aos habitantes. A performance do sistema viário de transportes, pode ser, ainda, aprimorada, ao oferecer aos usuários mais opções de modo de locomoção. Segundo ACT-LA (2016), entretanto, tal medida pode, também, à longo prazo, excluir usuários de baixo poder aquisitivo do sistema, uma vez que os preços do solo urbano, próximo aos eixos do TOD tendem crescer, afastando tais usuários. Dessa maneira, tal população deixa de utilizar o transporte público e a população próxima aos eixos de transporte, de maior poder aquisitivo, não o faz o uso adequado por possuir veículos próprios.

Voltando à densidade, para Litman (2005), tal característica é responsável pela redução das distâncias e pela necessidade do automóvel. Para o autor, tal redução deve-se pelo motivo de, caso um Polo gerador de viagens (PGV) esteja localizado em uma área pouco povoada, é mais provável que se percorra longas distâncias para acessá-lo e que essa locomoção seja feita através do carro. Dessa maneira, aumentando a densidade são elevadas as opções de viagem, principalmente de transporte ativo. Com o aumento da densidade, portanto, utilizar o automóvel torna-se, em algumas situações, menos atraente.

O encurtamento de viagens é, também, apontado por Litman (2005), como uma das consequências do uso misto do solo, sendo provável, da mesma maneira, que tais percursos sejam feitos através de transporte não motorizado. Já o controle de vagas de estacionamento é apontado pelo autor como forte desmotivador da posse de veículos, pois, quando o proprietário não tem onde estacioná-lo acaba

optando por outros modos de transporte, aumentando, dessa maneira, a busca por modos alternativos, ou coletivo público ou não motorizado.

Em recente estudo, COX et al., (2013), reforçam a relação entre a variedade de usos e com o TOD na redução da necessidade do automóvel. Quanto à densidade, no entanto, é indicado que, apesar da abordagem teórica apontar redução no uso do carro, estudos recentes sugerem que a densidade populacional, como fator isolado, tem impacto muito menor do que se acredita. Para o autor, a densidade de empregos, centralidade, quantidade de cruzamentos tem um impacto consideravelmente maior. Ao contrário do que apontavam os estudos dos anos 2000, quanto a densidade era um fator chave, hoje passa a ser um de vários atributos desejáveis em uma vizinhança; ela é, portanto, importante, mas não suficiente para a fomentação de bons níveis de mobilidade urbana sustentável.

4.2.5 Gerenciamento do sistema de trânsito e transportes

As medidas agrupadas neste subitem guardam, entre si, a convergência de serem pequenas intervenções ou investimentos no sistema de trânsito e transportes através do gerenciamento de suas atividades. São frequentes na literatura consultada oito medidas que se dividem em três grupos. O primeiro grupo é focado, principalmente, no transporte público ou não motorizado. As medidas contidas são: melhoria das condições do transporte público, criação de faixa exclusiva para ônibus e melhoria das condições do transporte não motorizado. O segundo grupo abriga estratégias que objetivam a redução da utilização do carro, como as medidas moderadoras de tráfego (*Traffic calming*), faixa de prioridade para veículos com alta ocupação (*High Occupant Vehicles priorities*) e controle do acesso de carros a determinadas áreas da cidade. Por fim, o terceiro grupo busca a manutenção do estado de serviço das vias, com manutenção das vias públicas e gerenciamento de trânsito, ver a Tabela 12.

Tanto a melhoria dos transportes públicos quanto a criação de faixas exclusivas para tal, atendem, em essência, à estratégia de melhora dos transportes públicos. De acordo com o PROSPECTS (2003), entretanto, também é forte a relação de tais medidas com melhora no desempenho das vias. Para o DANTE

(1998), tais melhoramentos são capazes, juntamente com a melhoria das condições de transporte não motorizado, de reduzir a quantidade de carros, ao promover a substituição deste modo pelo transporte coletivo. Para SANCHES (2016), tais melhorias, decorrentes de privilégios concedidos ao transporte coletivo, são a diminuição do tempo de viagens e aumento do número de passageiros transportados por tal modo, indicando aumento de eficiência dos transportes.

Apesar de possuir dois sentidos, um geral e um estrito, o cerne da aplicação de medidas moderadoras de tráfego está na redução da velocidade e domínio dos automóveis nas vias públicas. No sentido mais amplo, tal redução engloba, como consequência, o incentivo ao transporte não motorizado e ao público (BHTRANS, 2013), sugerindo, dessa maneira, uma redução na utilização do automóvel. Litman (1999) completa ao afirmar que quanto mais as medidas moderadoras de tráfego melhorarem as condições do transporte não motorizado, mais forte serão as mudanças, visto que o transporte motorizado é desencorajado pela redução de velocidade. À longo prazo, ainda segundo Litman (1999), a medida pode encorajar o aumento da variedade de atividades no território, que, por sua vez, podem reduzir, ainda mais, a utilização de carros. Por fim, tanto o DANTE (1998) quanto o PROSPECTS (2003) são congruentes na vocação das medidas moderadoras de tráfego na influência do uso do automóvel e na sua possível substituição como meio de transporte por maneiras mais sustentáveis.

As consequências na utilização de faixa de prioridade para veículos com alta ocupação (*High Occupant Vehicles Priorities - HOV*), aproximam-se das medidas moderadoras de tráfego, visto que objetivam, de maneiras distintas a influência na utilização do carro. O DANTE (1998) afirma que as viagens são afetadas através da substituição de viagens ao ligá-las, sendo um bom exemplo, duas pessoas que condensam suas jornadas individuais de automóvel em uma única viagem compartilhada. Para a *Federal Highway Administration - FHWA* (2008) a medida pode, ainda, prover redução de tempo de viagens, sugerindo, dessa maneira que a estratégia de redução de viagens é, também, atendida. Por outro lado, o PROSPECTS (2003), diverge dos demais estudos ao apontar a vocação de tal medida na influência do transporte público e VTPI (2016) acrescenta que o HOV

pode proporcionar um aumento do desempenho das vias, ao transportar mais pessoas com menos veículos.

Tabela 12 - Gerenciamento do sistema de transportes

NOME	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS	REFERÊNCIAS
Melhoria das condições do Transporte Público.	Melhorias na acessibilidade, na frequência do atendimento, no tempo de viagem, na lotação, na confiabilidade, na segurança, nos sistemas de informações, na conectividade e no estado das vias	EX. FREQUÊNCIA, TEMPO DE VIAGEM, CONFIABILIDADE, SEGURANÇA, INFORMAÇÃO	(TRANSLAND, 2000); (PROSPECTS, 2003); (PROPOLIS, 2004); (KONSULT, 2017);
Criação de faixa exclusiva para ônibus	Consiste na marcação de faixas de rodagem onde deverão apenas transitar o transporte público	EX. FAIXA EXCLUSIVA	(PROSPECTS, 2003); (SANCHES, 2016) (KONSULT, 2017)
Melhoria das condições do transporte não motorizado	Refere-se a métodos e medidas que buscam a redução dos riscos de uma transeunte sofrer acidentes e injúrias.	EX. SEGURANÇA, DESENHO URBANO, LOCAIS DE CIRCULAÇÃO EXCLUSIVA, ESTACIONAMENTO DE BICICLETAS	(KONSULT, 2017); (VTPI, 2016)
Aplicação de medidas moderadoras de tráfego (Traffic calming)	É o nome do conjunto de medidas voltadas a reduzir a velocidade e o volume de veículos nas vias urbanas.	EX. ABAIXAR A VELOCIDADE POR MEDIDA DE SEGURANÇA	(LITMAN, 1999) (DANTE, 1998) (TRANSLAND, 2000); (PROSPECTS, 2003); (BHTRANS, 2013) (PROPOLIS, 2004); (KONSULT, 2017)
Faixa de prioridade para veículos com alta ocupação (High Occupant Vehicles priorities)	Consiste na marcação de faixas de rodagem onde deverão apenas transitar veículos particulares com mais de dois passageiros	EX. HOV	(PROSPECTS, 2003); (FHWA, 2008) (VTPI, 2016); (TAL et. al., 2014) (KONSULT, 2017)
Controle do acesso de carros a determinadas áreas da cidade	Consiste na limitação do acesso de carros a uma determinada área em função da quantidade total de veículos ou numeração das placas	EX. RODÍZIO OU RESTRIÇÃO DE PLACAS	(PROSPECTS, 2003); (CRUZ, 2006) (KONSULT, 2017)
Manutenção das vias públicas	Envolve inspeções, reparos, tratamento de superfícies, a fim de manter o nível de serviço.	EX. MANTER RUAS TRANSITÁVEIS	(PROSPECTS, 2003); (KONSULT, 2017)
Gerenciamento de trânsito (Conventional Traffic Management) (ex. intervenções no sentido de vias e instalação semafórica)	Afetam o tráfego intervenções semafóricas, no sentido das vias e na instalação semafórica)	EX. GERENCIAMENTO DE TRÁFEGO TRADICIONAL	(PROSPECTS, 2003); (KONSULT, 2017)

Fonte: tabela elaborada pelo autor (2017).

O controle do acesso de carros a determinadas áreas da cidade foi aplicado, no Brasil, como rodízio de placas. Os resultados iniciais são a redução da quantidade de automóveis nas ruas, devido à restrição. Tal redução, propicia, secundariamente, uma melhora no sistema de transportes públicos e na eficiência das vias, caso não haja, por parte da população, a aquisição de um segundo

automóvel. (CRUZ, 2006). Os projetos DANTE (1998) e PROSPECTS (2003) são congruentes na predisposição das restrições na redução de carros, que pode ocorrer pela troca de meio de transporte ou pela troca de destino por um mais próximo.

Por fim, o terceiro grupo que engloba a Manutenção das vias públicas e o Gerenciamento de trânsito, segundo o KONSULT (2017), são comumente apontados como influenciadores do aumento do uso do automóvel. Dessa maneira as políticas teriam efeitos contrários aos da mobilidade urbana sustentável. Quando voltadas à melhoria do transporte público, no entanto, são fundamentais na manutenção do serviço de tal modalidade e, portanto, na melhoria no desempenho nas vias de transporte, sendo positivas à mobilidade urbana sustentável.

4.2.6 Imposição de taxas

A particularidade deste grupo de medidas, denominado de imposição de taxas, é o modo de interferência no sistema de transportes, que são baseadas na alteração de preços. São duas vertentes principais: aumentar ou diminuir os custos de acesso a determinados modos de transporte, incentivando as viagens de caráter mais sustentável ou tornando menos atraentes maneiras de se locomover menos adequadas à mobilidade urbana sustentável. Através da análise da literatura consultada, foram identificadas como recorrentes as medidas: subsídios governamentais às tarifas do transporte Público, aumento de taxas no valor do combustível, implantação de Zona Azul, integração tarifária no transporte público, aumento do imposto por posse de veículo (IPVA) e implantação de Pedágio Urbano, conforme sintetizado pela Tabela 13 - medidas de imposição de taxas.

Para Essen (2008), medidas de preços (*pricing policies*) separam-se em três grupos de motivos, que abrigam, por sua vez, objetivos a serem alcançados. Os motivos são: primeiramente, a geração de receitas que tem como objetivos financiar infraestruturas ou ações que mitigam externalidades dos transportes ou o tornem mais sustentável, através de investimentos no transporte coletivo. O segundo motivo é aumentar a equidade para, dessa maneira, fazer com que cada meio de transporte arque com os custos de suas externalidades. Por fim e mais próximo aos fins desta dissertação, está o motivo de influenciar o comportamento das pessoas que se

locomovem, a fim de aumentar a performance da malha viária de transportes, reduzir os impactos ambientais e reduzir os congestionamentos. Para o autor, ao implementar as medidas, são observados vários efeitos que podem contribuir para mais de um objetivo que podem ser diferentes a depender dos modos de transportes e região envolvidos.

Tabela 13 - medidas de imposição de taxas

NOME	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS	REFERÊNCIAS
Subsídios governamentais às tarifas do Transporte Público	Refere-se a diminuição, proposital e provida pelo governo, das tarifas do transporte público a fim de incentivar a utilização desta modalidade.	EX. SUBSÍDIOS DO GOVERNO	(TRANSLAND, 2000); (PROSPECTS, 2003); (SIMITS, 2010) (COTM, 2002) (KONSULT, 2017);
Aumento de taxas no valor do combustível	Consiste no aumento, proposital, no valor dos combustíveis, feito por entidades governamentais, a fim de reduzir a utilização do transporte individual.	EX. TAXAR COMBUSTÍVEIS MAIS POLUENTES	(DANTE, 1998) (TRANSLAND, 2000); (PROSPECTS, 2003); (ESSEN, 2008); (SIMITS, 2010) (COTM, 2002) (KONSULT, 2017); (GWILLIAM, 2017)
Implantação de Zona Azul	É uma modalidade de estacionamento, que precifica sua utilização em vias públicas, visando incentivar a rotatividade.	EX. ZONA AZUL	(DANTE, 1998); (TRANSLAND, 2000); (PROSPECTS, 2003); (PROPOLIS, 2004); (SIMITS, 2010) (COTM, 2002) (LITMAN, 2017h)
Integração tarifária no transporte público	Sistema de bilhetagem do transporte público que tem como produto final a integração tarifária dentre as diferentes modalidades.	EX. MESMO TICKET PARA METRÔ E ÔNIBUS	(PROSPECTS, 2003); (KONSULT, 2017);
Aumento do imposto por posse de veículo (IPVA)	É um imposto sobre a posse do carro que pode ter, além de ser uma fonte de rendimentos ao governo, pode regular a quantidade de veículos nas ruas.	EX. COBRAR IPVA MAIS CARO DE VEÍCULOS ANTIGOS	(DANTE, 1998) (PROSPECTS, 2003); (ESSEN, 2008) (SIMITS, 2010) (KONSULT, 2017); (GWILLIAM, 2017) (PROPOLIS, 2004);
Implantação de Pedágio Urbano	É uma tarifa imposta a motoristas para acessar uma determinada área dentro da cidade (cordon pricing), ou cujo valor pode variar em determinadas horas do dia (congestion pricing)	EX. PEDÁGIO URBANO	(DANTE, 1998) (PROSPECTS, 2003); (PROPOLIS, 2004); (RAYLE, 2008); (ESSEN, 2008); (SIMITS, 2010) (COTM, 2002) (SALEH, 2010) (GWILLIAM, 2017) (LITMAN, 2017i)

Fonte: tabela elaborada pelo autor (2017).

Ricci (2013), por outro lado, agrupa as medidas de preços nos transportes em três categorias, de acordo com os impactos buscados: impactos no ambiente e

saúde, impactos na economia e no meio ambiente e, por fim, impactos no próprio sistema de transportes. A maior contribuição de medidas de precificação, para o autor, está na redução dos congestionamentos, devido à alteração da dinâmica de locomoção das pessoas. Tal modificação propicia a redução da utilização de carros, ao aumentar os custos deste meio de transporte e aprimora o transporte público, visto que as receitas de taxas de outros modos podem ser utilizadas em sua melhoria. Dessa maneira, por fim, tais modificações, secundariamente, são capazes de aumentar a eficiência do sistema de transportes como um todo.

Na publicação do Banco Mundial CTOM “*Cities on the move*” (COTM, 2002), no décimo capítulo intitulado *Urban transport pricing and finance*, são discutidas as medidas de pedágio urbano, imposto sobre posse de veículo, aumento de taxas no valor do combustível, implantação de zona azul e subsídios às tarifas de transporte público. O pedágio urbano é apontado como há muito tempo incentivada por economistas, uma vez que, ao contrário de outros instrumentos de gerenciamento de tráfego, tal medida é capaz de conceder os incentivos corretos aos usuários do transporte quando analisam as variáveis que afetam sua escolha de destino, hora de viagem, modo de transporte e rota, aumentando, dessa maneira a probabilidade de alteração no modo de transporte de automóvel para público, reduzindo, portanto, o uso do carro. Tal visão é congruente com SALEH (2010) no livro *Travel Demand Management*.

A aplicação de taxas no valor do combustível, ainda segundo o COTM (2002), é de grande importância para o transporte uma vez que, para o proprietário de veículo particular, é, frequentemente, o único custo percebido durante a realização de viagens. Tal variável, portanto, está diretamente relacionada a quantidade total de viagens de carro e a alteração para o modo de transporte coletivo e indiretamente relacionada com a escolha dos destinos de viagem. Visto que os impostos sobre posse de veículos não estão diretamente relacionados com a intensidade de utilização dos carros, uma vez que são pagos, geralmente uma vez ao ano, seus efeitos na quantidade ou troca de modo de transporte nas viagens são mais discretos.

A criação de Zona Azul, por outro lado, apesar de não conter as viagens de maneira direta como medidas anteriores, influencia as variáveis que determinam a tomada de decisão quanto ao meio de transporte para uma determinada viagem. Dessa maneira, ao deparar-se com o custo extra pelo estacionamento ou a dificuldade de consegui-lo no local desejado, o usuário do transporte pode optar pela troca do modo, evitando, assim, a utilização de carros. As tarifas do transporte público, por fim, podem ser subsidiadas, a fim de aumentar a competitividade com os outros modos de transporte, objetivando, dessa maneira a redução do total de viagens realizadas por carro e, em determinados países, o auxílio a grupos vulneráveis da sociedade.

O projeto DANTE (1998), é congruente com o ponto de vista do COTM (2002), quanto à vocação das medidas pedágio urbano, imposto sobre posse de veículo, taxaço do valor dos combustíveis e zona azul, quanto à substituição do modo de transporte de particular individual para público coletivo. Tal projeto aponta, ainda, que o pedágio urbano, taxaço do combustível e zona azul, podem influenciar a troca do destino final da viagem para um mais próximo e as cobranças pelo estacionamento em vias pode, ainda, alterar as viagens para horários de menor circulação de veículos. Estudos mais recentes como GWILLIAM (2017), reforçam a potencialidade do pedágio urbano, zona azul e imposto sobre posse de veículos na redução da utilização de automóveis. Já a taxaço na gasolina, deixa de ter seu papel na redução de viagens por carro, devido às dificuldades em alterações tributárias, sendo mais apropriada quando se busca a proteção ambiental.

A redução da utilização de carros, é, portanto, a estratégia de mobilidade urbana que mais está ligada às medidas de imposição de taxas, segundo análise da literatura estudada. É considerada como forte a ligação de tais medidas com a melhoria do transporte público, visto que os recursos oriundos das taxas podem ser revertidos em melhorias para tal modo de transporte. Tanto a redução da necessidade de viagens, quando as melhorias da performance das vias são pouco citadas, não sendo observadas, dessa maneira, grande relação entre os itens.

Neste capítulo foram detalhadas as quatro estratégias e seis grupos de medidas de Mobilidade Urbana Sustentável. Tais grupos abrigam, ao todo, trinta e

nove medidas. Tais medidas, por sua vez, conforme revisão de literatura, podem ter efeitos em uma ou mais estratégias, com diferentes intensidades. Na análise de resultados (capítulo 6) serão utilizadas todas as trinta e nove medidas trazidas por este capítulo (ver Tabela 14), tecendo considerações acerca de semelhanças e diferenças quanto à opinião dos entrevistados consultados.

Tabela 14 - resumo medidas e estratégias

1.0	MEDIDAS COMPORTAMENTAIS E DE ATITUDES
1	Compartilhamento de bicicletas (Bike Sharig)
2	Compartilhamento de carros (Car Sharing)
3	Uso das telecomunicações na dinâmica do trabalho
4	Compartilhamento de caronas (Ridesharing)
5	Campanhas e atividades educativas quanto à sustentabilidade nos transportes
6	Horário de trabalho flexível e/ou alternativo (Alternative Work Schedules)
2.0	PROVIMENTO DE ORIENTAÇÃO E INFORMAÇÃO AOS USUÁRIOS
7	Implantação de instrumentos de sinalização adaptada a portadores de necessidades especiais
8	Implantação de tecnologia nas plataformas de TP que proporcionam informação tempo real
9	Sinalização convencional de tráfego
10	Implantação de tabelas com horários e destinos veículos de transporte coletivo nas estações
11	Utilização de ferramentas de navegação
3.0	MEDIDAS DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES
12	Implantação de sistema metroviário
13	Implantação de VLT (Veículo Leve sobre Trilhos)
14	Implantação de BRT (Bus Rapid Transit)
15	Implantação de novas vias e ruas
16	Implantação de "Park and Ride"
17	Implantação de ciclovias e ciclofaixas
18	Implantação de calçadas e áreas exclusivas de pedestres
4.0	MEDIDAS DO TERRITÓRIO
19	Fomentar a diversidade de usos do solo
20	Incentivar o aumento da densidade construtiva
21	Regular a quantidade de vagas em estabelecimentos
22	Utilização compulsória do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado
23	Delimitação da área urbanizável da cidade (Green Belt)
24	Desenvolvimento orientado pelo transporte (Transit Oriented Development - TOD)
25	Desenvolvimento inteligente (Smart Growth)
5.0	MEDIDAS DE GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTES
26	Melhoria das condições do Transporte Público
27	Melhoria das condições do transporte não motorizado
28	Criação de faixa exclusiva para ônibus

29	Faixa de prioridade para veículos com alta ocupação (High Occupant Vehicles priorities)
30	Controle do acesso de carros a determinadas áreas da cidade (ex. rodízio de placas)
31	Aplicação de medidas moderadoras de tráfego (Traffic calming)
32	Manutenção das vias públicas
33	Gerenciamento de tráfego
6.0	MEDIDAS DE IMPOSIÇÃO DE TAXAS
34	Subsídios governamentais às tarifas do Transporte Público
35	Aumento de taxas no valor do combustível
36	Implantação de Zona Azul
37	Integração tarifária no transporte público
38	Aumento do imposto por posse de veículo (IPVA)
39	Implantação de Pedágio Urbano

Fonte: tabela elaborada pelo autor (2017).

5 METODOLOGIA

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Visto que esta pesquisa busca estabelecer uma relação entre medidas promotoras da mobilidade urbana sustentável e diferentes estratégias, como: redução no número de viagens, redução da utilização de automóveis, aprimoramento do transporte público e melhora do desempenho na rede de transportes, o primeiro passo foi identificar, na literatura assuntos que lastreiam o conhecimento da área: as teorias do uso do solo e transporte, os modelos urbanos de planejamento do solo e transportes e o “estado da arte” das inter-relações de transportes e uso do solo.

A partir deste ponto, foram encontradas na literatura trinta e nove medias, que, por sua vez, foram separadas em seis grupos: 1) medidas comportamentais e atitudinais, 2) medidas de orientação e informação aos usuários, 3) medidas de infraestrutura de transportes, 4) medidas de planejamento do território, 5) medidas de gerenciamento do sistema de transportes e 6) medidas de imposição de taxas. A revisão de literatura apontou em quais das quatro estratégias da mobilidade urbana sustentável as medidas têm efeito, do ponto de vista teórico e internacional, conforme Tabela 14. A fim de aumentar a amplitude do estudo, optou-se por entrevistar especialistas de todo o território nacional, a fim de apontar semelhanças e eventuais divergências na percepção de tais profissionais quanto aos resultados da implementação de medidas de mobilidade urbana sustentável.

Para tal, desenvolveu-se um questionário. Segundo Nogueira et al. (2002), os questionários normalmente levantam informações sobre o posicionamento demográfico, estilo de vida e opiniões. A pergunta central foi: “Na sua opinião, em quais estratégias de mobilidade urbana sustentável as medidas a seguir têm efeito?”. As respostas poderiam fazer referência a uma ou mais estratégias, sendo possível, ainda, marcar a alternativa “ndr” (nenhuma das respostas) ou “não conheço a medida”. Pode-se, pois, classificar a pesquisa aplicada como um questionário fechado, visto que aos entrevistados foi, apenas, possível optar por respostas predefinidas. A classe de variáveis, por sua vez, é classificada como de

conhecimentos, uma vez sua obtenção foi o foco da pesquisa (NOGUEIRA et al., 2002).

O questionário foi estruturado tendo em vista a facilidade de entendimento, a fim de reduzir, ao máximo, o tempo necessário para preenchê-lo. Optou-se, portanto, em agrupar as medidas de acordo com a sua classificação (informação, atitudes, infraestrutura, território, taxas e gerenciamento) (ver Figura 7 e apêndice I). O questionário conteve seis grandes campos de perguntas, contendo as medidas. As medidas, por sua vez, tiveram sua disposição baseadas, também, na semelhanças de seus efeitos, de acordo com o abordado pela literatura, contida no item 4.2.

Figura 7 - exemplo do questionário

MEDIDAS DE IMPOSIÇÃO DE TAXAS

Marque uma ou mais estratégias (colunas) para cada medida (linhas).

Na sua opinião, em quais estratégias de mobilidade urbana sustentável as medidas a seguir têm efeito?

	REDUÇÃO DE VIAGENS	REDUÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE CARROS	APRIMORAR O TRANSPORTE PÚBLICO	MELHORA NO DESEMPENHO NA REDE DE TRANSPORTES	NDR	NÃO CONHEÇO A MEDIDA
Subsídios governamentais às tarifas do Transporte Público	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Aumento de taxas no valor do combustível	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Implantação de Zona Azul	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Fonte: questionário do *GoogleForms*, elaborado pelo autor (2017).

5.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DE DADOS

A fim de abranger a população de especialistas em transportes que atuam no Brasil, foi mensurado o quadro técnico de todas as universidades com cursos de pós-graduação voltados aos transportes e/ou participantes da ANPET (Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes), de acordo com a Tabela 15 - relação de professores. Para desenvolvimento dessa etapa, foi feita uma consulta no portal da internet de cada uma das instituições nacionais, acessando as páginas específicas dos programas de pós-graduação em transportes ou com linhas de pesquisa de transportes. Na página, coletou-se a quantidade e os nomes de

pessoas que integram do corpo docente cuja atividade está relacionada diretamente com o ensino de transportes. Visto que em muitas das páginas a relação de professores continha, também, o endereço de e-mail, apenas em poucos casos precisou-se fazer a pesquisa através da internet.

Tabela 15 - relação de professores

REF	UNIVERSIDADE / INSTITUIÇÃO	QUANTIDADE
IME	Instituto Militar de Engenharia	15
PUC	Pontifícia Univ. Católica do Rio de Janeiro	5
UNB	Universidade de Brasília	17
USP	Universidade de São Paulo	22
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas	7
UFBA	Universidade Federal da Bahia	16
UFPB	Universidade Federal da Paraíba	2
UFG	Universidade Federal de Goiás	11
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso	9
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais	8
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco	3
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina	25
UFScar	Universidade Federal de São Carlos	3
UFC	Universidade Federal do Ceará	13
UFMA	Universidade Federal do Maranhão	1
UFPR	Universidade Federal do Paraná	15
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro	20
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul	8
	TOTAL	200

Fonte: tabela elaborada pelo autor (2017).

Tabela 16 - relação de estudantes e profissionais

REF	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
PROFISSIONAL	Profissional da área de transportes	9
ESTUDANTE	Estudantes com mestrado	6
	TOTAL	15

Fonte: tabela elaborada pelo autor (2017).

Além dos docentes, os profissionais atuantes no mercado de trabalho na área de transportes, para fins desta pesquisa, por desempenharem papel fundamental no planejamento da mobilidade, foram consultados. Devido à dificuldade de se mensurar, no entanto, no cenário nacional, a quantidade de profissionais, foram convidados a participar da pesquisa, nove pessoas cujo trabalho está intimamente relacionado com os assuntos abordados por esta dissertação. A fim de se conceder ainda maior pluralidade de opiniões e possibilitar comparações de pontos de vista, foram incluídos, também, seis alunos de cursos de pós-graduação, cujo objeto de

pesquisa assemelham-se, também, aos desenvolvidos por este trabalho, conforme Tabela 16.

Os professores, profissionais e alunos, passaram, então, por uma seleção baseada em Bessa (2012). Em sua pesquisa, Bessa (2012), desenvolveu e validou protocolos para questionários na área de saúde. Para tal, selecionou os “especialistas” através de um sistema de pontos, que avalia estudantes, profissionais e docentes através de seu desempenho acadêmico, atuação profissional e participação em atividades de extensão. Após adaptações na nomenclatura da área de especialização (de saúde para mobilidade urbana sustentável), utilizou-se a Tabela 17 para verificar a compatibilidade da população encontrada nas Tabela 15 e Tabela 16, considerando que estiveram aptos a participar as pessoas com pontuação entre 5 e 21. Foi verificado, então, que todas as pessoas listadas estavam aptas a participar da pesquisa, prosseguindo-se, assim, às próximas etapas.

Tabela 17 - Critérios de inclusão de profissionais na pesquisa

CRITÉRIOS	PONTUAÇÃO
<u>FORMAÇÃO ACADÊMICA</u>	
Mestrado	2
Mestrado com dissertação na área de mobilidade urbana sustentável	3
Doutorado	2
Doutorado com tese na área de mobilidade urbana sustentável	3
Especialização em transportes	1
<u>ATUAÇÃO PROFISSIONAL</u>	
Experiência profissional de, no mínimo, dois anos em transportes	2
Experiência profissional com ênfase em mobilidade urbana sustentável	3
<u>PESQUISA</u>	
Desenvolve projeto de extensão na área de mobilidade urbana	2
<u>EXTENSÃO</u>	
Desenvolve projeto de extensão	1
<u>PRODUÇÃO CIENTÍFICA</u>	
Produção de artigo científico resultante de pesquisa nos últimos dois anos	2
PONTUAÇÃO TOTAL	21

Fonte: Adaptado de Bessa (2012).

Os especialistas selecionados receberam, então, um e-mail convidando para a pesquisa, com um link da web que redirecionava para o questionário on-line. Segundo Gunter (2003), os questionários distribuídos por e-mail têm grande potencial, visto que são mais rápidos que os realizados por telefone e mais baratos,

pois eliminam o custo com o entrevistador. A plataforma virtual escolhida para tal foi o *Googleforms*, visto que, segundo Mathias et al. (2015), a ferramenta comporta diversas possibilidades não oferecidas por outros aplicativos. Tais facilidades estão desde a formulação de perguntas abertas ou fechadas, de única ou múltipla escolha até a opção de resposta obrigatória ou não, tornando-se, portanto, uma ferramenta ideal à pesquisa proposta.

É fornecida, automaticamente, pelo *googleforms*, uma planilha on-line, que organiza todas as respostas dadas, de acordo com a hora e horário que foram submetidas. Essa planilha pode, então, ser transferida para o aplicativo Excel, que possibilita tratamento dos dados. Utilizando-se das funções “cont.se”, foi mensurada a quantidade de respostas positivas de casa medida a cada estratégia, possibilitando a formulação de tabelas resumo, que, por sua vez, servem de fonte de dados para os gráficos e tabelas que serão analisadas no capítulo 6 desta dissertação.

5.3 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO E AMOSTRA

Foram enviados e-mails para todos os experts listados nas Tabela 15 e Tabela 16 contendo o convite para participação da pesquisa, de acordo com o item 5.1. No total, foram recebidas cinquenta e uma respostas. A fim de validar o tamanho da amostra, que corresponde às respostas dos questionários, pode-se aplicar um conjunto de teoremas, conhecidos como Lei dos grandes números e o Teorema do limite central, que dão suporte matemático para que a média de uma amostra da população tenda a estar próxima da média da população completa. Adaptando-se os teoremas, pode-se chegar a uma fórmula para cálculo de uma amostra, representada Figura 8 - Fórmula para cálculo de amostra (UCHOA, 2013).

Figura 8 - Fórmula para cálculo de amostra

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1-p)}$$

Fonte: UCHOA (2013).

Onde:

n = O tamanho da amostra que queremos calcular

N = Tamanho do universo

Z = É o desvio do valor médio que aceitamos para alcançar o nível de confiança desejado. Em função do nível de confiança que buscamos, usa-se um valor determinado que é dado pela forma da distribuição de Gauss.

e = É a margem de erro máximo que eu quero admitir

p = É a proporção que esperamos encontrar.

Dessa maneira, aplicando-se a formula segundo as orientações de Uchoa (2013), precisamos, primeiramente, do tamanho do universo pesquisado, que se refere às Tabelas 14 e 15, totalizando duzentas e quinze pessoas. Para a heterogeneidade, que representa o quanto uma população é diversa, visto que restringimos o estudo para pessoas com grande semelhança, por serem todos ligados aos transportes, utilizamos o valor mínimo, que é de 20%. Atribuindo-se, então, mínimo de nível de confiança, que é 80% e levando em consideração que recebemos 51 questionários, esta pesquisa atingiu uma margem de erro de 6,3%. Sugere-se, portanto, que ao se entrevistar 51 pessoas, que foi o número total de respostas obtidas (amostras) do universo proposto, em 80% das vezes o dado real estará na faixa de mais ou menos 6,3% dos dados que se vê nesta pesquisa.

Das cinquenta e uma respostas recebidas, 38% foram respondidas por pessoas do sexo feminino e 62% do sexo masculino. Quanto ao perfil de trabalho 72% (36 pessoas) são professores na área de transportes, 12% (6 pessoas) são alunos com mestrado na área de mobilidade urbana e 16% (9 pessoas) são profissionais que atuam na área de transportes. Apesar do questionário não indagar sobre o local de atuação dos entrevistados, através do recebimento de e-mails com sugestões ou confirmação de resposta, pode-se afirmar que a amostra teve representantes dos seguintes estados: Ceará, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina e do Distrito Federal. Por fim, quatro pessoas não marcaram nenhuma alternativa para até duas medidas. A resposta desses participantes foram, portanto, descartadas para as medidas em questão, não interferindo no resultado final, que permaneceu com cinquenta e uma respostas.

6 RESULTADOS E ANÁLISES

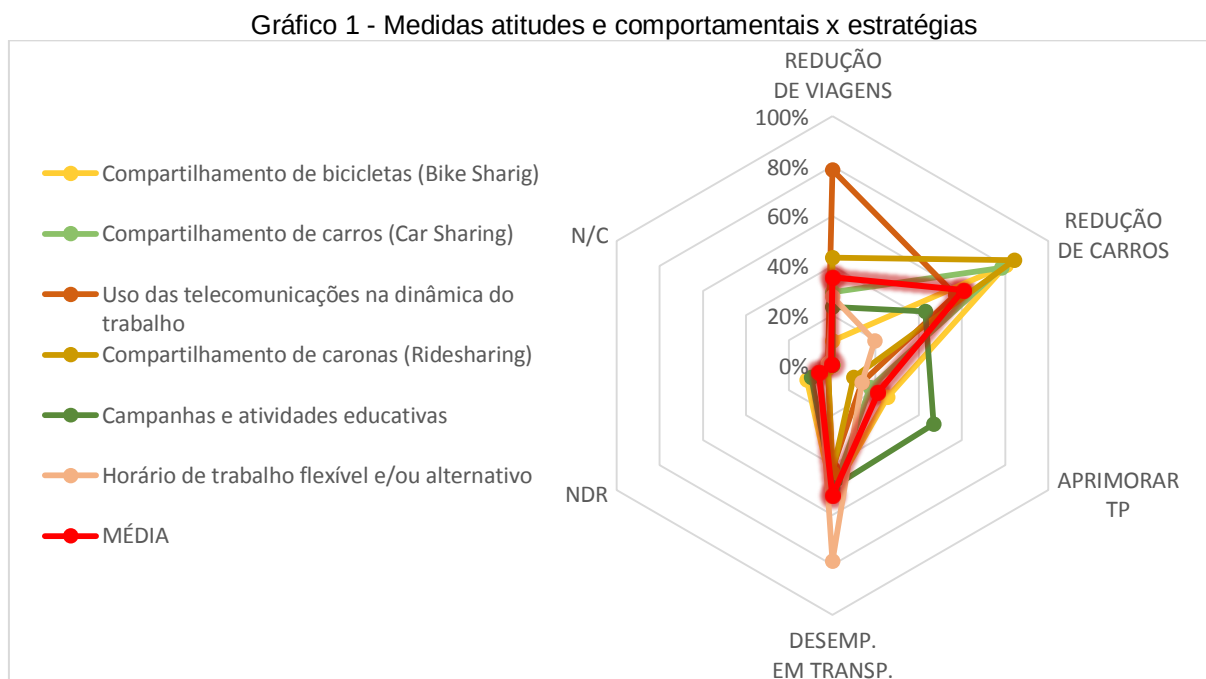
Neste capítulo será feita uma comparação entre as contribuições da aplicação de medidas a estratégias trazidas pelo capítulo 4 que tem um enfoque teórico e internacional aos resultados obtidos através da aplicação metodológica descrita no capítulo 5, relacionadas com o cenário brasileiro. Dessa maneira, este capítulo se divide em seis sessões, de acordo com as classificações de medidas: (1) atitudinais e comportamentais, (2) orientação e informação, (3) infraestrutura dos transportes, (4) planejamento do território, (4) gerenciamento e (5) imposição de taxas.

6.1 ATITUDINAIS E COMPORTAMENTAIS

De acordo com os dados obtidos pelos questionários aplicados aos entrevistados, cujas respostas estão representados pelo Gráfico 1 - Medidas atitudes e comportamentais x estratégias e pela Tabela 18 - medidas atitudes e comportamentais x estratégias, em média, as seis medidas comportamentais têm considerável relação com a redução da utilização de carros, redução de viagens e com a melhora do desempenho nas vias de transportes. Conforme abordado no item 4.2.1, os resultados obtidos são convergentes quanto à redução de carros e viagens, entretanto, quanto à melhora do desempenho das vias de transportes, não se encontrou referência na literatura estudada, ocorrendo, dessa maneira, uma divergência neste ponto entre a teoria e a opinião do entrevistados selecionados para o questionário.

Tal divergência é reforçada pela quantidade de entrevistados cuja opinião é favorável a melhora no desempenho das vias de transportes na aplicação de medidas deste grupo, pois teve em média 52% de concordância, variando de 41 a 78% dentre as medidas. Não houve forte distinção na opinião nos grupos de professores, alunos e profissionais, cuja opinião foi favorável em, respectivamente, 51%, 53% e 57%; reforçando, portanto, a consistência da ligação entre a estratégia e o grupo de medidas. Sugere-se, assim sendo, que, na Europa, local onde foram desenvolvidas a maior parte da literatura consultada, o estudo dos efeitos da aplicação de tais medidas, que são mais difundidas no local, pode ter indicado que,

apesar da aparente conexão com a estratégia da melhora no desempenho, no Brasil, os resultados revelam uma relação fraca ou pouco consistente.



No Gráfico 1, percebe-se que a medida “uso de telecomunicações na dinâmica do trabalho” alavanca a média do grupo quanto à redução de viagens, destacando-se como mais apontada pelos entrevistados como adequada à tal estratégia, com 78% de concordância. Tal tendência foi observada na literatura por Banister et al. (1997) e DANTE (1998), que apontam a medida como mecanismos tanto de troca quanto de substituição de viagens, reduzindo, dessa maneira, a utilização do carro e convergem com outros estudos como, por exemplo LITMAN (2012) e KONSULT (2016). Observou-se, no entanto, uma sensível diferença nesta questão quanto a opinião de professores, alunos e profissionais consultados na pesquisa, cujo posicionamento foi favorável em, respectivamente, em 81%, 100% e 56%. Sugere-se, portanto, que do ponto de vista prático ou profissional, o uso das telecomunicações na dinâmica do trabalho tem uma relação importante, porém de peso inferior àquela dada pelos alunos e professores. Tal diferença pode nos levar a questionamentos sobre a abordagem teórica e prática das medidas.

Quanto ao compartilhamento de bicicletas (*Bike Sharig*), de carros (*Car Sharing*) e de caronas (*Ridesharing*) são congruentes o ponto de vista dos

entrevistados e a literatura, formada pelo DANTE (1998), Litman (2015B) e Konsult (2016), quanto a vocação de tais medidas na redução da utilização do carro. Os percentuais de concordância para tal, segundo Tabela 18, superam 78%. A conexão do compartilhamento de carros, bicicletas e caronas, com a melhoria do transporte público, no entanto, mostrou-se fraca, com percentuais que variaram entre 10 e 25%.

Tabela 18 - medidas atitudes e comportamentais x estratégias

MEDIDA \ ESTRATÉGIA	RED. VG.	RED. CARRO	APRIM. TP	DESEM PENHO	NDR	N/C
Compartilhamento de bicicletas (<i>Bike Sharig</i>)	10%	80%	25%	51%	12%	0%
Compartilhamento de carros (<i>Car Sharing</i>)	29%	78%	18%	51%	6%	0%
Uso das telecomunic. na dinâmica do trabalho	78%	57%	14%	41%	2%	2%
Compartilhamento de caronas (<i>Ridesharing</i>)	43%	84%	10%	43%	2%	0%
Campanhas e atividades educativas	24%	43%	47%	49%	10%	0%
Horário de trabalho flexível e/ou alternativo	27%	20%	14%	78%	6%	2%
MÉDIA	35%	60%	21%	52%	5%	1%

Fonte: elaborada pelo autor (2017).

Observa-se, ainda, que uma parcela considerável dos entrevistados, 43%, apontaram o *Ridesharing* como redutor de viagens, por, provavelmente concordarem com a afirmação do Konsult (2016) que a redução de viagens, nesta medida, ocorre pelos usuários compartilharem um único veículo. Ocorreu, entretanto, sensível diferença na amplitude da concordância de opinião entre os grupos de entrevistados nesta questão, pois 36% dos professores, 50% dos alunos e 67% dos profissionais, confirmam a contribuição das caronas à redução de viagens. Dessa maneira, sugere-se que os docentes apostam em uma menor relação, por levarem em consideração pesquisas detalhadas sobre o tema.

É observada uma forte divergência quanto à medida de implementação de campanhas e atividades educativas: enquanto a literatura aposta em seu potencial para redução de viagens e utilização de carros (BANNISTER et al., 1997) (LITMAN, 2017f), os entrevistados discordam da sua capacidade de reduzir viagens, homogeneamente entre professores, alunos e entrevistados. Para eles, tais medidas podem, além de reduzir a quantidade de carros, aprimorar o transporte público e a performance as vias de transportes, tendências não observada no embasamento teórico. O aprimoramento dos transportes públicos conseguido através de

campanhas educativas teve relevância sensivelmente mais forte dentre os profissionais que atuam na área, com 78% de concordância, evidenciando que seja, provavelmente, positivas as mudanças em aspectos comportamentais dos usuários do transporte público.

Quanto aos horários flexíveis de trabalho, no qual a literatura apontou inclinação à redução de viagens (LITMAN, 2012) (DANTE, 1998), os entrevistados em média, outra vez, divergem e o aponta como um ponto positivo, apenas, na melhora do desempenho nas vias de transportes, sendo as outras três estratégias apontadas por menos de 27% dos participantes. Caso fossem separados os grupos de entrevistados, entretanto, observamos divergências, pois teríamos que 67% dos alunos 33% dos profissionais e 19% dos professores concordam com a redução de viagens para os horários flexíveis de trabalho. Por fim, não foi observado números significativos de medidas que não correspondiam a nenhuma estratégia (NDR) ou desconhecimento das medidas por parte dos entrevistados, com percentuais inferiores a 12%.

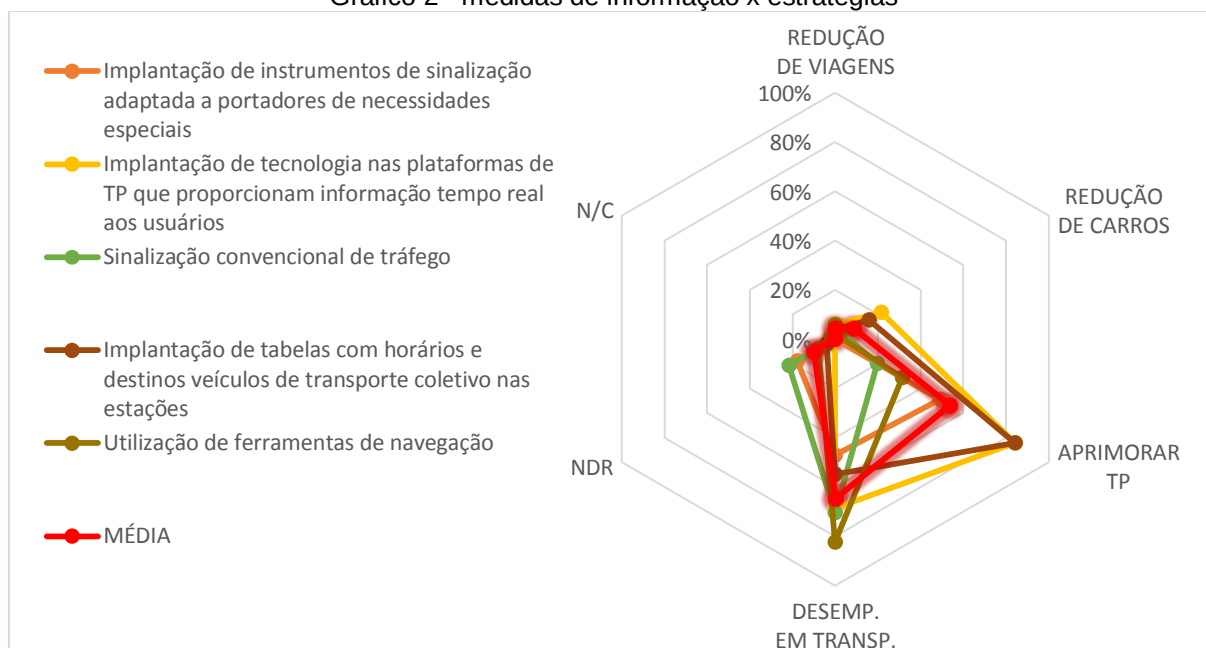
6.2 ORIENTAÇÃO E INFORMAÇÃO AOS USUÁRIOS

Se, por um lado, segundo a literatura abrangida no item 4.2.2., as medidas de provimento de informação aos usuários tiveram referências às quatro estratégias da mobilidade urbana sustentável, sem uma inclinação clara para nenhuma em específico, o grupo de entrevistados estudados apontou que conceder informações ao usuário do transporte interfere sensivelmente, apenas, no aprimoramento do transporte público e no desempenho das vias de transportes, de acordo com o Gráfico 2 e a Tabela 19. Apesar deste grupo de medidas não apresentar número expressivo de desconhecimento de medidas pelos entrevistados, com percentuais inferiores a 2%, quatro delas mostraram índices entre 4% a 22% de entrevistados que acreditam que tais ações não contribuem em nenhuma estratégia, de acordo com a Tabela 19.

Quanto ao desempenho nas vias de transportes, os entrevistados consultados convergem com Litman (2017c), que afirma que, quanto mais informações o usuário tiver, melhor fará a escolha do modo de transporte e horário de saída, tornando o

sistema mais eficiente. A grande maioria dos entrevistados que corroboram com a melhora no desempenho na aplicação de medidas de informação, pode indicar que, do ponto de vista nacional este seja um ponto que precise de melhoras, visto que os percentuais de concordância variaram entre 47% e 82%, sendo o menor valor referente à implantação de sinalização para portadores de necessidades especiais.

Gráfico 2 - medidas de informação x estratégias



Fonte: elaborada pelo autor (2017).

Tabela 19 - medidas de informação x estratégias

MEDIDA	RED. VG.	RED. CARRO	APRIM. TP	DESEMPENHO	NDR	N/C
Implantação de instrumentos de sinalização adaptada a portadores de necessidades especiais	4%	0%	49%	47%	18%	0%
Implantação de tecnologia nas plataformas de TP que proporcionam informação tempo real aos usuários	6%	22%	84%	69%	0%	0%
Sinalização convencional de tráfego	2%	4%	20%	71%	22%	0%
Implantação de tabelas com horários e destinos veículos de transporte coletivo nas estações	4%	16%	84%	55%	4%	0%
Utilização de ferramentas de navegação	6%	2%	31%	82%	8%	2%
MÉDIA	4%	9%	55%	65%	10%	0%

Fonte: elaborada pelo autor (2017).

Há uma divergência, no entanto, quanto à “implantação de instrumentos de sinalização adaptada a portadores de necessidades especiais”, pois segundo Konsult (2017) a aplicação de tal medida é capaz de reduzir viagens de carros, ao possibilitar que as viagens de portadores de necessidades especiais sejam

realizadas por transporte público. Tal inclinação, entretanto, não foi percebida pelos entrevistados, que apostam nesta estratégia na melhoria do transporte público e no desempenho geral das vias de transportes. O posicionamento contrário ao Konsult (2017) sugere que, regionalmente, mesmo após melhoradas as condições de informações aos usuários portadores de necessidades especiais, o sistema de transporte público não seja capaz de comportá-los adequadamente, não reduzindo, assim, a quantidade de carros. Por outro lado, a opinião dos entrevistados quanto ao aprimoramento do transporte público e melhora do desempenho foi forte e sem diferenças entre os grupos de estudantes, professores e profissionais, variando entre 47% e 49%.

Os participantes do questionário, então, distinguiram as medidas restantes em dois grupos. O primeiro é relacionado aos transportes públicos e, portanto, sua utilização tem efeito positivo no aprimoramento de transporte coletivo, além do desempenho nas vias de transportes. Tal tendência das medidas de “implantação de tecnologia nas plataformas de transporte público que proporcionam informação tempo real aos usuários” e a “implantação de tabelas com horários e destinos veículos de transporte coletivo nas estações”, foi, também, percebida por May (2000). Seu impacto está diretamente relacionado, segundo o autor, com a redução da incerteza e do estresse dos usuários ocasionados durante a espera do transporte.

Por outro lado, as medidas de “sinalização convencional de tráfego” e “utilização de ferramentas de navegação”, foram fortemente relacionadas, pelos entrevistados apenas na estratégia de melhora do desempenho nas vias de transportes, com aceitação superior a 71%. Neste sentido, convergem com DANTE (1998) e May (2000), que afirmam que tais medidas podem reduzir as jornadas e tempos de viagem. Destrinchando-se a análise de dados através dos três grupos de entrevistados temos que: quanto à utilização de ferramentas de navegação, os resultados são próximos entre 81 e 89%, entretanto, quanto à sinalização convencional de tráfego, 89% dos profissionais acreditam que levam a uma melhora no desempenho das vias, contra 67% de alunos e professores. Tal discrepância entre a opinião do meio acadêmico e profissional, sugere, novamente, diferenças de percepção da implantação de medidas no campo teórico e no campo prático.

Tais efeitos adversos da medida de implantação de sinalização convencional de tráfego fica ainda mais evidente quando considerado o número de pessoas que marcou a alternativa “ndr” para a medida, atingindo 22%. No meio acadêmico, a medida é mais apontada como não tendo nenhuma relação com as estratégias da mobilidade urbana sustentável, com 24%. Por outro lado, no meio profissional, apenas 11% dos entrevistados acreditam que a medida não tem relação com as estratégias. Essa diferença pode sugerir que a implantação de sinalização pode não ser encarada como um problema de grandes proporções aos profissionais e, no entanto, é vista de maneira cautelosa pelo meio acadêmico, por estar diretamente relacionada com a utilização de carros e, portanto, ligadas ao ciclo de dependência do automóvel.

Analisando-se o grupo de medidas como um todo, a quantidade sensível de entrevistados assinalou a alternativa “ndr”, afirmando que as medidas não teriam relação com nenhuma estratégia de mobilidade urbana sustentável (superior a 10%), sugere que poderiam, em certo grau, incentivar negativamente a mobilidade ao fomentar o transporte individual.

6.3 INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES

De acordo com a revisão da literatura acerca das medidas de infraestrutura dos transportes, contida no item 4.2.3, é possível distingui-las em dois grupos, sendo o primeiro motorizado (implantação de metrô, VLT, BRT e novas ruas) e o segundo não motorizado (*park and ride*, reserva a ciclistas e a pedestres), cujos resultados da inclinação de tais medidas à estratégias de mobilidade urbana sustentável estão descritos no Gráfico 3 e na Tabela 20. No entanto, a análise do Gráfico 3, indica uma forte convergência de vocação das medidas de implantação de transporte público e *park and ride*, por um lado, e vocações próprias quanto as medidas de implantação de ciclovias e ciclofaixas, calçadas e áreas de pedestres e implantação de novas ruas.

No grupo de infraestrutura de transporte coletivo público (metrô, VLT e BRT), encontrou-se uma convergência com a literatura e a opinião dos entrevistados. Segundo DANTE (1998), Branco (2013), Bernardes (2016) e Konsult (2017) há

inclinação de tais medidas no aprimoramento do transporte público, na melhora do desempenho das vias de transportes e na redução da utilização de carros. Os entrevistados, por sua vez, concordaram em mais de 65% que investimentos em transporte público coletivo é eficaz no atendimento às três estratégias apontadas pela literatura, que pode ser observado na Tabela 20.

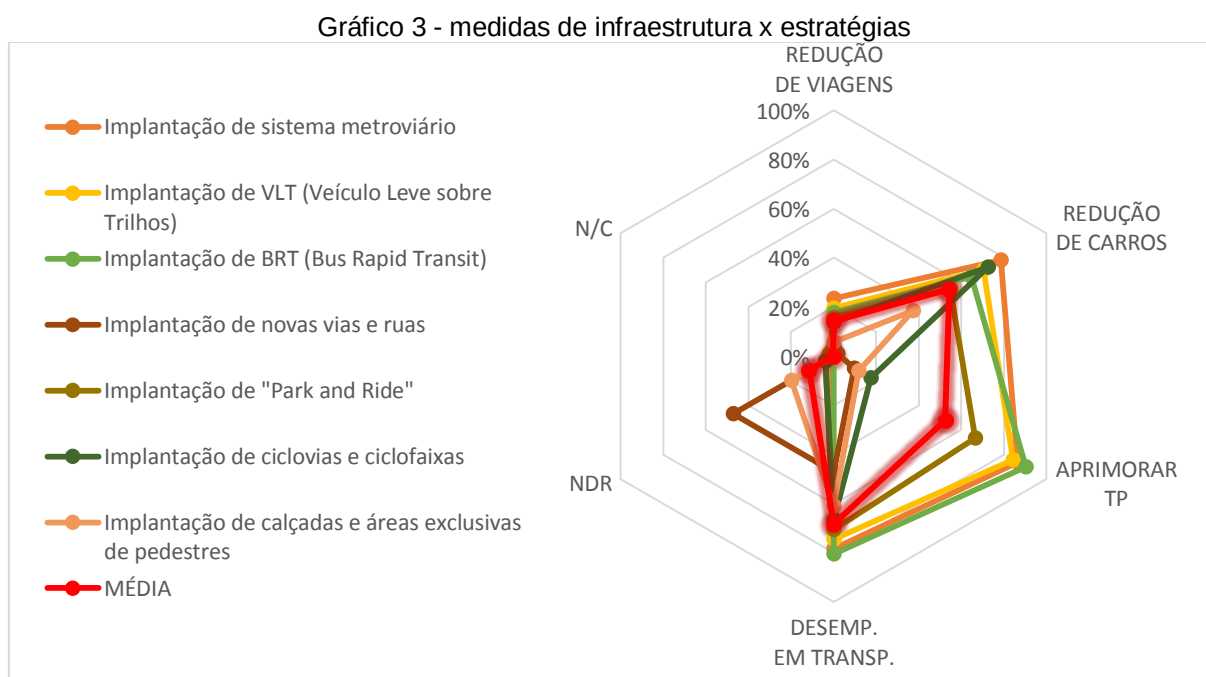


Tabela 20 - medidas de infraestrutura x estratégias

MEDIDA	ESTRATÉGIA	RED. VG.	RED. CARRO	APRIM. TP	DESEMPENHO	NDR	N/C
Implantação de sistema metroviário		24%	78%	86%	78%	2%	0%
Implantação de VLT (Veículo Leve s. Trilhos)		20%	71%	84%	75%	2%	0%
Implantação de BRT (Bus Rapid Transit)		18%	65%	90%	80%	0%	0%
Implantação de "Park and Ride"		16%	55%	67%	71%	4%	2%
Implantação de ciclovias e ciclofaixas		14%	73%	18%	67%	4%	0%
Implantação de calçadas e áreas de pedestres		6%	37%	12%	61%	20%	0%
Implantação de novas vias e ruas		4%	2%	10%	47%	47%	0%
MÉDIA		14%	54%	52%	68%	11%	0%

Fonte: elaborada pelo autor (2017).

O menor percentual que uma medida de implantação de infraestrutura de transportes públicos teve quanto à redução de carros foi o BRT, com 65% de votos dos entrevistados. Dentre os grupos de entrevistados, os professores foram os que menos apostaram nesta estratégia, com 58%, profissionais ficaram com 78% e alunos 83%. Tal distanciamento pode estar ligado à menor eficiência do BRT em atrair usuários do automóvel, sugerindo uma relação com o nível de conforto

específico do modo, que, apesar de ser superior ao ônibus é menor se comparado a sistemas metroviários e de veículos leves sobre trilhos.

Ocorreram, no entanto, distanciamentos no grupo de medidas voltadas ao transporte ativo, segundo os entrevistados e a literatura. Enquanto DANTE (1998) CE (2000), CONDIM (2010) e MORATO (2014) apostaram, apenas, na redução da utilização de automóveis, segundo os entrevistados essa relação é forte para o *park and ride* e implantação de ciclovias e ciclofaixas, no entanto, fraca, para a implantação de calçadas e áreas de pedestres. Tal fato pode estar relacionado a particularidades e diferenças culturais, sociais e de costumes quanto ao andar a pé, visto que as respostas dos questionários representam o ponto de vista dos entrevistados que lidam com o tema específico de transporte.

As três medidas de transporte ativo convergem, no entanto, na melhoria do desempenho das vias de transportes, com concordância superior a 61%, que pode ser atingida através da substituição de modo por formas alternativas de transportes mais sustentáveis, conforme apontado pelo PROSPECTS (2003). Por outro lado, apenas no *park and ride* foi registrado um número expressivo de formulários que indicaram uma tendência em aprimorar os transportes públicos, atingindo 67%. Tal tendência está relacionada com sua íntima relação com os terminais de transportes, onde estão instalados e por incentivarem a multimodalidade.

Por outro lado, os 20% de entrevistados marcaram a opção “ndr” na medida “implantação de calçadas e áreas de pedestres”, pode indicar a pouca influência que, regionalmente, as calçadas tenham na mobilidade local, ao contrário do cenário internacional, onde devem, segundo a literatura, ter o uso mais difundido. Segundo o Konsult (2017), há uma relação considerável na redução do tráfego de veículos à longo prazo, à curto prazo, no entanto, ao reduzir o espaço destinado aos automóveis é provável que ocorra mais congestionamento.

Mostrou-se expressiva opinião dos entrevistados foi quanto a medidas de “implantação de novas vias e ruas”, que obtiveram 47% de respostas “ndr”. Tal número infere que tal medida não acrescenta a nenhuma estratégia e sugere, ainda, que possa ter efeito negativo na sustentabilidade da mobilidade. Tal posicionamento

se mostra congruente com o Konsult (2017) que afirma que a construção de uma nova via pode aliviar o congestionamento a curto prazo, mas tem a capacidade de, a médio prazo, induzir o uso de carros eliminando tais benefícios. Os efeitos negativos, segundo *feedback* dos entrevistados, concorda com o Konsult (2017), que são fomentar a utilização de carros e perpetuar a dependência do automóvel.

6.4 PLANEJAMENTO DO TERRITÓRIO

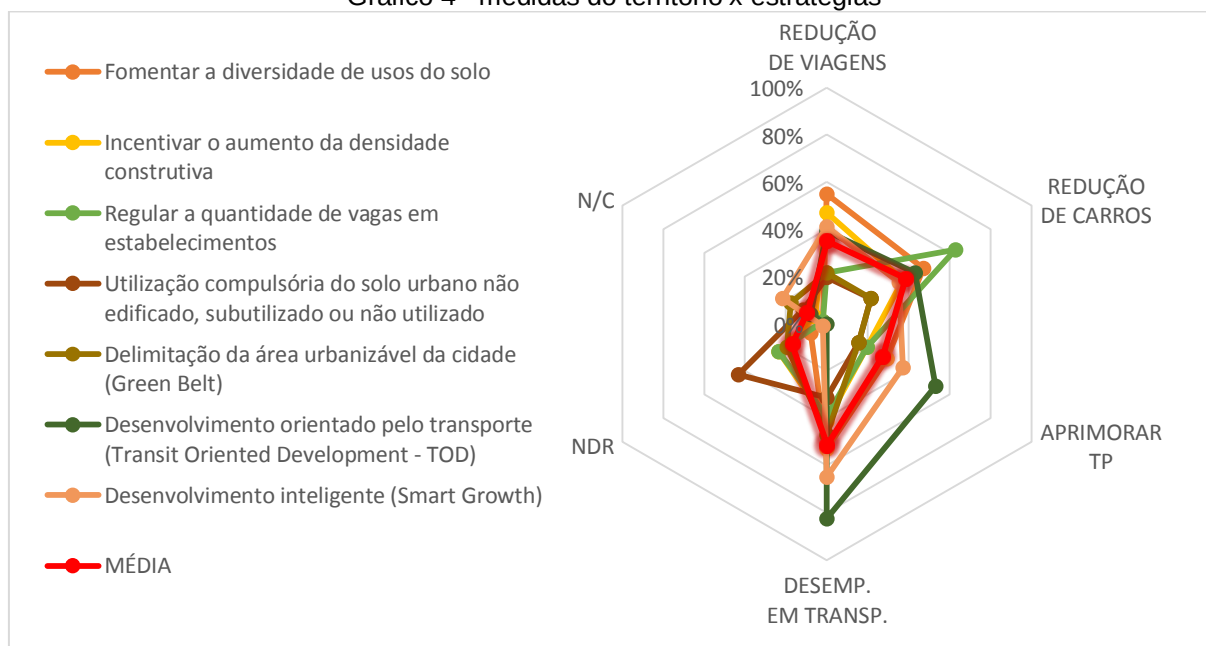
De acordo com o item 4.2.4, dividiu-se as medidas relativas à organização do território em dois grupos: o primeiro interfere diretamente nas duas principais características do solo urbano, que são a densidade e a diversidade de usos. O segundo é formado pelas medidas que, interferem, simultaneamente, tanto no uso quanto na densidade do solo urbano, mas possuem características próprias: utilização compulsória do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, delimitação da área urbanizável da cidade, Desenvolvimento Orientado pelo Transporte (*Transit Oriented Development - TOD*) e Desenvolvimento Inteligente (*Smart Growth*). A principal divergência entre a interpretação da literatura estudada a opinião dos entrevistados consiste na inclinação de tais medidas na melhoria do desempenho das vias de transportes, de acordo com a Gráfico 4 e a Tabela 21.

Foi forte, dentre os entrevistados, o desconhecimento das medidas “utilização compulsória do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado”, “Green Belt” e “*Smart Growth*” com percentuais de 12%, 18% e 22%, respectivamente. Dentre os grupos de professores, alunos e profissionais do transporte, não ocorreu grande distinção, quanto ao não conhecimento das medidas. Acredita-se, portanto, que esse número expressivo ocorreu por se tratarem de características geralmente mais ligadas ao urbanismo que as outras medidas deste grupo. Tal fato pode indicar uma desconexão entre os instrumentos urbanísticos e medidas de mobilidade urbana e, conseqüentemente, uma fragilidade entre o planejamento de transportes e o urbano.

A “utilização compulsória do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado”, foi, ainda, intensamente apontada com a alternativa “*ndr*” (43%), que sugere que, aos entrevistados, tal medida tem pouca, nenhuma ou relação contrária

às estratégias da mobilidade urbana sustentável. Se, teoricamente, tal medida é diretamente relacionada com o aumento da densidade construtiva em uma área urbana e, dessa maneira, segundo o Rayle (2008), é capaz de reduzir a utilização de carros e viagens, menos de 22% dos entrevistados concordam com tal ponto de vista. Sugere-se que possam concordar com COX et al. (2013), que aborda que a relação entre densidade e redução da utilização de carros ou viagens não é completamente direta, como estudos anteriores apontam.

Gráfico 4 - medidas do território x estratégias



Fonte: elaborada pelo autor (2017).

Tabela 21 - medidas do território x estratégias

MEDIDA	ESTRATÉGIA	RED. VG.	RED. CARRO	APRIM. TP	DESEMP. PENHO	NDR	N/C
Fomentar a diversidade de usos do solo		55%	47%	29%	53%	8%	2%
Incentivar o aumento da densidade construtiva		47%	37%	20%	41%	24%	6%
Regular a quantidade de vagas em estabelecimentos		22%	63%	20%	39%	24%	2%
Utilização compulsória do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado		20%	22%	16%	31%	43%	12%
Delimitação da área urbanizável da cidade (Green Belt)		22%	22%	16%	47%	20%	18%
Desenvolvimento orientado pelo transporte (Transit Oriented Development - TOD)		39%	43%	53%	82%	0%	8%
Desenvolvimento inteligente (Smart Growth)		41%	35%	37%	65%	2%	22%
MÉDIA		35%	38%	27%	51%	17%	10%

Fonte: elaborada pelo autor (2017).

Quanto as medidas que interferem diretamente na densidade e a diversidade de usos, há relativa concordância da literatura com os entrevistados quanto às estratégias de redução de viagens e redução da utilização de carros, com percentuais superiores a 37%, convergindo, portanto, com DANTE (1998), TRANSLAND (2000), PLUME (2003), PROPOLIS (2004) e CH4ALLENGE (2016). São congruentes os entrevistados e a literatura, também, na pouca relação de tais medidas com o aprimoramento dos transportes públicos. Por outro lado, quanto à melhoria do desempenho das vias, é expressivamente citada pelos entrevistados, com indicações superiores a 41% e não foi diretamente apontada pelo referencial teórico; sugerindo, dessa maneira, uma interpretação regional dos efeitos da aplicação de tais medidas.

Observou-se, ainda, quanto a “incentivar o aumento da densidade” um número expressivo de respostas que indicam que a medida não tem nenhum efeito sobre as estratégias da mobilidade urbana sustentável, uma vez que a alternativa “ndr”, chegou a 24% dos entrevistados. Ao analisar dentre os grupos, 28% dos professores, 33%, dos alunos e 0% dos profissionais optaram por tal alternativa. Há, portanto, uma discordância com o ponto de vista dos estudos DANTE (1998), TRANSLAND (2000), PLUME (2003), PROPOLIS (2004) e CH4ALLENGE (2016), que pode estar relacionado, novamente, com COX et al. (2013), que alerta que não há uma relação direta entre densidade e redução da utilização de carros ou viagens. É possível, ainda, que tal relação seja menos direta em países emergentes, como o Brasil, ou que há uma desconexão entre as áreas de planejamento dos transportes e do urbano.

As medidas com características próprias, como o TOD, *Smart Growth* e *Green Belt*, entretanto, segundo os entrevistados, têm menor relação com a redução de viagens, com percentuais inferiores a 41%, afastando-se do previsto pelo projeto DANTE (1998). Por outro lado, a forte relação da redução da utilização de carros e aprimoramento de sistema de transportes no TOD, observada por Litman (2017a), foi atestada pelos entrevistados consultados. Visto que as três medidas são formas de pensar a cidade fortemente ligadas à dinâmica de locomoção das pessoas, os entrevistados consultados concordaram, em mais de 57%, que contribuem para a estratégia de melhora do desempenho das vias de transportes.

Se, por um lado, o *Green Belt*, teve, apenas, pontuação expressiva com a melhora do desempenho das vias de transportes, por outro lado, o TOD, foi a única medida do território que, segundo os entrevistados, pode melhorar o transporte público, com 53% de aceitação, devido, segundo *feedbacks* dos entrevistados, à sua íntima conexão com o entre território e transportes. Outro ponto destacável é a regulação da quantidade de vagas em estabelecimentos, que teve a relação mais forte neste grupo de medidas na redução da utilização de carros, 63%, visto que restringe uma comodidade deste modo de transporte que é a vaga de estacionamento, tornando-o menos atraente.

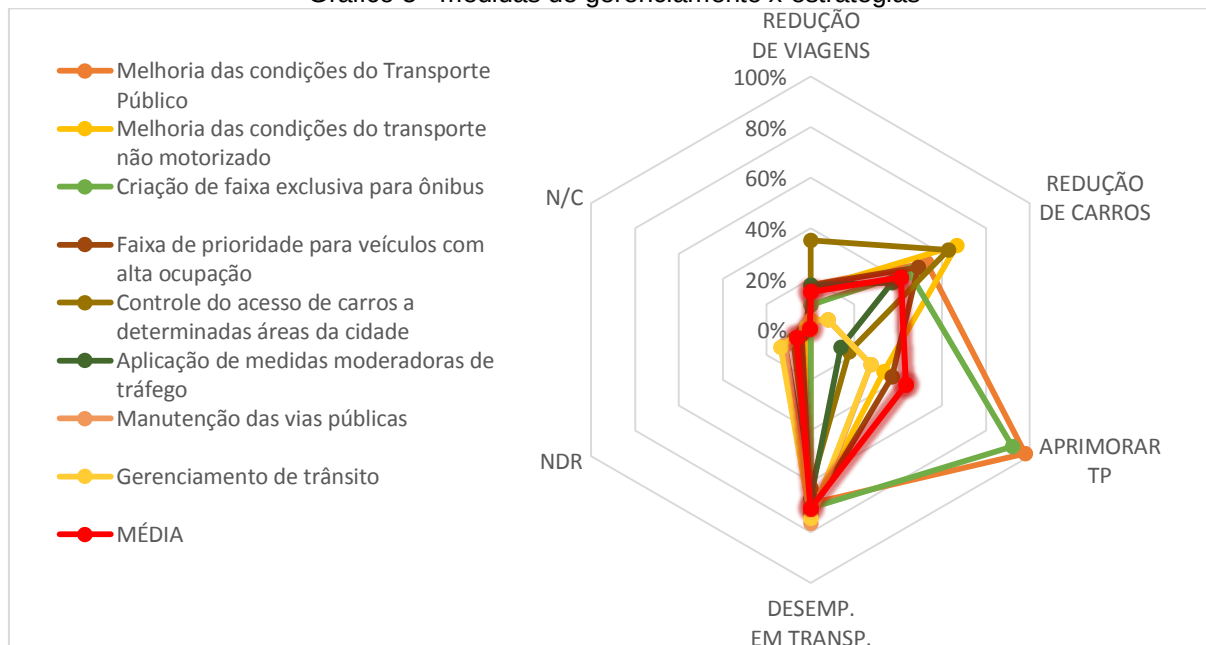
6.5 GERENCIAMENTO DO SISTEMA DE TRÂNSITO E TRANSPORTES

As medidas de gerenciamento do sistema de transportes, segundo o item 4.2.1, foram agrupadas em três vertentes: a primeira focada no transporte ativo e público coletivo (melhoria das condições do Transporte Público, das condições do transporte não motorizado e criação de faixa exclusiva para ônibus). O segundo formado por medidas preventivas do uso do automóvel: Faixa de prioridade para veículos com alta ocupação, controle do acesso de carros a determinadas áreas da cidade e moderações de tráfego e o terceiro por medidas de manutenção do estado de serviço, como: manutenção das vias públicas e gerenciamento de trânsito. O grande ponto de convergência de tais medidas, segundo os entrevistados entrevistados foi sua propensão à estratégia de melhora da performance das vias de transportes, com percentuais superiores a 63%, segundo o Gráfico 5 e a Tabela 23.

Naturalmente relacionados com a estratégia de aprimoramento do sistema de transportes, tanto melhora dos transportes públicos quanto a criação de faixas exclusivas para tal, segundo DANTE (1998), PROSPECTS (2003) e Sanches (2016), apontam, também, as medidas como promotoras da eficiência da rede de transportes e no auxílio na redução de carros. Os entrevistados têm opinião congruente com a bibliografia estudada, com percentuais de concordância superiores a 45%. Quanto à melhora das condições do transporte não motorizado, os entrevistados as apontaram como, apenas, redutoras da utilização de veículos particulares e como importantes à melhora do desempenho nas vias de transportes,

em concordância com, dessa maneira, congruentes com o ponto de vista de Litman (2010).

Gráfico 5 - medidas de gerenciamento x estratégias



Fonte: elaborada pelo autor (2017).

Tabela 22 - medidas de gerenciamento x estratégias

MEDIDA	ESTRATÉGIA	RED. VG.	RED. CARRO	APRIM. TP	DESEM PENHO	NDR	N/C
Melhoria das condições do Transporte Público		18%	53%	98%	69%	0%	0%
Melhoria das condições do transporte não motorizado		16%	67%	33%	73%	2%	0%
Criação de faixa exclusiva para ônibus		10%	45%	92%	72%	0%	0%
Faixa de prioridade para veículos com alta ocupação		18%	59%	37%	73%	4%	0%
Controle do acesso de carros a determinadas áreas da cidade		35%	63%	18%	63%	6%	0%
Aplicação de medidas moderadoras de tráfego		18%	37%	14%	67%	12%	2%
Manutenção das vias públicas		2%	8%	27%	76%	12%	0%
Gerenciamento de trânsito		4%	8%	27%	75%	14%	2%
MÉDIA		15%	41%	43%	71%	6%	0%

Fonte: elaborada pelo autor (2017).

Com relação ao segundo grupo, quanto às “Faixas de prioridade para veículos com alta ocupação”, ao contrário do apontado por FHWA (2008) e DANTE (1998), os entrevistados não consideram que ela pode reduzir a quantidade de viagens. Visto que essa medida não é amplamente utilizada no Brasil, é possível que os entrevistados não tenham, ainda, dados suficientes para apostar em tal estratégia no cenário nacional. O ponto de vista dos entrevistados e da literatura é,

no entanto, congruente com o VTPI (2016), que aposta no aumento da eficiência das vias de transporte.

Por outro lado, na medida “controle do acesso de carros a determinadas áreas da cidade”, os entrevistados identificaram uma relação forte com a redução da utilização de carros, congruentes, dessa maneira, com os projetos DANTE (1998) e PROSPECTS (2003). Dentre os grupos de entrevistados, foi observado, no entanto, que há uma tendência do grupo acadêmico (professores e alunos) estabelecer menor relação entre o controle de acesso e a redução da utilização de carros, somando 60%, se comparado ao grupo de profissionais, que soma 78%. Tal diferença pode estar ligada a tendência que foi observada no caso brasileiro de aquisição de um segundo automóvel pelos usuários afetados, estando, dessa maneira, a opinião do grupo acadêmico mais próxima dos estudos de Cruz (2006).

Quanto às medidas moderadoras de tráfego, são convergentes a opinião dos entrevistados e a literatura quanto à estratégia de redução na utilização de carros. Com resultado próximo aos 40%, os entrevistados concordaram com os estudos DANTE (1998) e PROSPECTS (2003) que afirmam que a utilização da medida pode influenciar o uso do automóvel, ao possibilitar sua substituição por outros meios de transporte. Tal alteração, pode, dessa maneira, fomentar meios mais sustentáveis, como o transporte ativo, conforme apontado por Litman (1999) e, portanto, melhorar o desempenho do sistema, conforme apontado por 67% dos entrevistados.

No terceiro grupo, formado pelas medidas de “manutenção das vias públicas” e “gerenciamento de trânsito”, a opinião dos entrevistados, que os relaciona, apenas, à melhoria do desempenho das vias de transportes, sugere congruência com o KONSULT (2017). O projeto relata que quando tais medidas estão relacionadas ao transporte público ou coletivo a tendência é que melhorem a eficiência do sistema. Caso estejam voltadas ao transporte individual, pode ocorrer o aumento do uso do automóvel. O número elevado de entrevistados que marcou a alternativa “ndr” na estratégia “gerenciamento de trânsito”, pode sugerir o receio de sua aplicação, caso favoreça apenas o transporte individual, não contribuindo para a sustentabilidade.

6.6 IMPOSIÇÃO DE TAXAS

Separadas em dois grandes grupos, segundo a opinião dos entrevistados que responderam o questionário, as medidas de imposição de taxas podem ter vocação forte para a redução da utilização do automóvel ou para o aprimoramento do transporte público, de acordo com o Gráfico 6 e a Tabela 23. Foram frequentes respostas que indicavam que as medidas de imposição de taxas não atendiam ou não tinham efeito sobre nenhuma das estratégias, com exceção da medida de integração tarifária, tal alternativa foi marcada por 6 a 25% dos entrevistados.

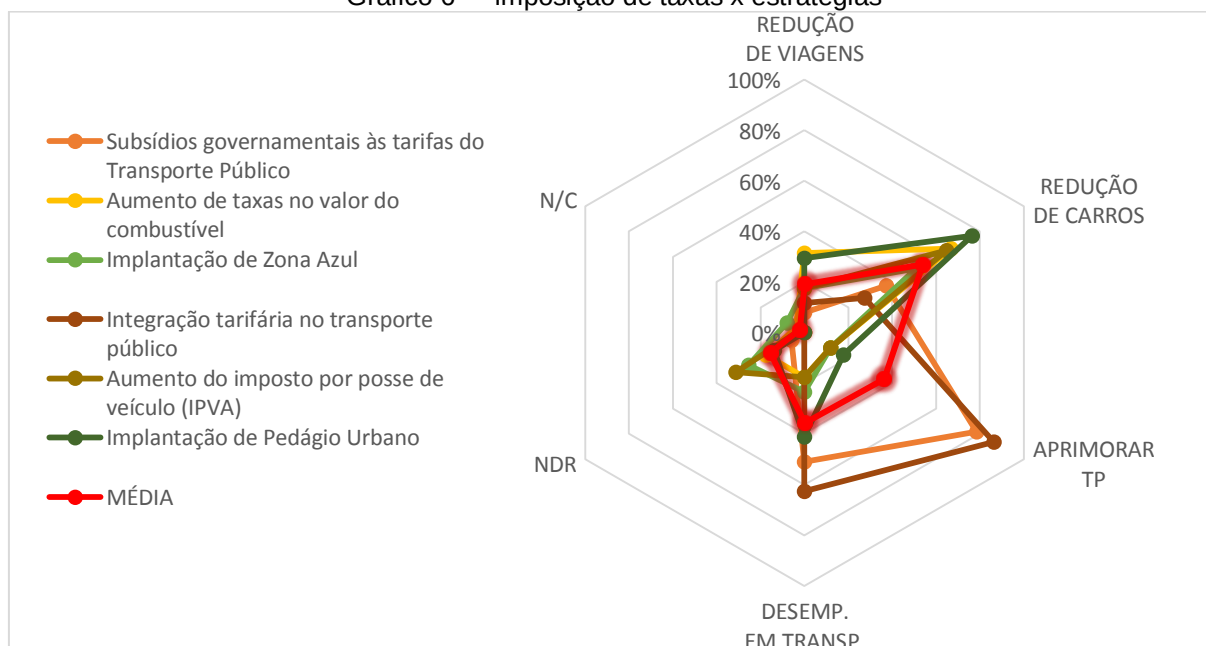
Analisando o gráfico, as medidas de subsídios governamentais às tarifas do Transporte Público e integração tarifária no transporte público, aproximam-se dos eixos de aprimoramento do transporte público e melhoria do desempenho do sistema. Tais tendências haviam sido observadas por Essen (2008) e, no entanto, discordam com Ricci (2013), que aposta nas medidas de precificação para redução da utilização de carros. Tal discordância pode representar diferenças culturais entre o local no qual foi desenvolvida a pesquisa de Ricci (2013), Europa, e o Brasil. No continente europeu, a população pode estar mais aberta à utilização do transporte público, caso haja incentivos para tal. Quanto às demais estratégias, segundo os entrevistados as duas medidas citadas acima têm, ainda, pouca influência sobre a redução da utilização de carros e de viagens e, entretanto, são apontadas como positivas na melhoria do desempenho das vias de transportes.

Tabela 23 - - imposição de taxas x estratégias

MEDIDA \ ESTRATÉGIA	RED. VG.	RED. CARRO	APRIM. TP	DESEM PENHO	NDR	N/C
Subsídios governamentais às tarifas do Transporte Público	8%	37%	78%	51%	6%	0%
Aumento de taxas no valor do combustível	31%	67%	12%	18%	18%	4%
Implantação de Zona Azul	18%	51%	12%	24%	25%	8%
Integração tarifária no transporte público	12%	27%	86%	63%	0%	0%
Aumento do imposto por posse de veículo (IPVA)	18%	65%	12%	18%	31%	2%
Implantação de Pedágio Urbano	29%	76%	18%	41%	14%	0%
MÉDIA	19%	54%	36%	36%	16%	2%

Fonte: elaborada pelo autor (2017).

Gráfico 6 - - imposição de taxas x estratégias



Convergem, ainda, as medidas de: aumento de taxas no valor do combustível, implantação de Zona Azul, aumento do IPVA e implantação de Pedágio Urbano no eixo da redução da utilização de carros. Neste ponto a opinião dos entrevistados aproxima-se, novamente, do referencial teórico estudado, baseado em COTM (2002), DANTE (1998), Saleh (2010) e Gwilliam (2017). Na opinião dos entrevistados consultados, não há grande influência de tais medidas nas outras três estratégias da mobilidade urbana sustentável, com exceção da medida de pedágio urbano. Nessa, aponta-se uma melhora no desempenho das vias de transporte, que não teve distinção entre quantidade percentual se comparadas as opiniões de estudantes, professores ou profissionais, sugerindo-se sua consistência.

O elevado número de entrevistados cuja opinião sobre as medidas de aumento de taxas no valor do combustível, implantação de Zona Azul, aumento do IPVA e implantação de Pedágio Urbano que marcaram a alternativa “ndr”, que varia entre 18 a 31%, pode sugerir, mais uma vez, que do ponto de vista local, tais medidas seriam de difícil implantação ou seus efeitos não seriam adequados às estratégias da mobilidade urbana sustentável. Como exemplo, mesmo aumentando o custo no imposto sobre a posse do veículo, os usuários não deixariam de utilizá-lo, pois, no Brasil, a população que possui veículo representa as camadas com maior poder aquisitivo da sociedade.

6.7 QUADRO RESUMO

A fim de resumir os resultados desta dissertação e compará-los com os dados obtidos pelos PROSPECTS (2003), ilustrados pela Tabela 2, foi elaborada a Tabela 24. Sua representação é resultado das médias aritméticas de cada um dos seis grupos de medidas para cada estratégia, uniformizando o resultado numa escala entre um e cinco. Os resultados mostraram percepções convergentes e divergentes, para diferentes grupos de medidas, que serão analisados a seguir. A fim de facilitar a interpretação dos dados, foram coloridos na cor verde resultados que se assemelham em, até um ponto (20%), valores superiores a dois pontos foram na cor vermelha.

Tabela 2 - Contribuição das medidas às estratégias

ESTRATÉGIAS GRUPOS DE MEDIDAS	REDUZIR A NECESSIDADE DE VIAGENS	REDUZIR A UTILIZAÇÃO DE CARROS	APRIMORAR O TRANSPORTE PÚBLICO	DESEMPENHO DA MALHA VIÁRIA DE TRANSPORTES
comportamentais e atitudinais	😊😊	😊😊😊😊		
orientação e informação	😊😊😊	😊😊	😊😊😊	😊😊😊
infraestrutura de transportes		😊😊	😊😊😊😊😊	😊😊😊
Planejamento do território	😊😊😊😊	😊😊	😊😊	😊
gerenciamento de transportes	😊	😊😊	😊😊😊😊	😊😊😊😊😊
imposição de taxas	😊		😊😊😊	😊

Fonte: PROSPECTS (2003).

Tabela 24 - Contribuição das medidas às estratégias (entrevistados)

ESTRATÉGIAS GRUPOS DE MEDIDAS	REDUZIR A NECESSIDADE DE VIAGENS	REDUZIR A UTILIZAÇÃO DE CARROS	APRIMORAR O TRANSPORTE PÚBLICO	DESEMPENHO DA MALHA VIÁRIA DE TRANSPORTES
comportamentais e atitudinais	😊😊	😊😊😊	😊	😊😊😊
orientação e informação			😊😊😊	😊😊😊
infraestrutura de transportes	😊	😊😊😊	😊😊😊	😊😊😊
Planejamento do território	😊😊	😊😊	😊	😊😊😊
gerenciamento de transportes	😊	😊😊	😊😊	😊😊😊😊😊
imposição de taxas	😊	😊😊😊	😊😊	😊😊😊

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Quanto à estratégia de redução da necessidade de viagens, há divergências significativas nos grupos de medidas de orientação e informação aos usuários e planejamento do território. Quanto ao primeiro grupo, do ponto de vista internacional, tais medidas têm forte relação com a redução da necessidade de viagens, já para os entrevistados consultados, não há nenhuma conexão. Conforme abordado no item 6.2, a diferença pode estar relacionada aceitação das medidas de informação, que podem variar, de acordo com especificidades regionais e culturais da população

afetada. Por outro lado, a dissonância no grupo de medidas de planejamento do território, pode ter ocorrido, pois, nesta dissertação, foram analisadas duas medidas que não são mencionadas no PROSPECTS (2003), que reduziram a média do grupo na redução de viagens (utilização compulsória do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado e delimitação da área urbanizável da cidade). O grupo de estratégias de orientação e informação aos usuários, quanto à estratégia de reduzir a quantidade de carros, mais uma vez mostra-se divergente dentre a opinião dos entrevistados e o PROSPECTS (2003). Tal diferença pode ser atribuída, mais uma vez, às diferenças culturais na aceitação de medidas de informação, abordadas no parágrafo anterior. Ainda sobre a estratégia de redução do transporte individual, quanto a imposição de taxas, no cenário internacional é observada uma relação mais forte, que no resumo nacional, pois conforme o item 6.6, no continente europeu, local das pesquisas internacionais, as taxações podem incidir mais fortemente na tomada de decisão no modo de transporte.

Já a estratégia de aprimorar o transporte público, nos grupos de medidas de infraestruturas de transporte e gerenciamento do transporte, teve uma divergência na intensidade quando comparadas a atribuída pelo PROSPECTS (2003) e a indicada por esta dissertação. No cenário nacional, a intensidade foi menor com relação às infraestruturas de transportes devido à pequena relevância que os entrevistados atribuíram a medidas voltadas ao transporte ativo na melhoria do transporte público, ao contrário do estudo internacional. No grupo de gerenciamento dos transportes, da mesma maneira, foi detectado por este estudo uma relação mais leve, visto que os entrevistados não concordaram fortemente com medidas que beneficiam o transporte público, apenas indiretamente, ao reduzir a quantidade de carros (medidas moderadoras de tráfego e controle de acesso de carros).

Por fim, quanto à melhora do desempenho da malha viária de transportes, a maior divergência ocorre nas medidas comportamentais e de atitudinais, visto que os estudos internacionais apontam que não há relação e, no grupo estudado, foi observada uma considerável conexão. Podem estar ligados, mais uma vez, particularidades sociais e locais de aceitação de medidas comportamentais, que, no caso do Brasil, segundo os entrevistados, seriam melhor recebidas. Há, ainda, uma diferença de intensidade quanto às medidas de planejamento do território, na qual é

creditada, pelos entrevistados, mais relevância quanto à melhora do desempenho da rede de transportes. Sugere-se, dessa maneira, a maior potencialidade no Brasil que as medidas que interferem na densidade e nas atividades podem ter.

Tabela 25 - Quadro resumo contribuição medidas

ESTRATÉGIA	GRUPO MEDIDA	MEDIDA	%*
REDUÇÃO DE VIAGENS	atitudinais e comportamentais	Uso das telecomunicações na dinâmica do trabalho	78%
	planejamento do território	Fomentar a diversidade de usos do solo	55%
	planejamento do território	Incentivar o aumento da densidade construtiva	47%
	atitudinais e comportamentais	Compartilhamento de caronas (<i>Ridesharing</i>)	43%
	planejamento do território	Desenvolvimento inteligente (<i>Smart Growth</i>)	41%
REDUÇÃO DE CARROS	atitudinais e comportamentais	Compartilhamento de caronas (<i>Ridesharing</i>)	84%
	atitudinais e comportamentais	Compartilhamento de bicicletas (<i>Bike Sharig</i>)	80%
	atitudinais e comportamentais	Compartilhamento de carros (<i>Car Sharing</i>)	78%
	infraestrutura de transportes	Implantação de sistema metroviário	78%
	imposição de taxas	Implantação de Pedágio Urbano	76%
APRIMORAR TRANSPORTE PÚBLICO	gerenciamento de transportes	Melhoria das condições do Transporte Público	98%
	gerenciamento de transportes	Criação de faixa exclusiva para ônibus	92%
	infraestrutura de transportes	Implantação de BRT (<i>Bus Rapid Transit</i>)	90%
	infraestrutura de transportes	Implantação de sistema metroviário	86%
	imposição de taxas	Integração tarifária no transporte público	86%
DESEMPENHO DAS VIAS DE TRANSPORTES	orientação e informação	Utilização de ferramentas de navegação	82%
	planejamento do território	Desenvolvimento orientado pelo transporte	82%
	infraestrutura de transportes	Implantação de BRT (<i>Bus Rapid Transit</i>)	80%
	atitudinais e comportamentais	Horário de trabalho flexível e/ou alternativo	78%
	infraestrutura de transportes	Implantação de sistema metroviário	78%
* Percentual de respostas favoráveis dos entrevistados da contribuição da medida à estratégia relacionada			

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Em resumo, para os entrevistados, as medidas que possuem um efeito potencial maior nas estratégias de mobilidade urbana sustentável, considerando as maiores médias, estão listadas na Tabela 25. Pode-se perceber que para reduzir a quantidade de viagens, predominam medidas atitudinais e de planejamento do território; para redução de carros, há maior presença, também, de medidas atitudinais. Por outro lado, se a estratégia for aprimorar o transporte público, são mais evidentes estratégias de gerenciamento e infraestrutura de transportes. Por fim, na estratégia de melhorar o desempenho das vias de transportes, as medidas de infraestrutura de transportes, novamente, estão mais presentes.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou identificar quais medidas de planejamento de transportes e urbano são mais adequadas à implantação de políticas públicas de mobilidade urbana sustentável. Dessa maneira, buscou-se estabelecer relações entre medidas e estratégias, a fim de traçar parâmetros para tomadores de decisão. As medidas e estratégias foram identificadas através da revisão bibliográfica e, depois, categorizadas e tecidas considerações do estado da arte teórico da contribuição das medidas para estratégias de mobilidade urbana sustentável.

Foram encontradas quatro estratégias: reduzir a necessidade de viagens, reduzir a utilização de carros, aprimorar o transporte público e melhorar a performance das vias de transportes e trinta e nove medidas, que foram classificadas em seis grupos: comportamentais e de atitudes, orientação e informação, infraestrutura de transportes, território, gerenciamento de transportes e imposição de taxas. A fim de analisar o ponto de vista nacional, optou-se por submeter entrevistados a um questionário cuja pergunta central foi: “para qual estratégias da mobilidade urbana sustentável a aplicação desta medida tem efeito?” O formulário foi respondido por cinquenta e um profissionais dentre professores, profissionais e estudantes da área.

Confirmou-se, dessa maneira, o quão complexa é a temática das inter-relações entre transportes e uso do solo, constatada através da análise das divergências entre resultados de pesquisas internacionais e o ponto de vista dos experts nacionais, de acordo com o capítulo 6. Esta dissertação reafirmou, portando, o quanto intimamente relacionadas estão as variáveis que representam os transportes urbanos e a organização das atividades no território ao local estudado. Um exemplo claro são os efeitos da aplicação de medidas de informação e orientação que, para o cenário internacional, tem forte efeito sobre a demanda por viagens e, por outro lado, não foi atribuída uma conexão consistente pelos profissionais estudados. O resultado da aplicação de medidas, consequentemente, pode ser diverso, de acordo com o local.

No cenário nacional, se no local da intervenção seja adequada a utilização da estratégia de redução do total de viagens realizadas, os resultados desta dissertação apontam que as medidas mais adequadas são: o uso das telecomunicações na dinâmica do trabalho e fomentar a diversidade de usos do solo. Se consideradas as médias dos grupos de medidas, as mais promissoras são as atitudinais e comportamentais e de planejamento do território. Tais dados indicam que, para essa estratégia, os planos diretores e ações que promovam a redução da quantidade de viagens à trabalho são os principais atores na busca pela redução de viagens.

Quanto à estratégia de redução de carros, os resultados apontam que dezessete medidas são eficazes na redução da dependência do automóvel. As cinco com conexão mais forte são: o compartilhamento de carros; bicicletas e caronas; a implantação de sistema metroviário, implantação de ciclovias e ciclofaixas; e, por fim, a implantação de pedágio urbano. Os grupos de medidas mais favoráveis quando se busca tal estratégia são: atitudinais e comportamentais, infraestrutura dos transportes e imposição de taxas. Dessa maneira, ao se combater a utilização de veículos individuais, o meio mais adequado para tal é o Plano de Mobilidade.

Devem, ainda, conter no Plano de Mobilidade as medidas que buscam a estratégia de aprimorar os transportes públicos, visto que, para tal, segundo sugerem os dados desta dissertação, as principais medidas a serem potencializadas são a implantação de infraestruturas metroviárias, de BRT e VLT, melhoria das condições dos transportes públicos, criação de faixas exclusivas para ônibus e integração tarifária no transporte público. Tais medidas fazem parte dos instrumentos, elementos mínimos e princípios fundamentais à Planos de Mobilidade, de acordo com Política Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012), sendo, portanto, o instrumento ideal para sua consolidação e efetivação em um determinado local.

Por outro lado, quando se busca a melhora no desempenho nas vias de transportes, as medidas mais prósperas para se atingir tal estratégia, têm espelhamento tanto no Plano Diretor quanto no Plano de Mobilidade. O desenvolvimento voltado ao transporte, portanto, visto que é uma ação que

demanda características de planejamento do solo e dos transportes, deve estar compatibilizado entre os dois planos e pode conter outras duas medidas das mais promissoras quanto à melhora no desempenho, que são a implantação de sistema metroviário e de BRT. Por fim, surgem as medidas de utilização de ferramentas de navegação e horário de trabalho alternativo, que podem ser incentivadas através de campanhas.

Dessa maneira, estabelecidas as relações entre medidas e estratégias, os resultados desta dissertação indicam que, para a elaboração de um plano que conecte o planejamento da mobilidade com o planejamento do território, é fundamental a presença das medidas que obtiveram os maiores graus de contribuição às estratégias, de acordo com o capítulo 6. São elas: implantação de sistema metroviário; implantação de VLT; implantação de BRT; desenvolvimento orientado pelo transporte (TOD); melhoria das condições do Transporte Público; e a criação de faixa exclusiva para ônibus, ou seja, medidas com foco no transporte público de massa. A presença de tais medidas em Planos Diretores ou Planos de Mobilidade é, portanto, segundo os resultados desta dissertação, fortes parâmetros de adequação aos princípios da mobilidade urbana sustentável.

As divergências de opinião entre os grupos de entrevistados (profissionais, professores e estudantes), observada no capítulo 6, ressalta a importância da participação de grupos de diversas áreas na construção de estratégias e medidas que propiciam a Mobilidade Urbana Sustentável. Por outro lado, o desconhecimento elevado de medidas de planejamento do território, no item 6.4, pelos entrevistados que atuam na área do planejamento do transportes, pode sinalizar culturas profissionais distintas que precisam trabalhar juntas na elaboração planos integrados de uso e ocupação do território e transportes.

Para trabalhos futuros, sugere-se desenvolver uma metodologia que possa mensurar com qual intensidade cada medida afeta as estratégias, visto que nesta pesquisa buscou-se apenas a dicotomia entre haver ou não efeitos positivos. Podem ser considerados, também, os efeitos negativos, não abordados nesta dissertação ou, então, aprofundar-se na questão regional, visto que diferentes medidas podem ter resultados distintos a depender do local de aplicação. Seria, ainda, positiva a

aplicação do questionário a profissionais do planejamento urbano, a fim de comparar o seu ponto de vista aos profissionais do planejamento de transportes.

Dessa maneira, poderia ser evidenciada a eventual necessidade de maior integração entre as duas formações profissionais (planejadores urbanos e de transportes), bem como a importância de seu envolvimento no desenvolvimento de projetos integrados. Espera-se, por fim, que esta pesquisa auxilie planejadores e tomadores de decisão na escolha de medidas a serem fomentadas por planos diretores ou planos de mobilidade, de acordo com qual estratégia da mobilidade urbana sustentável seja necessária para o local o qual será aplicada.

REFERÊNCIAS

ACEA – EUROPEAN AUTOMOBILE MANUFACTURES ASSOCIATION. **Carsharing: Evolution, Challenges and Opportunities**. Bruxelas, 2014.

ACT-LA. **Alliande for community transit Los Angeles. Transit for all – archieving equity in transit-oriented development**. Los Angeles, [N.S], 2016.

ACHEAMPONG, Ransford. Land use–transport interaction modeling: A review of the literature and future research directions. **the journal of transport and land use**, [S.l.], v. 8, n. 3, p. 11-38, jul. 2015.

ALOUCHE, P. L. **O VLT estrutura a cidade**. Entrevista com Peter Alouche. Portal Mobilize Brasil, 2012. Disponível em <<http://www.mobilize.org.br/noticias/1616/o-vltestrutura-a-cidade.html>>. Acessado em: julho de 2016.

ANTP. **Transporte humano cidades com qualidade de vida**. Associação Nacional dos Transportes Públicos – ANTP. São Paulo, 1997.

ANTP. **A contribuição dos sistemas metroviários para o atingimento das metas de redução das emissões de gases do efeito estufa – estudos em metrô do Brasil e de Portugal**. Revista transportes públicos, ano 37. Associação Nacional dos Transportes Públicos – ANTP. São Paulo, 2015.

AUSTRALIA. **National Guidelines for Transport System Management in Australia**. Canberra: [s.n.], 2016. 56 p. Disponível em: <https://ngtsguidelines.files.wordpress.com/2016/03/ngtsguidelines_f0-2_integrated_transport_and_land_use_planning2.pdf>. Acesso em: 15 agosto 2017.

BANISTER, D.; LICHFIELD, N. The key issues in transport and urban development. In: BANISTER, D. **Transport and Urban Development**. Londres: E & FN Spon, 1995, p. 1-16.

BANISTER, David; MARSHALL, Stephen. **Travel reduction strategies: intentions and outcomes**. Londres: [s.n.], 1997. 20 p. Disponível em: <<http://www.eolss.net/sample-Chapters/C05/E6-40-04-02.pdf>>. Acesso em: 16 maio 2017.

BANNISTER, David; et. al.. **The costs of transport on the environment –: the role of teleworking in reducing carbon emissions**. Transport Studies Unit Oxford University Centre for the Environment, Oxford, p. 1-51, jun. 2007. Disponível em: <<http://www.tsu.ox.ac.uk/pubs/1024-banister-et-al.pdf>>. Acesso em: 18 abril 2017.

DAVID, Banister. Assessing the reality—Transport and land use planning to achieve sustainability. **The journal of transport and land use**, Oxford, v. 5, n. 3, p. 1-14, jun. 2012. Disponível em: <<https://www.jtlu.org/index.php/jtlu/article/viewFile/388/265>>. Acesso em: 18 abr. 2017.

BERNARDES, F. F. **Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) – Proposta de implantação para o transporte público em Uberlândia/MG**. Caminhos de Geografia, Uberlândia, v. 17, n. 58, p. 189-204, 2016.

BHTRANS. (Belo Horizonte). **Manual de medidas moderadoras do tráfego: *traffic calming***. Belo Horizonte: [s.n.], 2013. 1-275 p. Disponível em: <<http://www.referencia-bibliografica.net/index.php>>. Acesso em: 11 set. 2017.

BRASIL. **Lei nº. 10.257 de 10 de julho de 2001**. Estatuto da Cidade. Brasília, 2001.

BRASIL. **Lei nº. 12.587 de 03 de janeiro de 2012**. Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília, 2012.

BRASIL. Ministério das cidades. **Caderno de referência para elaboração de: plano de mobilidade por bicicleta nas cidades**. Brasília: [s.n.], 2007. 1-232 p.

BRASIL. Ministério das cidades. **Manual de BRT – bus rapid transit**. Brasília: [s.n.], 2008.

BRASIL. Ministério das cidades **PLANMOB – Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana**. Brasília: [s.n.], 2015.

BROWN, James et al. Land-Use-Transportation Planning Studies. **National Bureau of Economic Research**, [S.l.], p. 6-16, jul. 1972.

CE. (Comissão Europeia). **Cidades para Bicicletas, Cidades de Futuro**. Bélgica: [s.n.], 2013. 1-65 p. Disponível em: < http://ec.europa.eu/environment/archives/cycling/cycling_pt.pdf>. Acesso em: 11 set. 2017.

CH4ALLENGE. (Comissão Europeia). **Measure selection: selectiong the mosr effective packages of measures for sustainable urban mobility plans**. Bruxelas: [s.n.], 2013. 1-275 p. Disponível em: <http://www.eltis.org/sites/eltis/files/trainingmaterials/qf-brochure_-participation_en_3.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2017.

CNT. (Brasília). **Transporte metroviário de passageiros**. Brasília: [s.n.], 2016. 1-149 p. Disponível em: <[http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/2016%20CNT%20-Pesquisa%20Metroferrovi%C3%A1ria%20\(web\).pdf](http://cms.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/2016%20CNT%20-Pesquisa%20Metroferrovi%C3%A1ria%20(web).pdf)>. Acesso em: 11 fev. 2017.

GONDIM, Monica Fiuza. **Cadernos de desenho de ciclovias**. 1. ed. Brasília: COPPE, 2010. 1-110p.

COTM. (The world bank). **Cities on the move**. Washington: [s.n.], 2002. 1-228 p. Disponível em: < http://siteresources.worldbank.org/INTURBANTRANSPORT/Resources/cities_on_the_-move.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2017.

COX, Lhael; et. al. **Land Use: A Powerful Determinant of Sustainable & Healthy Communities**. Oak Ridge: [s.n.], 2013. 1-225 p. Disponível em: < https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-09/documents/fy13productnheerl4121land_use_synthesis.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2017.

CRUZ, Margarida. **Avaliação dos impactos de restrições ao trânsito de veículos**. 2006. 159 f. dissertação (Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo) - Universidade estadual de campinas, Campinas, 2006.

DANTE. European Comission. **Designs to Avoid the Need to Travel in Europe**. Londres: [s.n.], 1998. 1-75 p. Disponível em: < <https://trimis.ec.europa.eu/sites/default/files/project/documents/-dante.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2017.

ESSEN, H. P. **Internalisation measures and policy for the external cost of transport**. Delft: [s.n.], 2008. 1-220p Disponível em: < https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/-sustainable/studies/doc/2008_internalisation_measures.pdf > Acesso em: 11 fev. 2017.

FEDER, Marcos. **Ciclofaixas - análise da legislação e das normas brasileiras**. Revista dos Transportes Públicos, ANTP, v. 1, n. 27, p. 95-110, jan. 2005.

FEDERAL HIGHWAY ADMINISTRATION. US department of transportation. **A Review of HOV Lane Performance and Policy Options in the United States**. Atlanta: [s.n.], 2008. 3-48 p.

FSHMAN, Elliot. **Bike Share: A Synthesis of the Literature**. [S.l.: s.n.], 2013. p. 1-20. v. 1. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1080/01441647.2013.775612>. > Acesso em: 11 fev. 2017.

GONÇALVES, Ricardo. **Utopias, ficções e realidades na metrópole pós industrial**. 2014. 292 p. Dissertação de mestrado (Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade)- USP, São Paulo, 2014.

GUGGER, Harry. **The Compact City: Sustainable or Just Sustaining the Economy?**. Berna: [s.n.], 1998. 1-16 p. Disponível em: < https://src.lafargeholcim-foundation.org/dnl/2dfc74b2-9b40-4875-84b4-a37d0e4c4b9f/F13_GreenWS_GuggerKerschbaumer.pdf. > Acesso em: 11 fev. 2017.

GUNTHER, Hartmut. **Como Elaborar um Questionário**. Brasília: UNB (instituto de psicologia), 2003.

GWILLIAM, Kenneth. **Transport Pricing and Accessibility**. Washington: [s.n.], 2017. 1-46 p. Disponível em: < https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2017/07/pricing_and_accessibility-paper_web.pdf. > Acesso em: 11 fev. 2017.

HANSEN, W.G.: How accessibility shapes land use. **Journal of the American Institute of Planners** 25, 73-76, 1959.

HENDERSON, Webb. **Navigating the regulatory interface between transport and land use**. Auckland City: [s.n.], 2015. 1-23 p. Disponível em: < <http://www.transport.govt.nz/assets/Uploads/Our-Work/Documents/Regulation-2025-Navigating-the-regulatory-interface-between-transport-and-land-use.pdf>. > Acesso em: 11 fev. 2017.

IPEA. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão Ministro interino. **Mobilidades e Interações no Desenvolvimento Urbano**. Brasília: [s.n.], 2016. 334 p.

JACOBS, Jane. **Morte e vida de grandes cidades**. Coleção a, São Paulo, WMF Martins Fontes, 1961.

KONSULT. Intelligent Energy – Europe (IEE). KONSULT Measure Option Generator . Disponível em: < <http://www.konsult.leeds.ac.uk/> > Acesso em: 11 fev. 2017.

LEFEBVRE, Henri. **O Direito à Cidade**. São Paulo, 1991.

LITMAN, Todd. **Traffic Calming Benefits, Costs and Equity Impacts**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute, 1999.

LITMAN, Todd. **Land Use Impacts on Transport How Land Use Factors Affect Travel Behavior**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute, 2005

LITMAN, Todd. **Telework Using Telecommunications To Substitute for Physical Travel**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute, 2012

LITMAN, Todd. **Park & Ride Convenient Parking For Transit Users**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute, 2005

LITMAN, Todd. **Evaluating Carsharing Benefits**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2015b. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **Alternative Work Schedules Flextime, Compressed Work Week, Staggered Shifts**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2016a. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **Automobile Dependency Transportation and Land Use Patterns That Cause High Levels of Automobile Use and Reduced Transport Options**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2016b. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **Land use impacts on transports – how land use factors affect travel behavior**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2017a. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **Evaluating transportation land use impacts**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2017b. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **Measuring People's Ability to Reach Desired Goods and Activities**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2017c. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **Guide to Valuing Walking and Cycling Improvements and Encouragement Programss**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2017d. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **Ridesharing Carpooling and Vanpooling**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2017e. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **TDM Marketing Information and Encouragement Programs**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2017f. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **School Transport Management Encouraging Alternatives to Driving to School**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2017g. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **Parking Management Strategies for More Efficient Use of Parking Resources**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2017h. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **Quantifying the Benefits of Nonmotorized Transportation For Achieving Mobility Management Objectives**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2010. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

LITMAN, Todd. **Road Pricing Congestion Pricing, Value Pricing, Toll Roads and HOT Lanes**. Victoria: Victoria Transport Policy Institute (Online TDM Encyclopedia), 2017i. Disponível em: < www.vtpi.org/tdm/ > Acesso em 12 de maio de 2017.

MACÁRIO, R. Achieving sustainable transport and land use with integrated policies. **Urban Transport**, Lisboa, v. 77, n. 351, p. 351-360, jan. 2005.

BESSA, Maria Helena. **Elaboração e validação de conteúdo do protocolo de intervenções de enfermagem para idosos com risco de fragilidade**. 2012. 197 f. Tese de doutorado (Programa de pós-graduação em enfermagem)- Faculdade de farmácia, odontologia e enfermagem, UFC, Fortaleza, 2012.

MARTENS, Merijn. **The assessment of integrated land use and transport planning strategies**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2002. 13 p.

MATHIAS, Sergio; et. Al. **Utilização da ferramenta Google Forms no processo de avaliação institucional: Estudo de caso nas faculdades Magsul**. Ponta Porã: Faculdades Magsul (FAAMAG), 2015. 13p

MEIJERS, Evert. **Spatial Structure and Productivity in U.S. Metropolitan Areas**. Erasmus research institute of management: Rotterdam, 2009. . Disponível em: < <https://www.researchgate.net/publication/46559790> > Acesso em 22 de maio de 2017

MEIRA, Leonardo Herszon. **Políticas públicas de mobilidade sustentável no Brasil: barreiras e desafios**. 2013. 270 p. Tese de doutorado (Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil)- centro de tecnologia e geociências, Universidade federal de Pernambuco, Recife, 2013.

MISHRA, Sabyasachee. Land-Use-Transportation Planning Studies. **Annual Meeting of the 36 Transportation Research Board**, [S.l.], p. 2-22, jan. 2013.

MORATO, Marcelo. **TRANSPORTE CICLOVIÁRIO: CONCEITOS E TIPOS**. 2014. 139 p. Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação da Universidade São Judas Tadeu)- Universidade São Judas Tadeu, São Paulo, 2014.

MOURA, Andréa. **Planejamento Urbano & Planejameno de Transporte: uma relação desconexa?**. 2017. 366 p. Tese de doutoramento (Programa de Pós-Graduação da Universidade São Judas Tadeu)- pelo Programa de Pesquisa e Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

NABIELEK, Kersten. *Tha compact city: planning strategies, recent developments and future prospects in the netherlands*. In: AESOP, 26., 2012, Ankara. **Association of european schools planning...** [S.l.: s.n.], 2012. p. 1-11.

NOGUEIRA, Roberto. **Elaboração e análise de questionários: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real**. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPEAD, 2002. 26 p.;

NTU. Nacional. **Associação Nacional das empresas de transporte urbano**. [S.l.: s.n.], 2010. 72 p.

OLMEDO, Henar Salas. **Spatial and transport planning integrated policies: guidelines for northwest Spain**. 2008. 29 p. Working paper (Transport Studies Unit Oxford University Centre for the Environment)- University of Oxford, [S.l.], 2008.

PA TRANSPORT CONSULTING. EVTE: **Estudo de Viabilidade Técnica e Econômico-Financeira para implantação do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) no eixo Anhanguera no município de Goiânia**. Governo de Goiás, 2013.

PARDO, Carlos Felipe. **Sustainable Urban Transport**. [S.l.: s.n.], 2001. 38 p. Disponível em: < http://www.un.org/esa/dsd/susdevtopics/sdt_pdfs/shanghaimanual/Chapter%204%20%20Sustainable%20Urban%20transport.pdf. Acesso em 22 de maio de 2017.

PETERSEN, Rudolf. **Land Use Planning and Urban Transport**. [S.l.: s.n.], 2004. 48 p. Disponível em: < http://www.sutp.org/files/contents/documents/resources/A_Sourcebook/SB2_Land-Use-Planning-and-Demand-Management/GIZ_SUTP_SB2a-Land-use-Planning-and-Urban-Transport_EN.pdf >. Acesso em 23 de maio de 2017.

PLUME. City of Tomorrow. **Planning and Urban Mobility in Europe**. [S.l.: s.n.], 2003. 24 p.

PROPOLIS. IDG Reserches. **Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability**. [S.l.: s.n.], 2004. 369 p.

PROSPECTS. European Comission. **Developing Sustainable Urban Land Use and Transport Strategies: A methodological Guidebook**. Oslo: Institute of transport economics, 2003. 237 p.

RAYLE, Lisa. **Tracing the effects of transportation and land use policies: A review of the evidence**. 2008. 44 f. Working paper (MIT Portugal Program Transportation Systems Focus Area)-Massachusetts Institute of Technology, Lisboa, 2008.

RICCI, Andrea. **Urban transport pricing**. 2013. 14 f. Discussion paper (ISIS master program)- ISIS – Istituto di Studi per l'Integrazione dei Sistemi, Roma, 2013.

RTA. Chicago Transit Authority. **Transit-Oriented Development Basics**. Chicago . [S.l.: s.n.], 2017. 2p. Disponível em: < <http://www.rtachicago.org/index.php/about-us.html> > Acesso em: 08 ago. 2017.

SALEH, Wafaa. **Travel Demand Management and Road User Pricing**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2010. 268 p.

SANCHES, Astrid. **Implantação de faixas exclusivas na cidade de Curitiba**. In: Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia, 2016, Foz do Iguaçu. CONTECO... [S.l.: s.n.], 2016. p. 1-5.

SCHAFFER, WA. **Economic-Base Theory**. [S.l.: s.n.], 2010. 42 p.

SIDDIQUI, Masood. **Theories of Urban Morphology**. 2008. 10 p. Urban Geography (Urban Geography)- Dayal Singh College, Delhi University, New Delhi, 2008.

SILVA, Antônio Nelson Rodrigues et al. **Planejamento integrado, organização espacial e mobilidade sustentável no contexto de cidades brasileiras**. 1. ed. [S.l.: s.n.], 2016. 81-100 p. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/-160905_livro_cidade_movimento_cap04.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2017.

SMITS, Erik-Sander. INNOVATIVE TRANSPORT PRICING: DERIVING THE OPTIMAL PRICING SCHEME. In: Trail Congress, 11., 2010, Amsterdam. **The Netherlands research school for transport, infrastructure and logistics**... Amsterdam: [s.n.], 2010. p. 1-4.

SÖDERHOLM, Dennis. **Rural Densification and the Linear City**. 2016. 36 f. Tese de doutorado (School of architecture and the built environment)- KTH royal institute of technology, stockholm, 2016. 1.

SONG, Ge. **Polycentric development and transport network in china's megaregions**. 2014. 188 p. Dissertação de mestrado (Degree Doctor of Philosophy in City and Regional Planning)- Georgia Institute of Technology, Georgia, 2014. 1.

STANTCHEV, Damian; WHITEING, Tony. **Land use planning thematic research summary**. Londres: [s.n.], 2009. 36 p.

SUMMA. EC in the R&D Programme. **Setting the Context for Defining Sustainable Transport and Mobility**. [S.l.: s.n.], 2003. 112 p.

SUZUKI, Hiroaki et al. **Transforming cities with transit: Transit and land use integration for sustainable urban development**. 1. ed. Washington: The World Bank, 2013. 233 p.

TRANSLAND. Transport Research Laboratory. **Integration of Transport and Land Use Planning**. 1. ed. London: European Comission, 2000. 203 p.

TRANSPLUS. Community Research. **Archieving sustainable transport and land use with integrated policies**. 1. ed. London: European Comission, 2003. 38 p.

TSAI, Yu-Hsin. Quantifying urban form: compactness versus "sprawl". **Urban Studies**, [S.l.], v. 42, n. 1, p. 2-19, jan. 2005.

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara et al. **Transporte e mobilidade urbana**. [S.l.]: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, 2011. 75 p.

UCHOA, Carlos. **Qual é o tamanho da amostra que eu preciso?**. Disponível em: <<https://www.netquest.com/blog/br/blog/br/qual-e-o-tamanho-de-amostra-que-preciso>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

VAZ, Luiz Felipe Hupsel et al. **Transporte sobre trilhos no Brasil: uma perspectiva do material rodante**. [S.l.]: BNDES, 2011. 235-282 p. Disponível em: <<https://web.bndes.gov->

.br/bib/jspui/bitstream/1408/3021/1/Transporte%20sobre%20trilhos%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2017.

VENERI, Paolo; BURGALASSI, David. Questioning the effects of polycentric development. Issues of definition and measurement for the italian nuts-2 regions. **Conferenza italiana di scienze regionali**, Palermo, n. 31, p. 1-25, ago. 2010.

VICTORIA TRANSPORT POLICY INSTITUTE. **Online TDM Encyclopedia**. Victoria, Canadá, 2016. Disponível em <<http://www.vtpi.org/tdm/index.php>>. Acessado em julho de 2015.

VOUCHIC , Vukan R. **URBAN PUBLIC TRANSPORTATION SYSTEMS** . Philadelphia: PA, 2010. 10 p. v. 1. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/6cf1/c1bf61eda17961b22053953038-78019026c5.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2017.

WARD, M. et al. **Integrating land use and transport planning**: Land Transport New Zealand Research Report. Wellington: [s.n.], 2007. 118 p.

WILSON, A.G. Land-use/transport interaction models: past and future. **Journal of transport economics and policy**, [S.l.], v. 32, n. 1, p. 2-26, jun. 1998.

ZAHAVI, Yacov. **Traveltime budgets and mobility in urban areas**. Washington: USDT, 1974. 49 p.