

**ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE METRÔ
COMO FOCO IRRADIADOR NA FORMAÇÃO DE SUBCENTROS:
Desafios da interação entre o Planejamento Urbano e o de Transportes**



Fernanda Silva Gomes

Orientador: Benny Schvarsberg

PPG-FAU Agosto/2016

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB
Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - FAU
Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo – PPG-FAU

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE METRÔ COMO FOCO IRRADIADOR NA FORMAÇÃO DE SUBCENTROS:

Desafios da interação entre o Planejamento Urbano e o de Transportes

FERNANDA SILVA GOMES

Orientador: Prof. Dr. Benny Schvarsberg - FAU/UNB

Brasília, 26 de Agosto de 2016

ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE METRÔ COMO FOCO IRRADIADOR NA FORMAÇÃO DE SUBCENTROS:

Desafios da interação entre o Planejamento Urbano e o de Transportes

Tese de doutoramento apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Doutor pelo Programa de Pesquisa e Pós-graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de Brasília.

Prof. Dr. Benny Schvarsberg - FAU/UnB (orientador)

Prof (a). Dr(a). Jupira Gomes de Mendonça – Escola de Arquitetura/UFGM

Prof. Dr. Pastor Willy Gonzales Taco - PPGT-UnB

Prof. Dr. Valério Augusto Soares de Medeiros - FAU/UnB

Prof. Dr. Marcos Thadeu Queiroz Magalhães - FAU/UnB

Brasília, 26 de Agosto de 2016

AGRADECIMENTOS

À Deus por sempre guiar o meu caminho e por me dar forças nesta jornada de elaboração da tese. Aos meus pais, que estão sempre do meu lado, torcendo por mim. À minha avó, pelo seu carinho e pelas orações. Agradeço aos meus irmãos Rafael, Patrícia e Larissa, pelo apoio e pelos bons momentos compartilhados juntos. Agradeço ao meu cunhado Gabriel pelo apoio e ajuda. Agradeço ao Renato por estar ao meu lado, me incentivando e me alegrando. Agradeço à Tia Claudia pela disponibilidade e ajuda.

Agradeço à Companhia do Metropolitan do Distrito Federal que me apoiou na elaboração deste trabalho. Agradeço aos colegas do METRÔ-DF, e em especial, àqueles com quem trabalho no Departamento de Planejamento e Estudos. Agradeço ao Alexandre Henrique, à Carla Pedrosa e à Elisângela Person com quem tenho compartilhado experiências desde que entrei no METRÔ-DF, em 2009. Gostaria de manifestar a minha gratidão ao colega Fernando Nogueira pela generosidade e importante colaboração neste trabalho.

Agradeço ao Benny pelas orientações e esclarecimentos prestados ao longo desta jornada. Um agradecimento especial aos professores Valério Medeiros e Pastor Taco, que trouxeram grandes contribuições na banca de qualificação, fundamentais para nortear a elaboração deste trabalho. Agradeço à prof. Jupira Mendonça e ao prof. Marcos Thadeu Magalhães por terem aceitado o convite para participar da banca final. Agradeço à secretaria da pós-graduação da FAU pela atenção prestada.

RESUMO

O pensamento e a prática do urbanismo contemporâneo, a exemplo do *Transit Oriented Development (TOD)*, convergem em direção à importância do papel do transporte público coletivo, sobretudo os de alta capacidade, e das suas áreas de influência como fatores potenciais para minimizar os conflitos de mobilidade que têm se instaurado nas grandes cidades do mundo. No âmbito desse debate, as leis federais urbanas (Estatuto da Cidade, Estatuto da Metrópole, Lei de Parcelamento do Solo) e a Lei de Mobilidade nº 12.587/12 não enfatizam de forma contundente o papel do sistema metroviário como elemento de integração da cidade-região, tampouco focam as áreas de influência das estações como locais de priorização e de otimização da ocupação urbana. O recente Plano Diretor Estratégico – PDE (2014) de São Paulo avançou ao incorporar diretrizes específicas para as áreas de influência dos sistemas de transporte, com fulcro nos pressupostos do TOD, embora não tenha classificado essas áreas em tipos de configuração urbana.

O objetivo deste trabalho é discutir e apontar diretrizes que possam contribuir com a articulação entre o planejamento urbano e o de transporte e mobilidade, no que tange ao sistema metroviário como elemento de *funcionalidade, articulação, descentralização urbana e de inclusão social*; com ênfase na configuração urbana das Áreas de Influência das Estações de Metrô (AIEMs). Essas AIEMs são vistas como uma confluência dos pressupostos das *Centralidades Urbanas* e do *TOD*, que visam aumentar a densidade e diversidade das atividades nas imediações das estações, ainda que com algumas ressalvas. Dessa forma, espera-se que as estações de metrô atuem como foco irradiador na configuração de subcentros, isto é, como nós interligados por meio da rede do sistema de transporte que sejam capazes de captar o aumento da geração de viagens consequentes.

Através de uma aplicação exploratória - metodológica e analítica - utilizando-se o Metrô do Distrito Federal (Metrô-DF) como Estudo de Caso, este trabalho propõe uma classificação de cinco *tipos de configuração urbana de AIEMs*, com base na inter-

relação das variáveis densidade populacional e diversidade das atividades, considerando-se três níveis - baixo, médio e alto - de abrangência das mesmas, e suas implicações no fluxo de passageiros nas respectivas estações e no padrão de viagens dos moradores da AIEM. A ponderação dessas variáveis, com base na ideia de *capacidade de suporte* e nas limitações urbanísticas, culminou nos apontamentos de diretrizes, considerando-se as especificidades desses diferentes tipos analisados, e nas discussões para a construção de políticas públicas. Nesse contexto, merece destaque o fato de que o Metrô-DF, apesar de possuir, até o momento, a terceira maior malha metroviária em extensão do país, é um dos que menos transporta passageiros. Dessa forma, por meio dessa abordagem empírica foi possível aprofundar e debater tal questão.

Esse estudo revelou que nas AIEMs onde se predominam atividades diversificadas (uso misto do solo) e maiores densidades houve uma melhor distribuição dos fluxos de embarque e desembarque de passageiros nas respectivas estações, nos horários de pico. A participação modal das viagens realizadas pelos moradores da Área de Influência da Estação de Metrô, no raio proposto de 800m, mostrou que o modo metrô foi menos utilizado que o automóvel, mesmo em área de baixa renda, o que demonstra a necessidade de uma gestão integrada de transporte público. Os resultados apontam ainda para a necessidade de um tratamento urbanístico em toda a AIEM através de um *desenho urbano* que priorize o acesso dos pedestres à estação, em virtude do maior alcance da distância percorrida por eles.

O metrô e sua relação com a cidade torna-se, dessa forma, uma questão central no discurso da interação entre a política urbana e a política de transporte e mobilidade. Nesse contexto, esta tese se pauta no tripé: *Centralidade Urbana* (formação de subcentros); *Configuração Urbana* das Áreas de Influência das Estações de Metrô; e Planejamento Urbano e de Mobilidade (políticas públicas).

Palavras-chave: Planejamento Urbano articulado ao Transporte; configuração urbana; Área de Influência da Estação de Metrô (AIEM); Descentralização Urbana; *Transit Oriented Development (TOD)*; Metrô-DF.

ABSTRACT

The debate and practice of contemporary urbanism, exemplified by the Transit Oriented Development (TOD), converge towards the important role of public transport, especially high capacity ones, and their areas of influence as potential factors to minimize mobility conflicts that have been established in major cities of the world. At the heart of this debate, the federal urban laws (City Statute, Metropolis Statute, Land Subdivision Law) and Mobility Law N° 12.587/12 have not emphasized the role of the subway system as an integration element of the city-region, and also have not focused areas of influence of transport stations as places of prioritization and optimization of urban occupation. The recent Strategic Master Plan (2014) of São Paulo City advanced in this matter by incorporating specific guidelines for the areas of influence of transport systems, based on the assumptions of the TOD, although it did not classify these areas into types of urban configuration.

The objective of this study is to discuss and indicate guidelines that can contribute to the articulation between urban and transportation planning, regarding the subway system as an element of functionality, articulation, urban decentralization and social inclusion; emphasizing the urban configuration of the Influence Areas of the Subway Stations (Áreas de Influência das Estações de Metrô), designated as AIEM. These AIEMs are seen as a confluence of the assumptions of the Urban Centralities and the TOD, which aim to increase the density and diversity of activities around the stations, although with some reservations. It is expected that the subway stations act as a focus of “irradiation” for the configuration of subcentres, that is, as nodes interconnected through the transport system network, that are capable of capturing the increase of trip generation.

Through an exploratory application - methodological and analytical - in Distrito Federal Subway (Metrô-DF), this work proposes a classification of five types of urban

configuration of AIEMs, based on the interrelationship of the variables Density (population) and Diversity (activities), considering three levels of coverage - low, medium and high - and their implications in the flow of passengers in the respective stations and in the travel pattern of AIEM residents. The weighting of these variables, based on the idea of *carrying capacity* and urban limitations, culminated in the guidelines, considering the specificities of these different types analyzed, and in the discussions for the construction of public policies. In this context, the Metrô-DF despite currently being the third largest subway network in the country, is one of the subway that carries the least number of passengers. Thus, through this empirical approach it was possible to discuss this question.

This study revealed that the mixed use (diversified activities) and high densities in the AIEMs, allow a better distribution of passenger flow in the Metrô-DF stations at peak hours. The modal split of the trips made by AIEM residents, in the proposed radius of 800m, reveals that the subway is less used than the automobile, even in low-income areas, which demonstrates the need for integrated public transport management. The results also point to the need for an urban design that prioritizes pedestrian access to the stations, covering the area of influence, due to the greater reach of the distance traveled by them.

The subway, and its relationship with the city, becomes a central issue in the discourse of the interaction between urban and transport policy. In this context, this thesis is based on the tripod: Urban Centrality (formation of subcentres); Urban Configuration of the Influence Areas of the Subway Stations; Urban and Transportation Planning (public policies).

Keywords:

Urban Planning articulated to transport; urban configuration; Influence Areas of the Subway Stations; Decentralization Urban; Transit Oriented Development (TOD); Metrô-DF.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	18
PARTE 1	32
CAPÍTULO 1 - O SISTEMA METROFERROVIÁRIO COMO ELEMENTO DE ARTICULAÇÃO URBANA DA CIDADE-REGIÃO	33
1.1. A INTERAÇÃO ENTRE A “QUESTÃO URBANA” E A “QUESTÃO DO TRANSPORTE” NAS GRANDES CIDADES	33
1.1.1. Um histórico sobre o processo de expansão urbana das cidades e sua interação com o sistema de transporte.....	34
1.1.2. A interação entre Estrutura Urbana e Sistema de Transporte: conceitos estruturantes	40
1.2. A DESCENTRALIZAÇÃO URBANA E NOVAS CENTRALIDADES.....	44
1.2.1. Conceituação, caracterização e conformação dos subcentros	44
1.2.2. A relação entre atividades e mobilidade: a policentralidade e os padrões de viagem	48
1.3. O METRÔ E SUA RELAÇÃO COM A CIDADE-REGIÃO	55
1.3.1. O Metrô como elemento de articulação urbana e de inclusão social: as teorias funcionalistas	57
1.3.2. O Metrô como elemento potencial para a formação e consolidação de subcentros: a visão de centralidade	59
1.3.3. O Metrô como elemento de funcionalidade urbana ou de indução urbana.....	60
1.4. O SISTEMA METROVIÁRIO: CONTEXTUALIZAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E DESAFIOS.....	61
TÓPICOS CONCLUSIVOS	70
CAPÍTULO 2 - A CONFIGURAÇÃO URBANA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE METRÔ	71
2.1. A APLICAÇÃO DO <i>TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT</i> – <i>TOD</i> : RELAÇÃO ENTRE TRANSPORTE E USO DO SOLO	71
2.1.1. Conceitos e pressupostos do TOD	72
2.1.2. Outras concepções com estratégias similares ao TOD	76
2.2. UMA ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS PRESSUPOSTOS DO TOD NA CONFIGURAÇÃO URBANA DA AIEM.....	79
2.2.1. Densidade.....	79
2.2.2. Diversidade.....	85
2.2.3. Desenho urbano.....	90

2.3. PONDERAÇÕES AO TOD: LIMITAÇÕES URBANÍSTICAS E CAPACIDADE DE SUPORTE DO ESPAÇO.....	92
2.4. ARREMATAS: DIRECIONAMENTOS PARA APLICAÇÃO EMPÍRICA	96
2.4.1. A conceituação e delimitação das Áreas de Influência das Estações de Metrô.....	96
2.4.2. Considerações para aplicação empírica	99
TÓPICOS CONCLUSIVOS	103
CAPÍTULO 3 - QUESTÕES SOBRE A INTER-RELAÇÃO ENTRE O PLANEJAMENTO URBANO E O PLANEJAMENTO DO TRANSPORTE E DA MOBILIDADE: A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA E INTERNACIONAL	104
3.1. A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL: APLICAÇÃO DOS FUNDAMENTOS DO TOD OU DE CONCEITOS SIMILARES.....	105
3.1.1. A experiência de Planejamento na França: Plans du Deplacements Urbains	107
3.1.2. A Experiência Holandesa – O Plano “ABC”	108
3.1.3. A Experiência do TOD nos EUA e no Canadá.....	110
3.2. A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA: APONTAMENTOS PARA O TRANSPORTE METROVIÁRIO E PARA AS AIEMS	118
3.2.1. Um Panorama da Política de Transporte e Mobilidade no Brasil ..	118
3.2.2. Desafios do Planejamento do Transporte Público no Brasil	122
3.2.2.1 Algumas ferramentas para subsidiar o Planejamento de Transportes.....	125

3.2.3. Apontamentos para o Transporte Metroviário e para as AIEMs nas Políticas Públicas Federais.....	128
3.3. A EXPERIÊNCIA MUNICIPAL: UM FOCO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS TRANSPORTES	132
3.3.1. A experiência pioneira do BRT de Curitiba.....	132
3.3.2. A Experiência do Planejamento Urbano e de Transporte de São Paulo.....	133
3.3.2.1. O Plano Integrado de Transportes Urbanos – PITU-SP	134
3.3.2.2. Regulações para áreas de influência do sistema de transporte previstas no Plano Diretor Estratégico de São Paulo	137
TÓPICOS CONCLUSIVOS	139
PARTE 2	141
CAPÍTULO 4 - A CONTEXTUALIZAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL: O METRÔ E A CIDADE.....	142
4.1. A INTER-RELAÇÃO ENTRE TRANSPORTE PÚBLICO E A ESTRUTURA URBANA DO DISTRITO FEDERAL	143
4.1.1. A Expansão Urbana e Metropolitana do DF e sua Relação com o Sistema de Transporte	143
4.1.2. Centralidades urbanas do DF: A relação entre Atividades, Renda e Viagens	148
4.1.3. O desenho do Metrô: sua relação com a estrutura urbana e social do DF.....	154

4.2. UM PASSEIO PELAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DO METRÔ-DF: A PLURALIDADE DE CONFIGURAÇÕES URBANAS	157
4.2.1. RA I - Brasília.....	158
4.2.2. RA XXIX - Guará	160
4.2.3. RA XX - Águas Claras.....	162
4.2.4. RA III - Taguatinga.....	164
4.2.5. RA XII - Samambaia.....	165
4.2.6. RA IX - Ceilândia.....	166
TÓPICOS CONCLUSIVOS	168
CAPÍTULO 5 - AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE METRÔ DO DISTRITO FEDERAL: APLICAÇÃO EMPÍRICA.....	169
5.1. FASE 1 – RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS DA ESTRUTURA URBANA DA AIEM E O FLUXO DE PASSAGEIROS NA ESTAÇÃO.....	170
5.1.1. Fase 1: Procedimentos Metodológicos e Limitações do Método ..	170
5.1.1.1. Delimitação das Áreas de Influência das Estações de Metrô – AIEMs.....	170
5.1.1.2. Definição e caracterização das variáveis da estrutura urbana das AIEMs.....	171
5.1.1.3. Interpolação das variáveis da estrutura urbana com outros dados: renda e fluxo de passageiros nas estações	174
5.1.2. Fase 1: Aplicação dos Procedimentos e Análise dos Resultados.	175
5.1.2.1. Fase 1: Considerações sobre os resultados obtidos.....	181

5.2. FASE 2 – TIPOS DE CONFIGURAÇÕES URBANAS DE AIEMS.....	183
5.2.1. Fase 2: Procedimentos Metodológicos e Limitações do Método.	184
5.2.1.1. Inter-relação entre as variáveis densidade e atividades - identificação de combinações.....	184
5.2.1.2. Definição de pressupostos para classificação dos Tipos de configuração urbana de AIEMs	185
5.2.1.3. Caracterização dos Tipos de AIEMs.....	187
5.2.1.4. Critérios para análise dos tipos propostos de configuração urbana de AIEMs	190
5.2.2. Fase 2: Aplicação dos Procedimentos e Análise dos Resultados.	192
5.2.2.1. Tipo 1 - Alta Densidade com Baixa concentração de Atividades: Estação Arniqueiras, em Águas Claras	194
5.2.2.2. Tipo 2 - Baixa Densidade com Média a Alta concentração de Atividades: Estação Galeria, na Área Central.....	199
5.2.2.3. Tipo 3 - Baixa a Média Densidade e Baixa concentração de Atividades: Estação Samambaia.....	201
5.2.2.4. Tipo 4 - Média a Alta Densidade e Alta concentração de Atividades: Estação Praça do Relógio, em Taguatinga.....	206
5.2.2.5. Tipo 5 - Média a Alta Densidade e Média concentração de Atividades: Estação 108 Sul, na Asa Sul	209
5.2.3. Fase 2: Considerações sobre os resultados obtidos.....	212
TÓPICOS CONCLUSIVOS	213

CAPÍTULO 6 - O Metrô-DF E AS AIEMs NA ESTRUTURA URBANA: UMA AGENDA PARA O PLANEJAMENTO URBANO E DA MOBILIDADE DO DISTRITO FEDERAL.....215

6.1. A INTER-RELAÇÃO ENTRE A LEGISLAÇÃO URBANA E DE MOBILIDADE do DF SOB A ÓTICA DO METRÔ E DAS AIEMs216

6.2. AGENDA PARA O DEBATE DO PLANEJAMENTO URBANO E DA MOBILIDADE: OS DESAFIOS DO METRÔ NO DISTRITO FEDERAL223

TÓPICOS CONCLUSIVOS228

PARTE 3229

CAPÍTULO 7 - DISCUSSÕES E PROPOSIÇÕES.....230

7.1. UM OLHAR SOBRE AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE METRÔ: PROPOSIÇÕES.....230

7.1.1. Apontamentos Específicos para os Tipos de AIEMs.....233

7.2. DISCURSOS E DESAFIOS QUE APORTAM O TRANSPORTE METROVIÁRIO: OS CAMINHOS PARA A INTERAÇÃO ENTRE O PLANEJAMENTO URBANO E DA MOBILIDADE242

7.2.1. A dificuldade de se vislumbrar cenários de longo prazo de alcance das propostas243

7.2.2. A necessidade de reavaliação dos projetos de transporte implementados.....245

7.2.3. A necessidade de se disseminar uma cultura de transporte metroviário no Brasil: mudando paradigmas.....246

7.2.4. Financiamento do Transporte Público: pontos para discussão e avanço.....249

7.2.5. A mobilidade sob a visão integrada da Cidade-Região: um Plano Metropolitano.....250

7.2.6. A refuncionalização das atividades nas regiões limítrofes da Área Metropolitana251

7.2.7. Uma nova lógica de Zoneamento Urbano: as cidades Polinucleadas.253

7.2.8. As estações de metrô como focos irradiadores na formação de subcentros.....254

7.2.9. A reestruturação das Áreas de Influência das Estações de Metrô com foco nas pessoas e não nos automóveis255

7.2.10. O metrô como eixo de funcionalidade e de indução urbana.....258

7.2.11. A dinâmica urbana nas AIEMs com fulcro na Capacidade de Suporte.....261

7.2.12. A vitalidade urbana nas AIEMs: revertendo a lógica do espaço público.....262

TÓPICOS CONCLUSIVOS264

CAPÍTULO 8 - CONCLUSÃO266

8.1. LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES.....272

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS274

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura espacial da cidade na pós-revolução industrial.....	35
Figura 2: Londres no século XIX. Vista da praça Piccadilly Circus.....	35
Figura 3: Estrutura Espacial da cidade na era moderna.....	37
Figura 4: Formação de subcentros mediante a descentralização urbana.	38
Figura 5: Transporte, forma urbana e estrutura espacial.	42
Figura 6: Nós de acessibilidade e nós econômicos da estrutura espacial urbana	43
Figura 7: Tipos de estrutura espacial.....	46
Figura 8: Relação entre transporte e uso do solo.	49
Figura 9: Relação entre viagens e atividades.	49
Figura 10: Relação entre viagens radiais e tangenciais.....	50
Figura 11: Esquema dos centros fraco, forte e com limitação de tráfego.	51
Figura 12: Exemplo de um conjunto de caminhos multimodais	53
Figura 13: Estacionamento <i>park and ride</i> , em Lisboa.	53
Figura 14: Variação do raio de acessibilidade do indivíduo (à esquerda, sem o metrô, e à direita, com o metrô).	56
Figura 15: Metrô de Tóquio - o mais movimentado do mundo.....	61
Figura 16: Linha 1 do Metrô BH.....	65
Figura 17: Traçado do Metrô-DF.	65
Figura 18: Tipos de Metrovias e sua inserção na cidade.....	66
Figura 19: As variáveis do TOD – Densidade, Diversidade e Desenho Urbano.....	74
Figura 20: Broadacre City, F. L. Wright, 1935.....	80
Figura 21: Plan Voisin para Paris, Le Corbusier, 1925.	80
Figura 22: Centro Financeiro de Manhattan, NY (esq.).....	86
Figura 23: Setor Bancário Sul, Brasília (dir.).....	86
Figura 24: Proporção entre usos residenciais e não residenciais.	87
Figura 25: Áreas de Dinamização Urbana em torno das Estações.....	109
Figura 26: Delimitação das Áreas do TOD Calgary.....	111
Figura 27: Distritos TOD - Austin.....	111
Figura 28: A mistura de usos pode ocorrer horizontalmente ou dentro de edifícios verticais.....	113
Figura 29: Transição de altas para baixas densidades a partir da estação...114	
Figura 30: Esquema do sistema viário.....	115
Figura 31: Tipos de áreas de influência de estações do TOD de Calgary.	116
Figura 32: Inversão da pirâmide de transporte.	121
Figura 33: Relações dinâmicas entre as atividades e o transporte.....	123
Figura 34: Componentes principais do sistema - uso do solo e transporte.	124
Figura 35: Aplicação das leis urbanas e de mobilidade ao objeto de estudo..	129
Figura 36: Diretrizes específicas para o transporte sobre trilhos e AIEMs presentes no PlanMob (2007).....	130
Figura 37: BRT de Curitiba.....	133
Figura 38: Fonte de Recursos para o Transporte.....	135
Figura 39: Densidade (Hab/Ha) nos Cenários Atual e Equilibrado. PITU 2025.....	136
Figura 40: Empregos/Habitantes nos Cenários Atual e Equilibrado. PITU 2025.....	136
Figura 41: Qualificação Urbanística nos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana.	138

Figura 42: Eixos de Estruturação da Transformação Urbana: áreas de influência de transporte.	138	Figura 63: As estações de metrô na RA Águas Claras.	163
Figura 43: O Projeto de Lúcio Costa para Brasília.	144	Figura 64: As estações de metrô na RA Taguatinga.	164
Figura 44: Cenários de Desenvolvimento Territorial e Urbano do Distrito Federal.	145	Figura 65: As estações de metrô na RA Samambaia.	165
Figura 45: RIDE e Área Metropolitana de Brasília - AMB.	146	Figura 66: Metrovia em Samambaia.	166
Figura 46: Eixos Estruturantes do Transporte Coletivo do DF e Entorno Imediato.	148	Figura 67: As estações de metrô na RA Ceilândia Tradicional.	166
Figura 47: Principais Polos Geradores de Viagens do Distrito Federal ...	149	Figura 68: Vista da RA Ceilândia.	167
Figura 48: Linhas de Desejo de Viagens por Transporte Coletivo (pico manhã) – 2010 e 2020.	150	Figura 69: Ocupação urbana de Ceilândia.	167
Figura 49: Grupos Socioeconômicos Homogêneos do Distrito Federal.	152	Figura 70: Densidade das subáreas das RAs do DF.	168
Figura 50: Mapa do Metrô do DF com a previsão das expansões.	154	Figura 71: Área de Influência Imediata e Mediata das Estações de Metrô do DF.	175
Figura 51: Rede de transporte rodoviário e metroviário do Distrito Federal.	155	Figura 72: Densidade Populacional das AIEMs do DF, com base no IBGE (2010).	176
Figura 52: Traçado do Metrô-DF por tipo de metrovia.	156	Figura 73: Oferta de Empregos no DF. Cenário Base 2007.	177
Figura 53: Esquema de Tipos de Metrovias do DF.	156	Figura 74: Concentração de estabelecimentos nas AIEMs do DF.	177
Figura 54: Imagens do acesso de Estações de Metrô do DF.	157	Figura 75: Renda domiciliar média dos moradores das AIEMs do DF, com base no IBGE (2010).	177
Figura 55: Subáreas do Distrito Federal – Proposta PDTU-DF.	157	Figura 76: Tipos 1 e 2.	186
Figura 56: Conjunto Tombado de Brasília.	158	Figura 77: Tipo 3 e 4.	186
Figura 57: As estações de metrô na RA Brasília.	159	Figura 78: Tipo 5.	186
Figura 58: Configuração urbana.	160	Figura 79: Esquema de Tipos de AIEMS considerando a relação entre Domicílios e Atividades Não Residenciais - NR.	189
Figura 59: As estações de metrô na RA Guará.	161	Figura 80: Tipos de Configuração Urbana das AIEMs do DF.	193
Figura 60: Novo bairro – Park Sul, do Guará.	161	Figura 81: Desenho Urbano da Área de Influência da Estação Arniqueiras – Tipo 1.	194
Figura 61: (1) Perspectiva do projeto de Águas Claras e (2) foto de Águas Claras em 2011.	162	Figura 82: Acesso na imediação da Estação Águas Claras.	196
Figura 62: Águas Claras no vetor oeste.	163	Figura 83: Terreno público ao lado da estação.	197
		Figura 84: Ciclovia em Águas Claras.	197

Figura 85: Vista a partir da All da estação Arniqueiras.	198
Figura 86: Lojas vazias em Águas Claras.	198
Figura 87: Desenho Urbano da Área de Influência da Estação Galeria – Tipo 2.	200
Figura 88: 1) Acesso à estação; 2) Bolsões de Estacionamentos perto da Estação Galeria; 3) Vista panorâmica do Setor Bancário Sul.	200
Figura 89: Vista frontal e posterior da área de influência imediata da Estação Samambaia.	202
Figura 90: Zoneamento Urbano da RA Samambaia.	202
Figura 91: 1) Estacionamentos adjacentes à estação. 2) Rua principal de acesso.	203
Figura 92: Desenho Urbano da Área de Influência da Estação Samambaia – Tipo 3.	205
Figura 93: Vista da Área de Influência Mediata da Estação Samambaia.	206
Figura 94: Via comercial e padrão de ocupação na All – Samambaia.	206
Figura 95: Desenho Urbano da Área de Influência da Estação Praça do Relógio – Tipo 4.	207
Figura 96: Fluxo de pedestres e comércio na All – Estação Praça do Relógio.	207
Figura 97: Fluxo de pedestres e comércio na All – Estação Praça do Relógio.	208
Figura 98: Desenho Urbano da AIEM -108 Sul – Tipo 5.	209
Figura 99: A) Rua comercial e B) Bloco residencial da Superquadra 108 Sul. ..	209
Figura 100: A) Acesso da estação, B) áreas verdes e C) comunicação visual na All da estação 108 Sul.	211
Figura 101: Proposta de centralidade - Taguatinga, Ceilândia e Samambaia.	221

Figura 102: Proposta de Centralidade - Guará.	221
Figura 103: Plano Estrutural de Organização Territorial - 1977.	222
Figura 104: Estudo preliminar de centralidades do DF.	222
Figura 105: Situação Nada a Fazer – 2020.	227
Figura 106: Praça em Amsterdã.	234
Figura 107: Praça da Savassi, em Belo Horizonte.	236
Figura 108: Mobiliário urbano.	236
Figura 109: Calçada de Curitiba. Rua das Flores.	239
Figura 110: 1) Praça do museu de Pompidou, Paris. 2) Praça no centro de Montreal.	240
Figura 111: 1) Acesso à Cidade Subterrânea de Montreal. 2) Passagens subterrâneas do Metrô de Toronto.	248
Figura 112: Efeito impulso-atração.	255
Figura 113: Sistema de estacionamento rotativo nas ruas de Quebec. ..	257
Figura 114: Área posterior da Estação Furnas, em Samambaia.	260
Figura 115: Acesso à estação do metrô de Londres.	264

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tempo médio no deslocamento casa-trabalho de RMs no Brasil e no mundo.	19
Gráfico 2: Mobilidade segundo classes de população das cidades brasileiras.	53
Gráfico 3: Tempo e modo de deslocamento do usuário do Metrô-DF	98
Gráfico 4: População, frota e taxa de motorização do DF - 2000 a 2009.	153
Gráfico 5: Número de passageiros embarcados por hora – em dia útil - Fev/2016.....	178
Gráfico 6: Fluxo de Passageiros Embarcados por Estação do Metrô-DF no horário de pico da manhã e da tarde, em dia útil Fev/2016.....	178
Gráfico 7: Número de passageiros embarcados por Estação de Metrô do DF – em dia útil - Fev/2016..	179
Gráfico 8: Número de passageiros embarcados por Estação de Metrô do DF – por dia, em 2010.	179
Gráfico 9: Participação dos modos de viagens por motivo de trabalho da População de Ceilândia.	181
Gráfico 10: Modos de viagens dos moradores da AII (Imediata) e AIM (Mediata) - estação Arniquireiras.....	195
Gráfico 11: Fluxo de embarque e desembarque (horário de pico), na estação Arniquireiras, em Águas Claras	198
Gráfico 12: Fluxo de embarque e desembarque (horário de pico) na estação Galeria, Área Central.....	201
Gráfico 13: Fluxo de embarque e desembarque (horário de pico) na estação Samambaia.....	204

Gráfico 14: Modos de viagens de moradores da AII (Imediata) e AIM (Mediata) - Estação Samambaia.	204
Gráfico 15: Fluxo de embarque e desembarque (horário de pico) na estação Praça do Relógio, em Taguatinga	208
Gráfico 16: Modos de viagens dos moradores da AII e AIM - Estação 108 Sul.....	210
Gráfico 17: Fluxo de embarque e desembarque (horário de pico) na Estação 108 Sul	210

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Características das maiores Regiões Metropolitanas do Brasil (2011)	55
TABELA 2: Os dez maiores Metrôs em extensão do mundo, em 2014.....	62
TABELA 3: Características dos sistemas metroviários no Brasil.....	62
TABELA 4: Índices de composição de custos metroviários	67
TABELA 5: Características das metrovias dos Metrôs do Brasil	67
TABELA 6: Referências para raios de influência da estação e para o tempo médio de deslocamento do pedestre à estação.....	75
TABELA 7: Síntese dos parâmetros de densidade referenciados	84
TABELA 8: Caracterização Socioeconômica das RAs.....	168
TABELA 9: Interpolação de Dados (Densidade, Diversidade, Passageiros Embarcados e Renda)	180
TABELA 10: Referência de tarifas de modos de transporte no DF.....	182
TABELA 11: Síntese de dados dos Tipos de AIEMs do Distrito Federal....	214

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Caracterização dos Modos de Transporte Público Coletivo no Brasil	68
QUADRO 2: Algumas Acepções e Pressupostos do TOD	73
QUADRO 3: Fatores externos que influenciam a Densidade	82
QUADRO 4: Vantagens e Desvantagens de altas densidades	84
QUADRO 5: Vantagens e Desvantagens de altas diversidades	89
QUADRO 6: Regulação dos usos, segundo os Planos TOD	113
QUADRO 7: Tipos de Distritos TOD em Austin (EUA)	117
QUADRO 8: Desafios para o Planejamento Urbano	139
QUADRO 9: A Experiência Internacional e Nacional	139
QUADRO 10: Critério Metodológico para elaboração dos mapas de uso do solo das AIEMs	192
QUADRO 11: Combinações - Densidade e Atividades	192
QUADRO 12: Tipos de AIEMs do DF	193
QUADRO 13: A Inter-relação entre o PDTU e o PDOT	217
QUADRO 14: Estratégias dos PDLs	220
QUADRO 15: Apontamentos e Diretrizes para os Tipos de Configuração Urbana de AIEMs	265

LISTA DE SIGLAS

AIEM – Área de Influência da Estação de Metrô	PDTT – Plano de Desenvolvimento do Transporte Público Sobre Trilhos
AII – Área de Influência Imediata	PDTU - Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade
AIM - Área de Influência Mediata	PEOT - Plano Estrutural de Organização Territorial
AMB – Área Metropolitana de Brasília	PGV – Polo Gerador de Viagem
BD – Base Domiciliar	PITU - Plano Integrado de Transportes Urbanos
BND – Base Não Domiciliar	PM – Polo Multifuncional
BRT - <i>Bus Rapid Transit</i>	PMU – Pesquisa de Mobilidade Urbana
CA – Coeficiente de Aproveitamento	PNAD - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio
CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados	PNDU – Política Nacional de Desenvolvimento Urbano
CBD - <i>Central Business District</i>	PPA – Plano Plurianual
CCO - Centro de Controle e Operação	PPCUB – Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília
CIAM - Congresso Internacional de Arquitetura Moderna	RA – Região Administrativa
CNEFE - Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos	RAIS - Relação Anual de Informações Sociais
CODEPLAN/DF - Companhia de Planejamento do Distrito Federal	RIDE – Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal
DF – Distrito Federal	RIT – Relatório de Impacto de Trânsito
EIA – Estudo de Impacto Ambiental	RM – Região Metropolitana
EIV - Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança	RMSP - Região Metropolitana de São Paulo
EPIA - Estrada Parque Indústria e Abastecimento	SEMA – Secretaria de Estado do Meio Ambiente
GEIPOT - Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes	SEGETH - Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	SEMOB - Secretaria de Estado de Mobilidade do Distrito Federal
IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada	SIA - Setor de Indústria e Abastecimento
IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional	STPC – Sistema de Transporte Público Coletivo
IPK - Índice de Passageiros por Quilômetro	TO – Taxa de Ocupação
LDO – Lei de Diretrizes Orçamentárias	TOD – <i>Transit Oriented Development</i>
LUOS - Lei de Uso e Ocupação do Solo	TP – Taxa de Permeabilidade
MCIDADES – Ministério das Cidades	UNESCO – Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
OUC - Operações Urbanas Consorciadas	VLT - Veículo Leve sobre Trilhos
PDAD - Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios	
PDE-SP – Plano Diretor Estratégico de São Paulo	
PDL - Planos Diretores Locais	
PDOT - Plano Diretor de Ordenamento Territorial	

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

O tema “mobilidade urbana” tem ocupado um lugar central no debate político e torna-se uma questão crucial para a cidade contemporânea. Congestionamentos, expansão urbana sem controle, grandes distâncias casa-trabalho, falta de um transporte público abrangente e integrado, maior tempo despendido nas viagens para acessar as atividades do cotidiano e poluição ambiental emergem como pontos críticos que afetam a qualidade de vida das pessoas.

As grandes cidades se viram diante de um duplo efeito de “implosão-explosão” (Lefebvre, 1999), pois cresceram sobre si mesmas, provocando a concentração de atividades nas suas áreas centrais, e também sobre o seu entorno, num processo de urbanização extensiva (Monte-Mór, 2005), gerando e integrando diversas centralidades e periferias. A “expulsão” da população de baixa renda para uma periferia desurbanizada e, no entanto, dependente da cidade pressupõe a politização da questão urbana, que se traduz na luta pela cidade ou no “direito à cidade”, como o direito de nela se inserir (Lefebvre, 1969). Nesse contexto, o transporte público torna-se uma questão central da política urbana.

A expansão do tecido urbano nas grandes cidades brasileiras se deu de forma acelerada e, muitas vezes, desordenada e sem controle (Maricato, 2011), devido à aprovação ou à tolerância de novos

assentamentos em glebas cada vez mais distantes, sem que houvesse a previsão de infraestruturas de transporte público para conectá-los. Paradoxalmente, extensas áreas vazias, localizadas em espaços centrais e estratégicos da cidade e com facilidade de acesso ao transporte, permaneciam inutilizadas. Além disso, houve uma tendência, no Brasil, de se elaborar Planos Diretores que produziam um zoneamento urbano estanque, seguindo uma exagerada “setorização” de usos (MCidades, 2007). Essas questões contribuíram, ao longo dos anos, para ampliar as distâncias entre os locais de moradia e de trabalho e para acentuar a segregação socioespacial da população (Lago, 2000).

Os processos globalizadores e a diferenciação funcional das cidades, que marcaram os anos 90, encetam uma nova abordagem relativa ao espaço urbano: a reestruturação urbana e a configuração de novas centralidades (Préteceille, 1994; Villaça, 1998; Sposito, 1998; Ferrari, 1991; Corrêa, 2001; Gomes, 2007). Apesar dessa tendência em curso, na maior parte das grandes cidades brasileiras, as áreas centrais continuam sendo o *locus* de concentração de postos de trabalho e das atividades do setor terciário. Na Região Metropolitana de São Paulo, por exemplo, 65% dos empregos concentram-se no seu centro expandido¹, segundo Pesquisa OD-SP, de 2007 (METRÔ-SP, 2007), e, no caso do Distrito Federal, 43% dos empregos estão no Plano Piloto, conforme PDAD 2013 (CODEPLAN, 2014 b). Como consequência, as

¹ O “centro expandido” de São Paulo inclui, além da Região da Sé, a Região da Mooca e o centro financeiro de Pinheiros.

áreas centrais polarizam a maior parte dos deslocamentos realizados na cidade e na sua região metropolitana.

O tempo despendido nas viagens casa-trabalho é ponto central no entendimento sobre as formas de organização social e econômica do espaço urbano (Cervero, 2000). As Regiões Metropolitanas do Brasil estão entre os aglomerados do mundo com mais de dois milhões de habitantes, em que a população realiza viagens casa-trabalho mais demoradas (Gráfico 1). Nessas RMs brasileiras, por sua vez, as pessoas de mais baixa renda gastam, em média, 20% a mais de tempo que os mais ricos (IPEA, 2013), sendo que, no Distrito Federal, essa disparidade é ainda mais acentuada – 75% – o que reforça as desigualdades sociais do padrão de mobilidade no país.

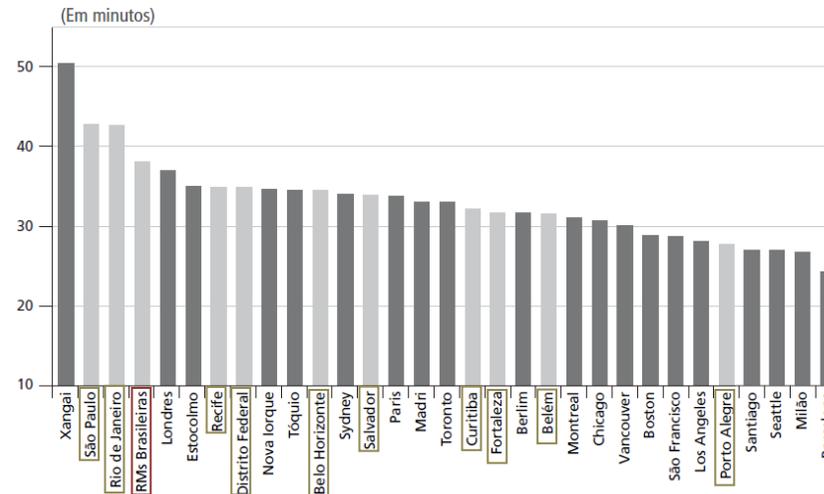


Gráfico 1: Tempo médio no deslocamento casa-trabalho de RMs no Brasil e no mundo.
Fonte: adaptado de IPEA, 2013.

O transporte público no Brasil ficou relegado a uma posição secundária, tendo em vista o projeto de privatização da mobilidade adotado no país (Vasconcellos, 2013), reproduzindo, assim, desde a década de 50, um urbanismo rodoviário nas cidades, o que é coerente com o modelo de dispersão do *urban sprawl*². A política de facilidade de aquisição de veículos particulares, especialmente com a entrada do carro popular no mercado nacional, desde a década de 90, abriu caminho para a rápida motorização no país. Isto contribuiu com o crescimento vertiginoso da frota de automóveis que, entre 2001 e 2012, aumentou em 138,6%, (INCT, 2013), enquanto o crescimento populacional entre os dois censos, de 2000 e 2010, foi de 11,8% (IBGE, 2010).

Tais questões repercutem na dificuldade de acesso das pessoas às atividades do cotidiano, bem como em uma apropriação diferenciada do espaço urbano, com clara segregação entre aqueles que têm acesso ao automóvel e aqueles que dependem do transporte coletivo (ANTP, 1999). As cidades ficaram congeladas em uma estrutura física hostil aos modos de transporte público. Até mesmo Curitiba, referência internacional na implantação do sistema *Bus Rapid Transit* - BRT (Cervero, 2000), realiza, hoje, mais viagens em transporte individual do que coletivo (Vasconcellos, 2013). Diante desse cenário adverso, é preciso refletir sobre o papel do transporte metroviário no Brasil.

² O *urban sprawl* está associado ao modelo de expansão urbana de baixa densidade, típico das cidades norte-americanas (Cervero, 2000).

Cabe ressaltar que o sistema metroviário no Brasil é relativamente recente e pouco expressivo, quando comparado aos maiores metrô do mundo³, exceto o de São Paulo, o que demonstra, historicamente, a falta de investimentos nesse sistema de transporte de alta capacidade. O Brasil possui, hoje, 12 RMs com mais de dois milhões de habitantes (IBGE, estimativa 2015), e apenas oito delas possuem sistemas metroviários em operação, a saber: São Paulo, Brasília, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Recife, Porto Alegre, Fortaleza e Salvador (os dois últimos foram inaugurados há menos de dois anos). Esses sistemas, juntos, transportam cerca de 6,5 milhões de passageiros por dia, sendo que apenas o Metrô de São Paulo é o responsável por 60% desse total.

A grande dificuldade de incorporar os pressupostos do planejamento do transporte no planejamento do uso e da ocupação do solo⁴, e vice-

³ O metrô de Londres, o mais antigo do mundo, foi construído, em 1863, com o propósito de resolver os problemas de trânsito, daquela que se tornara a maior cidade do mundo, em um cenário da recente industrialização. O Metrô de São Paulo, inaugurado em 1974, é o mais antigo do Brasil e também o maior em extensão - 74,3 km de via, no entanto sua rede é pouca expressiva quando comparada a outros metrô do mundo. Ele transporta, por exemplo, 2,7 vezes mais passageiros que o metrô de Madri, no entanto sua rede é quase 4 vezes menos extensa.

⁴ Cabe distinguir esses conceitos: o uso do solo se refere à destinação das atividades e a ocupação do solo se refere à volumetria das edificações definida por parâmetros urbanísticos, como taxas de ocupação, índice de aproveitamento, afastamentos e alturas (Schvarsberg, 2011a).

versa, a falta de coordenação entre as políticas públicas dos municípios integrantes da região metropolitana, a priorização de investimentos destinados ao sistema viário e de tráfego, sem avançar em soluções para a integração modal, operacional ou tarifária do sistema de transporte, bem como a falta de mecanismos de financiamento e de apoio ao setor são algumas fragilidades do planejamento dos transportes no Brasil (MCidades, 2004). Essas questões contribuíram para a produção de cidades mais excludentes e para sua (i)mobilidade.

Sendo assim, o enfrentamento do problema da mobilidade se configura como um grande desafio, hoje, para as cidades brasileiras, o que exige uma mudança de paradigma, talvez de forma mais radical do que outras políticas setoriais (MCidades, 2007). Nesse contexto, é necessário *(re)pensar* estratégias que possam buscar um modelo de transporte inclusivo e sustentável para a cidade e sua região, assim como um novo olhar para o planejamento do sistema de transporte metroviário.

Defende-se que essa *nova lógica de deslocamentos* nas grandes cidades se apoie, sobretudo, em dois vieses:

1. A descentralização urbana, pois mais importante do que levar pessoas até as atividades localizadas nas áreas centrais é levar as atividades e os empregos até as pessoas nas áreas habitacionais, o que contribui para estimular as viagens *não motorizadas* de curta distância e para minimizar, por outro

lado, a necessidade de se realizar longos deslocamentos. Nesse sentido, a implementação de políticas ou de ações que incentivem a descentralização urbana na escala urbano-regional contribui para a descompressão dos fluxos concentrados no eixo periferia-centro, bem como para se diminuir a dependência das cidades do entorno em relação à cidade núcleo.

2. O sistema de transporte público, especialmente o *Metroferroviário*⁵ de alta capacidade, tem importante papel nesse processo de descentralização urbana, como indutor de novas centralidades. Além disso, o trem e o metrô, ao possibilitarem deslocamentos de longa distância e de forma rápida, contribuem para uma maior articulação e integração de diferentes localidades, na escala urbano-regional. Tais questões se refletem, conseqüentemente, na maior inserção socioespacial da população e na acessibilidade. O metrô é visto, portanto, como elemento potencializador do *direito à cidade*.

⁵ Cabe esclarecer que o sistema metroferroviário compreende o transporte *sobre trilhos* (trem, metrô e VLT), sendo que os dois primeiros são comumente de alta capacidade e o último, de média capacidade (Vuchic, 2007; ANPTrilhos, 2015). O trem e o metrô são semelhantes em termos de tecnologia e usualmente se diferenciam pela sua inserção espacial, visto que os trens metropolitanos são utilizados para interligar diferentes cidades nas regiões metropolitanas, enquanto o metrô circula, geralmente, no perímetro urbano da cidade (ANTP, 2005).

Sendo assim, este trabalho suscita o debate do papel do metrô como elemento fomentador do processo de descentralização urbana e de dinamização social, econômica e urbanística que pode incitar nas áreas de influência de suas estações, convertendo-se não apenas em sistema de transporte e circulação, mas também de *funcionalidade urbana*⁶. A visão sistêmica pautada na dialética entre espaço e transporte, atividades e viagens, planejamento urbano e de mobilidade é o ponto central que permeia este debate.

Esta tese se ancora nas teorias de hierarquização e de funcionalização do espaço urbano (Christaller, 1966; Corrêa, 1987; Castells, 1983) para analisar o sistema metroferroviário e sua inserção na cidade, sob uma **escala macro: urbano-regional** (Monte-Mór, 2005). Christaller (1966) define o lugar central como o centro de uma região em que a densidade da população e, principalmente, das atividades econômicas é maior do que na sua região complementar. Sob essa direção, Corrêa (2001, p.424) coloca que a “rede urbana” é um “conjunto de centros urbanos funcionalmente articulados entre si, resultado de complexos e mutáveis processos engendrados por diversos agentes sociais”; sendo que as funções articuladas entre as cidades implicam a especialização funcional e *vantagens locacionais diferenciadas*.

⁶ O entendimento do metrô como eixo de *funcionalidade urbana*, neste trabalho, inspirado nas teorias funcionalistas (Christaller, 1966; Correa, 1987; Monte-Mór, 2005), é em virtude do potencial de dinamização urbana a ele intrínseco (Castro, 2007; MCidades, 2007). Ou seja, entende-se que o Metrô funciona como um importante eixo de indução e de articulação urbana para a cidade-região.

De forma análoga, admite-se a configuração das cidades e da sua região metropolitana como uma *rede urbana*, articulada a partir de nós (Rodrigue, 2006) ou pontos de centralidade que se interligam por meio do sistema metroferroviário - espinha dorsal da estrutura urbana das cidades. Esses nós – *as estações de metrô* - funcionariam como focos irradiadores dessas centralidades ou como “*locais centrais*” dessa rede, pela possibilidade de atrair movimento e pela concentração e diversidade de equipamentos e de atividades que fazem parte do cotidiano das pessoas (Rodrigue, 2006; Campos Filho, 2003). Propõe-se ainda que essas centralidades estejam articuladas hierarquicamente, em virtude do seu potencial de atratividade.

Ampliando-se esse foco de análise para uma **escala intraurbana**, é possível visualizar a configuração da estrutura urbana das áreas de influência das estações de metrô. Sob essa ótica de análise, procurou-se apoiar nos pressupostos do *Transit Oriented Development – TOD*⁷ (Bernick e Cervero, 1997; Boarnet e Crane, 1998; Cervero e Kockelman, 1997; Cervero *et al.*, 2002) – para a compreensão do importante papel desempenhado pelas áreas servidas por transporte

⁷ *Transit Oriented Development* (TOD) ou Desenvolvimento Orientado pelo Transporte é um conceito e prática de planejamento que se desenvolveu nos EUA e se difundiu em outras cidades do mundo. Esse conceito, cunhado por Bernick e Cervero (1997), foi sendo aprimorado por diversos autores e por meio de planos de transporte elaborados por cidades, especialmente nos EUA e no Canadá, sendo que suas diversas acepções compartilham traços comuns no que tange às estratégias que conduzem à maior eficiência e à integração funcional entre *uso do solo* e *padrões de transporte* (Newman e Kenworthy, 1989; Cervero, 2000; Cervero *et al.*, 2002).

público. Outros conceitos, como *Smart Growth* (Cervero, 2000), *Compact City* (Newman e Kenworthy, 1989; Jenks, Burton e Williams, 1996; Dempsey, 2010), ou ainda, *City of short distances*, têm sido cunhados com propósitos similares.

Em linhas gerais, o TOD se pauta no planejamento urbano articulado ao planejamento do transporte, com ênfase no desenvolvimento de comunidades compactas de uso misto, conectadas ao transporte público de média e alta capacidade (Trem, Metrô, Veículo Leve sobre Trilhos – VLT, ou mesmo o *Bus Rapid Transit* - BRT), com densidades suficientes para apoiar o sistema de transporte, priorizando-se os deslocamentos não motorizados da população, no acesso às estações (Calgary, 2005; Austin, 2006). O TOD se fundamenta, portanto, na conjugação de três elementos-chave da estrutura urbana: densidade, diversidade e desenho urbano (Cervero e Kockelman, 1997; *Transit Cooperative Research Program* – TCRP, 1995; TCRP, 2016).

O planejamento com fulcro no TOD envolve áreas cujo raio de influência está dentro de uma escala apropriada para o pedestre. O Plano ABC da Holanda utilizou como referência para o planejamento do uso do solo raios de 400 e 800m a partir da estação, cujos deslocamentos giram em torno de 5 e 10 minutos de caminhada, respectivamente (Petersen, 2004; Netherlands, 1991). De acordo com esse plano, as áreas mais próximas às estações são ideais para se localizarem *atividades* que atraem grande número de viagens, devido à melhor acessibilidade, garantida pela proximidade da estação.

Tratam-se, portanto, de estratégias que visam incrementar a eficiência do transporte coletivo e minimizar a dependência pelo automóvel.

A localização espacial das atividades é um dos fatores que justifica a implantação do metrô e que determina a localização das estações (Garcia, 2005; Vuchic, 2007). O sistema metroviário, por apresentar alto custo de implantação, de operação e de manutenção, bem como um traçado permanente, deve ter uma demanda potencial de usuários que justifique sua necessidade. A densidade e a diversidade são, portanto, duas variáveis essenciais para o planejamento do transporte metroviário.

Sendo assim, pretende-se entender o papel sistêmico do metrô como elemento capaz de organizar o espaço, tanto na macroescala metropolitana quanto na escala intraurbana, ou seja, do “espaço vivido” (Lefebvre, 1969).

O pensamento e a prática do urbanismo contemporâneo convergem em direção à importância do papel dos transportes públicos e das suas áreas de influência como elementos potenciais para minimizar os conflitos de mobilidade que se instauraram nas grandes cidades do mundo. No âmago desse debate, a lei federal de mobilidade do Brasil – Lei 12.587/12 – ainda que recente, não enfatiza de forma contundente o papel do sistema metroviário como elemento de integração da cidade e da sua região, tampouco foca as áreas de influência das estações de transporte como locais de dinamização e de otimização da ocupação, o que nos leva a perceber que o Brasil ainda precisa avançar

na disseminação de uma cultura metroviária. Segundo Vasconcellos (2013), falta no país uma política relevante que defenda uma mudança do modelo de mobilidade⁸.

A prática de planejamento apoiada no TOD tem sido difundida em diferentes cidades do mundo, sobretudo nos EUA, no Canadá e nos países europeus⁹. De fato, parece haver consenso quanto à busca por uma ocupação mais densa, diversificada, dinâmica e otimizada nas áreas de influência das infraestruturas de transporte, devido à sua *vantagem locacional* (Corrêa, 1987). Todavia, há que se fazer uma ressalva à teoria do TOD. O que se compreende por altas densidades e por maior diversidade do solo? É possível estabelecer valores ideais ou limites? Essas questões se aplicam à realidade brasileira nos mesmos termos?

Esse debate é bastante controverso, pois essas percepções variam em função da época e do contexto cultural, social e econômico de uma sociedade (Castro, 2007). Se, no passado, houve uma tendência ao

⁸ Os protestos contra o aumento da tarifa do ônibus na cidade de São Paulo, iniciados em junho de 2013, fizeram eclodir em todo o país uma reação da população diante da dimensão do problema da mobilidade e da falta de transporte público abrangente e de qualidade nas grandes metrópoles brasileiras.

⁹ O município de São Paulo tem buscado incorporar de forma mais enfática os propósitos do TOD em seus instrumentos de planejamento, tais como o Plano Integrado de Transportes Urbanos – PITU (SP, 2006) – e o Plano Diretor Estratégico – PDE (SP, 2014).

urban sprawl, o debate atual questiona a sustentabilidade desse modelo e assume uma posição de revalorização de altas densidades e de otimização do solo (Acioly, 1998; Mascaró, 2001). Segundo Jacobs (1961), a explicação numérica tem menos significado do que a funcional. Para a autora, a combinação de usos mistos, altas densidades e ruas movimentadas é condição capaz de promover a segurança urbana e de incentivar o convívio humano. Isso significa que o zoneamento urbano, de forma rígida, racional e monofuncional, pode coibir a diversidade espontânea.

Entende-se, portanto, que a transposição dos pressupostos do TOD para a realidade brasileira requer uma análise mais detalhada, que seja capaz de considerar as especificidades culturais e o desenho urbano que molda as cidades. Há que se ressaltar ainda que a abrangência e a intensidade das variáveis do TOD – densidade e diversidade – nas áreas de influência das estações de transporte devem ser ponderadas pela “*capacidade de suporte*”¹⁰ (Costa, 2000) da infraestrutura urbana e do sistema viário, bem como pelos fatores “*limitadores da ocupação*”, conforme determinações das legislações urbanísticas e ambientais pertinentes. Caso contrário, os efeitos da aglomeração

¹⁰ A *capacidade de suporte*, embora seja um conceito originado na ecologia (que se refere ao número máximo de indivíduos que um ecossistema pode suportar garantindo-se a sustentabilidade e a conservação dos recursos naturais), foi, nesta tese, adaptado ao espaço urbano, com base em Costa (2000), na tentativa de conciliar as demandas da população com as limitações intrínsecas ao espaço, no que se refere especialmente às condições de mobilidade, ao acesso aos transportes, ao lazer e aos serviços do cotidiano.

podem ser maléficis, como: congestionamentos, degradação do ambiente urbano e ambiental, comprometimento das condições adequadas de habitabilidade, saturação dos espaços públicos, especulação imobiliária, expulsão da população – *gentrificação* (Maricato, 2011; Arantes *et al*, 2000), entre outros.

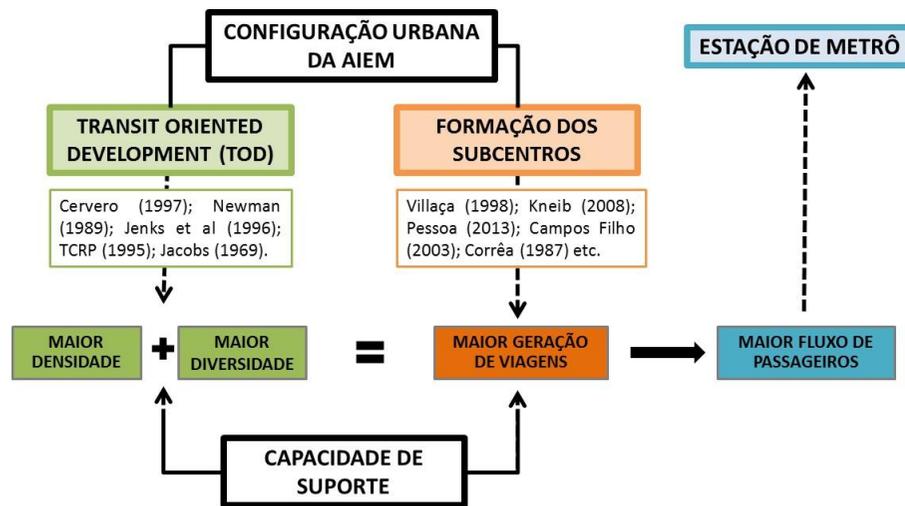
Nesse sentido, com inspiração nos pressupostos do TOD, foi moldado, neste trabalho, o conceito de *Áreas de Influência das Estações de Metrô*, designadas AIEMs, que se refere às áreas que, por estarem nas adjacências das estações, sofrem diretamente os impactos urbanos – positivos e negativos – decorrentes de sua implantação. Por isso, devem ter uma regulação específica, de modo a valorizar tanto o seu potencial intrínseco como “focos de centralidade” da estrutura urbana, quanto para minimizar os impactos negativos resultantes da intensificação do solo e da maior atratividade de fluxos, considerando-se sua *capacidade de suporte*.

As áreas de influência das estações de metrô reúnem, portanto, características que permitem potencializá-las como *subcentros*¹¹. Sendo assim, o estímulo a uma *maior diversidade das atividades* (uso misto do solo) e *maior densidade populacional* nas AIEMs, ponderado

¹¹ Com base em Villaça (1998) e Campos Filho (2003), o conceito de subcentros se refere aos espaços no tecido urbano de aglomerações de atividades, sejam elas, administrativas, econômicas, culturais, socioeducativas ou de lazer (Gomes, 2007), sendo uma “réplica em tamanho menor do centro principal, com o qual concorre em parte, sem, entretanto, a ele se igualar” (Villaça, 1998: 293). Kneib (2008) define subcentro como uma área com número de viagens geradas significativamente maior do que as áreas vizinhas.

pela *capacidade de suporte*, provocará *atração e geração de viagens*, sendo esta última variável a que melhor reflete as características inerentes aos subcentros, segundo Kneib (2008). Essas viagens, por sua vez, deveriam ser realizadas por modos não motorizados – a pé ou por bicicleta – quando de curta distância, ou serem captadas pelo metrô, quando de longa distância, com o intuito de evitar a saturação da área. O uso misto do solo contribui ainda para a distribuição mais equilibrada do *Fluxo de Passageiros* embarcados e desembarcados, por hora, nas estações de metrô, o que é fundamental para se obter um fluxo bidirecional do sistema metroviário.

Neste trabalho, as *Áreas de Influência das Estações de Metrô* são vistas, portanto, como uma confluência dos pressupostos que fundamentam as teorias e os conceitos postulados pelo *Transit-Oriented Development* – TOD – ainda que se considerem algumas ressalvas, e pelas *Centralidades* (subcentros) da estrutura urbana, por possuírem características inerentes a ambos. O esquema a seguir sintetiza tais ideias:



A tentativa de extrair das principais teorias o pensamento urbanístico contemporâneo relacionado ao transporte público coletivo e sua interface com o uso do solo é um esforço para se compreender a coerência dos elementos que conformam o espaço em análise – as *Áreas de Influência das Estações de Metrô*, fundamentais para embasar, teórica e metodologicamente, o desenvolvimento deste trabalho.

Sendo assim, esta tese se fundamenta nos seguintes pressupostos:

- 1) **Interação entre o Planejamento Urbano e o Planejamento do Transporte e Mobilidade**, focando o metrô e trem metropolitano como a espinha dorsal do sistema de transporte no contexto da cidade e região;
- 2) **O papel do sistema metroviário como mecanismo de descentralização urbana**, minimizando as grandes distâncias casa-trabalho (Rodríguez, 2006); **como mecanismo de articulação e funcionalidade urbana**, promovendo a ocupação de vazios urbanos e direcionando os vetores de expansão (MCidades, 2007; Castro, 2007); e **como infraestrutura de inclusão social**, promovendo a acessibilidade da população periférica às oportunidades e serviços.
- 3) **As estações de metrô devem se configurar como subcentros** por funcionar como nós de articulação da estrutura urbana, interligados pelo sistema metroviário (Rodríguez, 2006; Nigriello *et al.*, 2002), que lhes permitem a atração de fluxos, o acúmulo e polarização espacial de atividades;
- 4) Valorização da “vantagem locacional” (Correa, 2000) das **Áreas de Influência das Estações de Metrô (AIEMs)**, **potencializando-se maior otimização do solo** e quando couber, maior densidade, visando a minimização de gastos com infraestrutura e a geração de demanda potencial de passageiros nas estações (Newman e Kenworthy, 1989; Acioly, 1998) e também uma **maior diversidade das atividades** - de modo a possibilitar a vitalidade da área e atração de pessoas para a utilização das atividades, evitando a monofuncionalidade dos usos (Jacobs, 1961; Campos Filhos, 2003), que gera insegurança, violência urbana e exclusão socioespacial;
- 5) Essas estratégias de configuração urbana, no entanto, devem ser **ponderadas pela capacidade de suporte da área** (Costa, 2000) e **pelos elementos limitadores da ocupação** (restrições físicas e legislativas), de modo a evitar a sobrecarga da infraestrutura urbana e viária existente, a saturação do espaço urbano e os conflitos da geração de viagens e de uso do solo;
- 6) Incentivo a estratégias de intervenção (desenho urbano) para as AIEMs que **possam estimular o uso do transporte não motorizado** (a pé ou por bicicleta) **para acessar as estações de Metrô** (Cervero e Kockelman, 1997; Austin, 2006; Calgary, 2005; GIZ, 2014), bem como, adotar medidas de restrição do tráfego de veículos particulares nas AIEMs, propiciando a captação pelo Metrô do fluxo de viagens geradas pelas atividades e grandes equipamentos – Polos Geradores de Viagens (PGVs), localizados próximos à estação, evitando assim impactos no sistema viário (PDE SP, 2014).

À luz do conteúdo exposto, são suscitadas as seguintes *questões de pesquisa*:

1. Quais são os possíveis cenários de causa-efeito, que associam estações de metrô à formação de centralidades urbanas?
2. Qual é a provável relação das variáveis intrínsecas às AIEMs - 1) densidade populacional, 2) diversidade de atividades, 3) renda domiciliar e 4) padrão de viagens - com o fluxo de passageiros nas respectivas estações?
3. Quais são os possíveis tipos de configuração urbana de AIEMs, com base na inter-relação entre densidade e diversidade, e sua provável relação com as viagens realizadas nessas áreas?
4. Quais os apontamentos e diretrizes presentes nas leis urbanas e de mobilidade - Federais e Distritais - permitem elucidar sobre o planejamento do transporte metroviário e sua interação com o uso do solo, em especial, nas AIEMs?
5. Quais medidas ou diretrizes podem contribuir para potencializar as AIEMs como foco irradiador na formação de subcentros, com fulcro na capacidade de suporte?

O **cerne deste trabalho** culmina na discussão e no apontamento de ferramentas e diretrizes que possam contribuir com a articulação entre o *planejamento urbano* e o *planejamento do transporte e mobilidade* no que tange: 1) à interpretação do sistema metroviário como elemento de *funcionalidade, articulação urbana e inclusão social*; e 2) à interpretação da configuração urbana das Áreas de Influência das Estações de Metrô (AIEMs) como confluência dos pressupostos de *centralidade urbana* e do *TOD* – maior densidade e

diversidade do solo – ponderados pela *capacidade de suporte* do espaço urbano. Esse é o objetivo principal que norteou este trabalho.

Nesse sentido, para alcançar tal objetivo, propõe-se uma aplicação empírica – metodológica e analítica – que possa averiguar o comportamento, especialmente das variáveis da estrutura urbana das AIEMs – densidade e diversidade – e sua interação com os padrões de viagens dos moradores de tais áreas e com o fluxo de passageiros nas respectivas estações, utilizando-se o Metrô do Distrito Federal como estudo de caso¹², ou como caso-controle.

No caso de Brasília, que é uma das expressões mais visíveis do urbanismo modernista, deve-se considerar que os ideais ou os pressupostos que orientaram a concepção do projeto de Lúcio Costa, na década de 50 (funcionalismo rígido, hierarquização e traçado viário priorizando o transporte individual em detrimento do coletivo), resultaram na dispersão urbana e se mostram como soluções antagônicas em relação ao debate atual, como presumem os conceitos e as práticas do TOD.

Sendo assim, o desafio, no caso de Brasília, é “adaptar” uma cidade modernista aos dilemas atuais de mobilidade, sem perder de vista a

¹² A escolha do Metrô-DF como estudo de caso é em virtude da experiência que tenho adquirido trabalhando no Departamento de Planejamento e Estudos da Companhia do Metropolitano de Distrito Federal, que tem como foco a expansão da rede do *transporte sobre trilhos* do DF. A possibilidade de vivenciar diariamente o desafio que abarca o planejamento do transporte metroviário na capital federal é que instigou a elaboração deste trabalho.

concepção do seu conjunto urbanístico como patrimônio cultural da humanidade. Nesse contexto, o Metrô do Distrito Federal exerce um papel fundamental, ao fomentar a descentralização das atividades econômicas, fortemente concentradas no Plano Piloto, e ao propiciar a formação de novos subcentros. Tais questões poderiam, por sua vez, ser abordadas de forma mais enfática nas *leis urbanas e de mobilidade* do Distrito Federal¹³, especialmente em relação às transformações urbanísticas que ocorrem nas áreas adjacentes às estações de metrô.

O Metrô de Brasília possui 24 estações em operação e 42 km de via, a terceira maior malha em extensão do país (até o momento). Todavia, é um dos metrôs do Brasil que menos transporta passageiros (aproximadamente 140 mil pessoas/dia), não perde apenas para os dois metrôs recém-inaugurados de Fortaleza e Salvador. O Metrô de Belo Horizonte, por exemplo, que tem uma rede menos expressiva – de 28,2km de via – transporta quase 60% de passageiros a mais do que o Metrô de Brasília. As indagações *iniciais* para explicar essa questão no DF foram: a concentração de empregos na área central e de residências nas cidades satélites (atualmente denominadas Regiões Administrativas), o que resulta nos movimentos pendulares e na baixa renovação do sistema de transporte; a baixa densidade urbana nas áreas de influência das estações de metrô, bem como a grande

¹³ A legislação urbana referida é o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT (Lei Compl. nº 803, de 2009, atualizado em 2012) – e a lei de mobilidade é o Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade – PDTU/DF (Lei nº 4.566, de 2011).

quantidade de vazios urbanos nas mesmas. A aplicação empírica permitiu, portanto, aprofundar e debater essas questões.

Sendo assim, a partir do conceito de AIEM moldado nesta pesquisa, com fulcro na ideia do TOD, expressa no Plano ABC da Holanda, entre outros planos, procurou-se identificar duas áreas de influência para a aplicação empírica abarcando o Metrô-DF: a *Área de Influência Imediata* (AII) – que abrange um raio de 400m a partir da estação; e a *Área de Influência Mediata* (AIM) – que envolve o raio entre 400 a 800m da estação. Espera-se, a partir dessa aplicação empírica – *metodológica e analítica* – abrangendo as AIEMs do Distrito Federal, testar as seguintes hipóteses:

1. As AIEMs que apresentam maior densidade populacional e/ou concentração de atividades implicam maior fluxo de passageiros nas respectivas estações, em relação àquelas AIEMs que apresentam menores densidades e/ou atividades.
2. As pessoas que residem na *Área de Influência Imediata* utilizam mais o transporte metroviário em seus deslocamentos, em virtude da maior proximidade com a estação, do que aquelas que moram na *Área de Influência Mediata*.

Comparecem, então, como **objetivos específicos** e operacionais:

- 1) Identificar quais características e elementos são inerentes à formação de subcentros (centralidades urbanas), aplicáveis às áreas de influência das estações de metrô e seus possíveis cenários de causa-efeito.

- 2) Classificar diferentes tipos de configuração urbana de AIEMs do Distrito Federal, a partir da combinação das variáveis densidade e diversidade (atividades), e analisar suas relações com os padrões de viagens e com o fluxo de passageiros nas respectivas estações.
- 3) Desenvolver uma análise dessas variáveis de estudo para os tipos classificados, balizando-as e confrontando-as com elementos de potencialização e de restrição inerentes à ocupação urbana, com base no entendimento da capacidade de suporte e dos apontamentos da legislação específica.
- 4) Analisar e comparar as leis urbanas e de mobilidade, tanto no âmbito Federal, quanto no Distrital, apontando, quando couber, os fundamentos e diretrizes aplicáveis ao planejamento do transporte metroviário e às AIEMs, bem como os elementos de (in)compatibilidade entre ambas as leis.

O método proposto para a aplicação empírica nas áreas de influência das estações de metrô do Distrito Federal consiste em duas fases.

A **Fase 1** tem como propósito analisar a relação entre as variáveis da estrutura urbana – *Densidade* e *Diversidade (atividades)* – das AIEM, com o fluxo diário de passageiros embarcados nas respectivas estações. Adicionalmente, identificou-se a variável “renda” da população residente nas AIEMs, com o intuito de incrementar a análise. A AII e a AIM foram delimitadas por meio de “*buffers*”, utilizando-se a ferramenta do software de modelagem do *ArqGis*. Os estratos de *densidade populacional* (habitantes/hectare) e de *renda média domiciliar* dos residentes na área de influência de cada estação

foram definidos com base nos dados do censo do IBGE (2010). Já a variável *diversidade de atividades*¹⁴ foi analisada com base na distribuição dos postos de trabalho, extraídos dos estudos do PDTU (SEMOB, 2010) e pela quantificação dos estabelecimentos, cujos dados foram obtidos pelo Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – CNEFE do IBGE (2010). O fluxo diário de passageiros embarcados nas estações, por sua vez, foi fornecido pelo Metrô-DF.

Como parâmetro balizador, procurou-se identificar, para cada variável, três estratos de abrangência – baixo, médio e alto – com o intuito de inferir sobre possíveis padrões de ocupação ou tipos de configuração urbana das AIEMs. Todavia, cabe ressaltar que a definição desses parâmetros retrata a realidade das ocupações das AIEMs do Distrito Federal, e devem, portanto, ser revisados e calibrados para a aplicação em outras cidades. Não se pretende, contudo, nessa análise esgotar todas as possibilidades cabíveis de serem aplicadas ao espaço urbano, que são infindas.

Na **Fase 2**, procurou-se identificar os pressupostos que nortearam o critério para a definição e classificação dos diferentes tipos de AIEMs, sendo selecionado um exemplo de cada estação-tipo do Metrô-DF para uma análise mais específica, na escala intraurbana, referente ao uso e à ocupação do solo, ao fluxo de passageiros embarcados e desembarcados nas estações de metrô, no horário de pico da manhã e

¹⁴ A variável *diversidade do solo* é entendida, neste estudo, como o uso misto do solo, ou seja, a interação entre os usos residenciais e não residenciais (comércio, serviços, institucionais).

da tarde, e aos padrões de viagem dos seus moradores. Para isso, foram realizados levantamentos de campo, produção de mapas de uso do solo com base na ferramenta *Google Earth*, contagem de passageiros nas estações¹⁵ e identificação da participação modal das viagens originadas nos domicílios das AII e AIM, cujos dados foram processados a partir do banco de dados da Pesquisa Origem Destino do Distrito Federal, de 2009. Esses procedimentos metodológicos estão detalhados no Capítulo 5 desta tese.

As análises dos resultados permitiram, em consequência, elucidar os parâmetros qualitativos e quantitativos, as questões e recomendações referentes à regulamentação legislativa das AIEMs. Essa reflexão se ponderou, portanto, no confronto de ideias, teorias, aplicação empírica – metodológica e analítica – e nas experiências internacionais e nacionais, que serviram como ponto de referência para a discussão do planejamento urbano articulado ao planejamento do transporte e mobilidade.

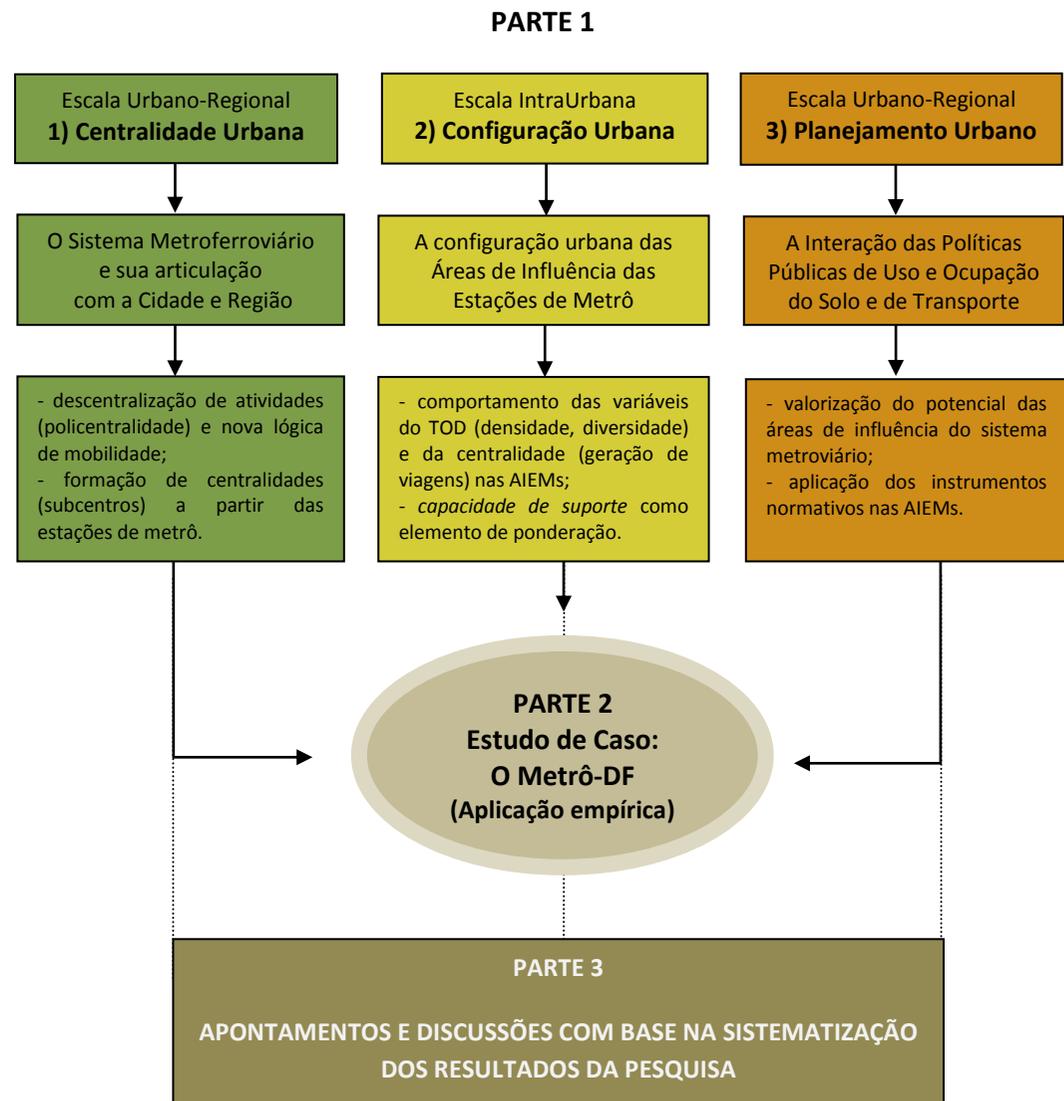
É importante que a experiência advinda com o estudo das estações de metrô implantadas e em operação no Distrito Federal sirva como referência para novas estações planejadas. Cabe refletir ainda em que medida os possíveis achados para o caso do Distrito Federal podem ser transpostos para as demais cidades brasileiras.

¹⁵ Cabe ressaltar que o METRÔ-DF não disponibiliza de dados referentes ao número de passageiros desembarcados no sistema, sendo assim, esse dado foi contabilizado pela autora nas estações objeto de estudo, no horário do pico da manhã e da tarde.

Este trabalho pretende oferecer uma contribuição original, ao encontrar possibilidades para as Áreas de Influência das Estações de Metrô, que funcionam como nós estratégicos de articulação da estrutura urbana, e para o sistema de transporte público como mecanismo de inserção socioespacial, no contexto metropolitano; por isso, merecem uma atenção especial, tanto na *construção do arcabouço de políticas públicas urbanas pactuadas com as políticas de mobilidade e de transporte* quanto, secundariamente, no que se refere a propostas de desenho urbano. Espera-se que as análises referentes aos tipos de configuração urbana das AIEMs possam suscitar um debate atual que responda aos desafios do transporte metroviário nas grandes cidades brasileiras, sendo este um campo fértil ao aprimoramento de ideias e conceitos aplicados às AIEMs, tais como: o *Transit Oriented Development* (TOD), a potencialidade à formação de centralidades e a capacidade de suporte.

Sendo assim, um método **com dimensões analítica e propositiva** pode servir como referência para aplicação e teste em outras cidades e em outros sistemas de transporte, incluindo VLTs, BRTs e Monotrilhos, tomando-se as devidas proporções e precauções. Adicionalmente, os resultados e as discussões deste trabalho podem auxiliar as revisões do PDTU, PDOT, entre outros planos do DF, bem como os estudos e trabalhos desenvolvidos no âmbito da Companhia do Metropolitano do Distrito Federal (METRÔ/DF) e de outras empresas metroviárias, no que tange à questão do planejamento do transporte metroviário e das AIEMs, e suas articulações com o espaço urbano.

As questões de pesquisa posicionam claramente os **três pilares** desta tese: 1) centralidade urbana, 2) configuração urbana e 3) planejamento urbano, conforme ilustra o esquema ao lado. Sendo assim, para um melhor entendimento e articulação das ideias, **este trabalho se estrutura em oito capítulos, que foram subdivididos em três partes**. A **PARTE 1 (Referências Teóricas e Conceituais)** é composta pelos Capítulos 1, 2 e 3, que abordam as referências, os conceitos e pressupostos, bem como a experiência prática, que reforçam, respectivamente, os três pilares supracitados. Esses capítulos, por sua vez, apontam os encaminhamentos que subsidiaram as análises da aplicação empírica do Estudo de Caso – o Metrô-DF, na Parte 2. Dessa forma, a **PARTE 2 (Estudo de Caso)** abrange os Capítulos 4, 5 e 6, que retomam os conceitos e ideias aplicáveis a este estudo no âmbito do Distrito Federal, considerando-se novamente os três pilares mencionados, respectivamente. Cabe enfatizar que é no Capítulo 5, em que estão apresentados os procedimentos metodológicos, bem como a aplicação empírica nas Áreas de Influência das Estações de Metrô do DF. Na **PARTE 3 (Discussões e Proposições)**, o Capítulo 7, apresenta uma análise propositiva para a configuração urbana das AIEMs, com base na experiência empírica do DF e nos pressupostos do TOD, e também pontua questões que merecem um aprofundamento acerca do planejamento do transporte metroviário. Por fim, o Capítulo 8 apresenta as conclusões do trabalho e as recomendações para estudos e pesquisas futuras.



PARTE 1

**REFERÊNCIAS
TEÓRICAS E
CONCEITUAIS**

CAPÍTULO 1 - O SISTEMA METROFERROVIÁRIO COMO ELEMENTO DE ARTICULAÇÃO URBANA DA CIDADE-REGIÃO

Neste Capítulo, procurou-se abordar a importância do papel do transporte metroferroviário na estrutura urbana das cidades, sob uma escala macro – urbano-regional – focando-se: no Item 1.1, a relação intrínseca entre o sistema de transporte e a estrutura urbana; no Item 1.2, a descentralização urbana e a relação entre atividades e viagens; no Item 1.3, buscou-se compreender o papel do metrô e sua relação com a cidade e a região; no Item 1.4, o sistema metroviário foi abordado do ponto de vista da sua contextualização e caracterização.

1.1. A INTERAÇÃO ENTRE A “QUESTÃO URBANA” E A “QUESTÃO DO TRANSPORTE” NAS GRANDES CIDADES

Ao analisar a relação indissociável entre a questão urbana e de transportes no mundo e no Brasil, procurou-se posicionar, de forma breve, o papel desempenhado pelo sistema de transporte ao longo do processo histórico de expansão e de desenvolvimento urbano das cidades. Em seguida, buscou-se elucidar os conceitos estruturantes

que possam relacionar estrutura urbana ao sistema de transporte, em especial o metroviário.

Essas análises e discussões, que se estenderão ao longo dos próximos capítulos, permitem embasar a construção do conhecimento acerca do sistema de transporte metroviário e dos efeitos passíveis de incitar nas suas áreas de influência, que possa culminar, ao final, no debate de políticas públicas pactuadas com a construção de cidades mais sustentáveis e inclusivas.

1.1.1. Um histórico sobre o processo de expansão urbana das cidades e sua interação com o sistema de transporte

Com fulcro na análise do processo histórico da *expansão urbana* das grandes cidades, posicionando-se, ao longo dele, o papel do *sistema de transporte*, é possível fazer algumas inferências sobre a inter-relação da “*questão urbana*” e da “*questão do transporte e mobilidade*”, considerando-se dois momentos-chave, tal como exposto sucintamente a seguir.

O primeiro momento se refere ao reflexo do processo de industrialização, iniciado no final do século XVIII, que desencadeou o acelerado *processo de urbanização* e o crescimento populacional e econômico das cidades. Grandes centros e metrópoles se viram diante

do duplo efeito simultâneo de “*implosão-explosão*” (Lefebvre, 1999). *Implosão*, pois a cidade cresce sobre si mesma, com o acúmulo de pessoas, atividades econômicas e trânsito no seu centro. E ainda *Explosão*, cuja expansão do *tecido urbano*¹⁶ para a periferia é forçada pelas classes operárias de baixo poder aquisitivo, devido, sobretudo, ao alto preço do solo das áreas centrais, o que acabou contribuindo para reforçar a segregação socioespacial (Monte-Mór, 2006).

As cidades assumiam uma estrutura urbana monocêntrica ou mononuclear (Sposito, 2001); isto é, núcleo central predominante onde coexistiam diferentes usos – comerciais, administrativos, industriais e de distribuição. Rodrigue (2006) denomina essa estrutura espacial da cidade na pós-revolução industrial de *centralizada*, que se refere à preponderância que a parte central tem sobre a organização das atividades em toda a área urbana da cidade (Figura 1). Essas áreas centrais funcionavam, portanto, como *lócus* atrator e polarizador de viagens.

¹⁶ Para Lefebvre (1999: 17), o “**tecido urbano**” não é uma metáfora clara, ou seja, mais que um tecido jogado sobre o território, é uma rede de malhas desiguais que não se limita à sua morfologia, sendo o suporte da produção social do espaço e do modo de viver de uma sociedade urbana.

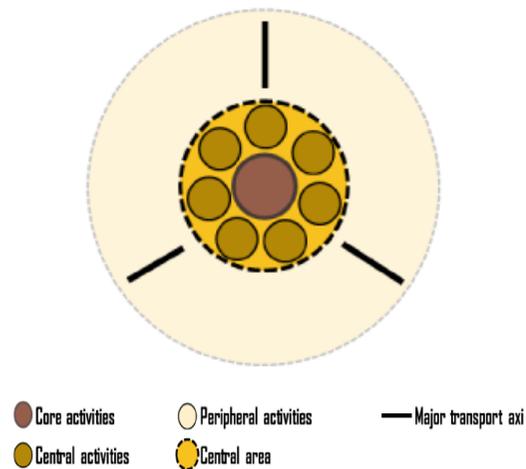


Figura 1: Estrutura espacial da cidade na pós-revolução industrial.

Fonte: Rodrigue, 2006.

reprodução da força de trabalho) e o transporte público (requerimento de acesso ao trabalho) tornam-se questões centrais da política urbana (Monte-Mór, 2006), o que pressupõe a politização da questão urbana, que se traduz na luta pela cidade ou no “direito à cidade” (Lefebvre, 1969), que inclui, necessariamente, o acesso aos serviços públicos, ao trabalho, à educação e ao lazer, sem o qual não é possível se falar em cidadania (MCidades, 2007).

Foi nesse cenário de industrialização e de rápido crescimento urbano que surgiu, em Londres, em 1863, a primeira linha de metrô como

À medida que se ampliava a distância entre centro e periferia, crescia também a importância do sistema de transporte público coletivo, visto que a maior parte do comércio e dos empregos continuava concentrada nas áreas centrais, enquanto as moradias se deslocavam cada vez mais para a periferia. Dessa forma, a habitação (elemento da

forma de resolver os problemas de trânsito daquela que era a maior cidade do mundo. No começo do século XIX, as ruas da capital britânica estavam completamente cheias de carroças, carruagens e ônibus de dois andares puxados por cavalos (Figura 2). Ao longo daquele século, Londres passou de um milhão de habitantes para 6,5 milhões (Castro, 2007). As linhas ferroviárias que passavam nos limites de Londres eram levadas ao centro, por meio do metrô, em nível subterrâneo. Outras cidades, especialmente na Europa e nos EUA, iniciaram a construção das suas redes. O transporte público assumia, nesse contexto, um papel estratégico nos deslocamentos das cidades.



Figura 2: Londres no século XIX. Vista da praça Piccadilly Circus.

Fonte: <http://www.cidades-no-seculo-xix-e-xx-londres/>

Um século depois, a expansão da indústria automobilística marca a era moderna e o automóvel se firma, na década de 60, como meio de transporte urbano em várias cidades do mundo (Born, 2011). Com isso, as cidades ganham nova feição: os espaços públicos e de circulação de pedestres vão sendo adaptados, ou melhor, vão perdendo espaço para o carro. A proliferação dos automóveis começou a apoiar a expansão linear do tecido urbano das cidades (Petersen, 2004).

Nesse contexto, a “suburbanização” das cidades norte-americanas, denominada *urban sprawl*, significou uma extensão linear ou tentacular da malha urbana, de baixa densidade, ligada, em geral, à população de renda mais alta¹⁷, deixando as áreas centrais tradicionais para a ocupação da população migrante que buscava se inserir no contexto urbano (Monte-Mór, 2006). Uma das razões pelas quais grupos de média e de alta renda se moviam para a periferia era a busca por áreas com melhor qualidade ambiental para se viver¹⁸.

¹⁷ Nos últimos anos, esforços notáveis foram feitos para revitalizar as cidades norte-americanas; no entanto, a distribuição de cidadãos ricos ainda está de acordo com um padrão do tipo *donut* (biscoito de rosca): as classes média e alta estão concentradas em um subúrbio no anel ao redor da cidade tradicional, com a perda do impulso econômico no centro da cidade (Petersen, 2004).

¹⁸ Esse fenômeno se manifestou em outras cidades do mundo na forma dos condomínios fechados de alto padrão. No caso do Brasil, teve grande peso a justificativa de violência e insegurança das áreas centrais.

No Brasil, especialmente a partir dos anos 60, as grandes cidades brasileiras iniciaram um acelerado processo de urbanização, na maioria das vezes, “excludente” e “desigual”. Novos assentamentos eram implantados em áreas cada vez mais distantes, o que implicava gastos adicionais, ao poder público, com infraestrutura. A formação de áreas periféricas espraiadas e de baixa densidade ampliava a distância entre locais de moradia e de trabalho (Santos, 1993; Maricato, 2011). Isso repercutiu em uma maior estratificação socioeconômica dos espaços urbanos das cidades e, conseqüentemente, na segregação espacial (Lago, 2000).

Houve um aumento de 42 milhões de pessoas nas maiores cidades do Brasil, entre 1950 e 2000. O raio de abrangência das áreas urbanizadas das regiões metropolitanas, que representa a distância estimada entre o centro e a periferia, aumentou 2,6 vezes ao longo desse período (Vasconcellos, 2013).

Esse processo de urbanização se deu concomitante a uma maior motorização privada e ao abandono do projeto de sistemas de transporte público no país. Em 1940, na cidade do Rio de Janeiro, os bondes atendiam 72% das viagens; os trens e os ônibus, juntos, 27%; e os automóveis tinham uma participação ínfima, de 1% dos deslocamentos. Em 2005, o uso de transporte individual se equipara ao transporte público nessa cidade (Vasconcellos, 2013).

Já o segundo momento, ocorre a partir da década de 90, como reflexo dos processos globalizadores, que evidenciam uma reestruturação produtiva e a diversificação funcional das cidades (Correa, 2001), em virtude da maior especialização dos serviços ou *terciarização*¹⁹, que se torna o grande motor da economia (Castells, 1996).

Como consequência disso, observa-se uma (re)estruturação do espaço das cidades a partir da **descentralização** das atividades de comércio e de serviços (Ferrari, 1991; Sposito, 1998), que conduz à formação de novos centros de nível hierárquico inferior ao centro principal, denominados de **subcentros** (Sposito, 1998; Villaça, 2001; Gomes, 2007). Para Rodrigue (2006), esse processo de descentralização se refere à concentração de um conjunto de atividades em relação a uma parte específica da área urbana, o que o autor denomina de “clusters” ou ponto focal específico, que tende a se formar em torno de infraestruturas de transporte (Figura 3).

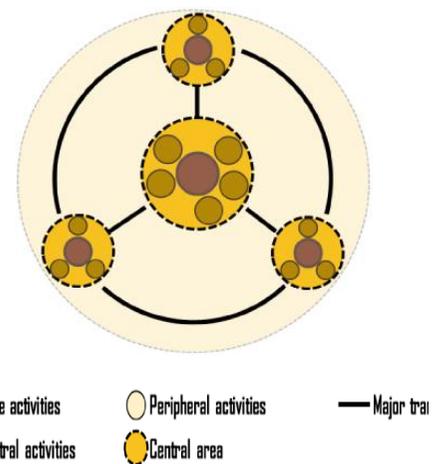


Figura 3: Estrutura Espacial da cidade na era moderna.

Fonte: Rodrigue, 2006.

Essa tendência enceta uma nova abordagem relativa ao espaço urbano das cidades: a transformação de uma estrutura *monocêntrica* (Figura 1), que já não é mais adequada para representar a estrutura espacial urbana da cidade contemporânea, para uma estrutura *policêntrica* (Figura 3), em virtude da diferenciação funcional e da coexistência de diversos subcentros (Sposito, 2001; Villaça, 1998; Ferrari, 1991; Gomes,

2007) com tipos de usos e densidades distintos, sendo mais elevados nos nós de transporte público. Ferrari (1991) destaca que a cidade polinucleada deve crescer pela agregação de novos núcleos urbanos, e não pelo inchaço ou pelo crescimento ilimitado de uma única célula.

Sendo assim, o processo de **(re)estruturação urbana**, conforme mostra a Figura 4, resulta em novas formas de desenvolvimento urbano: as articulações *urbano-regionais* e a (re)definição das *centralidades urbanas*, impulsionada pela difusão do uso do

¹⁹ A terciarização se relaciona ao *setor terciário avançado*, que se diferencia dos serviços tradicionais pelo seu maior nível de especialização, que inclui, por sua vez, a terceirização da mão de obra e a incorporação de novos hábitos e de formas de consumo ao cotidiano da população. Castells (1996) destaca o crescimento dos serviços pessoais e de produção na economia global. Segundo o autor, os serviços pessoais estão relacionados ao consumo individual e ao entretenimento (lazer e turismo), como shoppings, lojas de departamentos, restaurantes, clínicas de estética e similares. Já os serviços de produção são aqueles de apoio à indústria, sendo os insumos cruciais na economia, embora também incluam serviços empresariais que não têm necessidade de alta qualificação.

automóvel, possibilitando assim nova localização e concentração de equipamentos, incluindo os de grande porte, nas áreas pericentrais e periféricas das cidades (Sposito, 1998; Gomes, 2007).

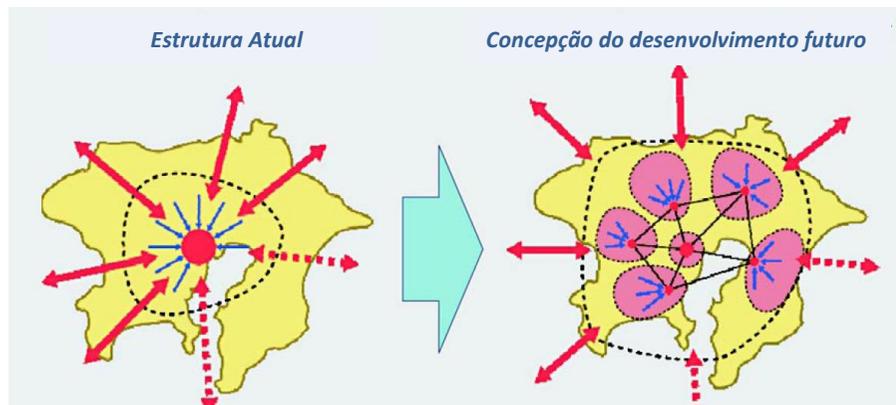


Figura 4: Formação de subcentros mediante a descentralização urbana
Fonte: Adaptado de Petersen, 2004, p.33.

A formação de um espaço urbano-regional é decorrente da *urbanização extensiva*²⁰ que se estende virtualmente por todo o território, englobando cidade e região num processo de globalização (Monte-Mór, 2006). Sendo assim, entende-se que a conurbação entre

²⁰ A *urbanização extensiva* (Monte-Mór, 2005) se relaciona ao transbordamento da cidade sobre o seu entorno, assim como a extensão das condições gerais de produção (capitalista), que se estendem virtualmente sobre o território regional carregando consigo, em maior ou menor grau, os serviços urbanos e sociais requeridos pela sociedade contemporânea.

a cidade e sua região metropolitana forma uma estrutura que poderia ser denominada “cidade-região”²¹, pois a “questão urbana” e a “questão do transporte” transcendem os limites físico-territoriais dos municípios. Os impactos dos transportes são sentidos *regionalmente* (Cervero, 2000), visto que grande parte das viagens que se destinam aos centros urbanos, onde há maior concentração de postos de trabalho, se origina nas cidades do entorno, integrantes da Região Metropolitana.

No contexto brasileiro, as metrópoles se veem, por um lado, diante de uma expansão cada vez maior do seu tecido urbano; por outro lado, diante dos congestionamentos crônicos, decorrentes do rápido crescimento da frota de veículos²², herança “destrutiva” de uma cultura rodoviária implementada no Brasil, desde os anos 1960 (Born, 2011). A massificação da propriedade de automóveis foi possibilitada pelas políticas de incentivos fiscais, que tornou o seu preço mais acessível - mais de 60% dos domicílios urbanos do Brasil já possuíam algum veículo privado, em 2009 (Vasconcellos, 2013) Com isso, o automóvel passou a ser visto como símbolo de ascensão social,

²¹ O conceito de cidade-região, ainda que se refira às regiões mais desenvolvidas do mundo (Scott, 2001), é apropriado, neste trabalho, como base para se entender a dinâmica urbana das cidades brasileiras, devido à relação que a cidade estabelece com sua região de influência (Monte-Mór, 2005; Gomes, 2007).

²² A frota de veículos no Brasil teve crescimento superior a 138,6%, entre 2001 e 2012; já o crescimento populacional no país, entre os dois censos, de 2000 e de 2010, foi de 11,8% (IBGE, 2010).

reforçando a visão estigmatizada do transporte público como meio de deslocamento das classes mais baixas.

Essa situação tem produzido um círculo vicioso: a falta de um transporte público coletivo abrangente e de qualidade estimula o uso do transporte individual; por conseguinte, mais vias são construídas para satisfazer os passageiros do carro (ANTP, 1999), o que acaba incentivando ainda mais o seu uso. Como resultado, observa-se a formação de cidades “desumanizadas” e excludentes, que passam a ser planejadas para carros, e não para pessoas. Um usuário de automóvel consome 4,7 vezes mais espaço público para circular do que um usuário de transporte coletivo; além disso, o transporte individual particular custa, para o indivíduo, quatro vezes mais do que o transporte coletivo (Vasconcellos, 1998).

Essas questões referentes à mobilidade têm repercutido de forma negativa nas grandes cidades, gerando problemas adversos: poluição sonora e atmosférica; dificuldade de mobilidade e acesso às atividades do cotidiano; aumento dos deslocamentos de longa distância, especialmente das viagens casa-trabalho, inclusive daquelas que duram mais de uma hora; comprometimento da qualidade de vida das pessoas, com o maior tempo “desperdiçado” nas viagens; elevada mortalidade, devido aos acidentes de trânsito; iniquidades sociais e segregação espacial; deseconomias e custos intrínsecos aos congestionamentos (ANTP, 1999; MCidades, 2007; IPEA, 2013).

Diante do exposto, o transporte público emerge no debate como a confluência dos problemas sociais e urbanos (Castro, 2007). E foi inclusive a razão pela qual se eclodiu em várias partes do país um movimento de contestação cujos protestos, iniciados em junho de 2013, colocaram em evidência a dimensão do problema da mobilidade e da falta de um transporte público abrangente e de qualidade nas metrópoles brasileiras.

Dessa forma, entende-se que é preciso criar *uma nova lógica de deslocamentos nas grandes cidades* do Brasil que seja capaz de desfazer esse círculo vicioso mencionado, considerando-se dois vieses: 1) a descentralização das atividades e a formação de subcentros que possam priorizar os deslocamentos não motorizados de curta distância, contribuindo para a descompressão dos fluxos concentrados no eixo periferia-centro; 2) o sistema de transporte público, especialmente o metroferroviário, como elemento de descentralização, de articulação urbano-regional e de inclusão social.

Como se percebe, a estrutura urbana das cidades e o sistema de transporte possuem uma relação intrínseca que deve ser considerada no planejamento urbano, articulado ao planejamento do transporte. A dificuldade de se unir essas duas visões de planejamento em uma única é um grande desafio para as cidades brasileiras (Maricato, 2011). No caso do Distrito Federal, essa questão parece ainda mais desafiadora, face ao seu modelo disperso de ocupação territorial, marcado pelas áreas residenciais de baixa densidade, e às estruturas limitadas do transporte coletivo, que ficaram, ao longo dos anos,

relegadas frente aos investimentos dedicados à ampliação do sistema viário, fruto de um modelo rodoviarista.

Nesse sentido, é preciso refletir e elucidar alguns conceitos estruturantes que embasam este trabalho, como se verá a seguir.

1.1.2. A interação entre Estrutura Urbana e Sistema de Transporte: conceitos estruturantes

A morfologia da cidade contemporânea é determinada pelas artérias de circulação. As cidades são influenciadas pelos transportes sob diversos aspectos: inserção social, eficiência econômica, qualidade de vida, sustentabilidade (Castro, 2007). É impossível compreender as cidades sem se pensar na relação dialética entre estrutura urbana e sistema de transporte e mobilidade. Sendo assim, é preciso refletir sobre alguns conceitos estruturantes nos quais este trabalho se ancora.

A mobilidade urbana, termo que tem sido amplamente empregado no atual debate político, o que significa?

Entende-se que a ***mobilidade urbana*** está vinculada ao potencial de acesso ao espaço urbano ou à capacidade que as pessoas têm de circularem na cidade para acessar as atividades, e “como” e “por que” se deslocam (Petersen, 2004). Esse potencial de acesso pode ser

determinado pela oferta de modos de transporte, pelas características do espaço de circulação, pela localização das atividades, pelas condições físicas e financeiras dos indivíduos, entre outros (Vasconcellos, 1998; Pontes, 2010).

O conceito de mobilidade urbana é um avanço na maneira tradicional de se tratar o transporte urbano (MCidades, 2007), tornando-se um conceito mais abrangente cujo foco passa a estar nas pessoas (acessibilidade, qualidade de vida, sustentabilidade, equidade social), e não somente no tráfego (capacidade de fluxo das vias, velocidade de tráfego e deslocamento de veículos), como focava o Planejamento Tradicional de Transporte (GIZ, 2014).

Sendo assim, a mobilidade urbana é o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens, na cidade, e a disponibilidade de infraestruturas e meios (metrô, ônibus, automóveis, bicicletas, pedestres etc.) adequados para realizar tais deslocamentos (Born, 2011). De acordo com a Lei 12.587, de 03 de janeiro de 2012, que trata da Política Nacional de Mobilidade Urbana, o conceito de mobilidade urbana é a “condição em que se realizam os deslocamentos de pessoas e cargas no espaço urbano” (Art. 4º, Inciso II).

A ***acessibilidade***, muitas vezes utilizada como sinônimo de mobilidade, possui, entretanto, significado diferente. É entendida como o suporte físico da mobilidade, sendo um atributo do espaço urbano e dos meios de transporte (Vasconcellos, 2000), os quais devem permitir o acesso e a circulação das pessoas e dos usuários de forma segura e autônoma.

Segundo Medeiros (2006), a forma do espaço interfere e sofre interferência na distribuição dos fluxos dentro de uma cidade. Na Lei supracitada (Art. 4º, Inciso III), a acessibilidade é entendida como “a facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor²³”.

Vasconcellos (2000) subdivide a acessibilidade em macro e microacessibilidade. A primeira está relacionada à natureza das ligações físicas - vias e sistemas de transporte público - para acessar os equipamentos distribuídos no espaço urbano das cidades. Já a microacessibilidade se refere à escala do pedestre e caracteriza o acesso às edificações e aos meios de transporte (como exemplo, acessar uma estação de metrô), podendo ser medida pela distância ou pelo tempo de deslocamento do pedestre. Sendo assim, em ambas as escalas (macro e micro), a acessibilidade é fundamental para garantir a mobilidade da população no espaço urbano.

Nesse sentido, o **sistema de transporte** deve ser compreendido em sua totalidade, ou seja, abrangendo o *sistema viário e de circulação* (calçadas, ciclovias, vias, estacionamentos), os *modos de transportes* (ônibus, metrô, VLT, BRT) e suas *infraestruturas correlatas* (estações e terminais), pelos quais as pessoas se movimentam e acessam os diferentes espaços da cidade (Rodrigue, 2006). Trata-se, portanto, de

²³ Como exemplo, podem-se destacar a NBR-9050, que trata da Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos (ABNT, 2001), e a NBR 14021, que trata da Acessibilidade no sistema de trem urbano ou metropolitano (ABNT, 2005).

uma *visão sistêmica*, sendo que a forma como esses elementos se articulam entre si e com a estrutura urbana das cidades é o que caracteriza o desempenho da mobilidade (Rodrigue, 2006). “O transporte apenas pode ser compreendido tendo como pano de fundo seu lugar social, sua relação com os demais componentes de uma sociedade humana” (Magalhães, 2010).

O **conceito de estrutura urbana** apropriado neste trabalho se aproxima ao definido por Echenique (1975), que compreende a estrutura urbana como uma *ordenação funcional* que diz respeito ao conjunto de atividades da vida cotidiana (trabalhar, residir, recrear etc.) e uma *ordenação física*, que é condicionada pela disposição dos elementos presentes no solo urbano que configuram a forma urbana. A inter-relação entre essas ordenações é que estabelece o processo socioespacial, o qual se dá em tempos diferentes, visto que as atividades mudam mais rápido do que os objetos físicos.

Dessa forma, as práticas sociais alocadas nos compartimentos físicos geram fluxos e movimentos possibilitando novas estruturas, o que torna a cidade um sistema *configuracional* dinâmico (Hillier, 1976). Nesse sentido, cabe ressaltar o conceito de **configuração urbana**, que significa um complexo de relações de interdependência (Medeiros, 2006) e está relacionado à morfologia urbana ou à forma-espaço (Holanda, 2006), que compreende os vazios, os cheios e suas relações.

Para Villaça (1998), a estrutura se refere a um todo constituído de elementos que se relacionam entre si de tal forma que a alteração de

um elemento ou de uma relação altera todos os demais elementos e demais relações. Medeiros (2006), de modo semelhante, define a estrutura urbana como um conjunto de elementos cujas partes atuam como funções umas das outras, apropriando-se dos conceitos sistêmico e estruturalista.

Dessa forma, esta tese se apropria do conceito de estrutura urbana, que compreende a forma-função das cidades e de sua região de influência, bem como o emaranhado de relações e de fluxos intrínsecos a elas. O conhecimento desses fluxos e movimentos atrelados à estrutura urbana das cidades e regiões é que fornece subsídios para o planejamento dos transportes e da mobilidade. Para o estudo das áreas de influência das estações de metrô, sob o foco da morfologia urbana, considera-se o conceito de configuração urbana mais apropriado.

O termo estruturação urbana tem sido, usualmente, substituído por (re)estruturação urbana, que se refere mais especificamente ao movimento dinâmico de renovação de usos ou de reutilização dos espaços da cidade (Sposito, 2001). Sendo assim, nesta pesquisa, o termo **(re)estruturação urbana** se refere às transformações urbanísticas advindas dos processos globalizadores que se deram a partir da década de 90, conforme mencionado no Subitem anterior. Diante de um novo contexto urbano-regional, foi preciso *repensar* a organização espacial das cidades, fomentando-se o processo de descentralização urbana, que tem um reflexo direto na mobilidade.

Rodrigue (2006) analisa de modo mais enfático a relação entre a estrutura urbana e o sistema de transporte. O autor considera que a estrutura espacial urbana está relacionada ao conjunto de relações decorrentes da forma urbana e das suas interações subjacentes, seja de pessoas, seja de mercadorias, seja de informações. Essa forma urbana, por sua vez, é moldada ou impressa pelos elementos que compõem o sistema de transporte, bem como pelas infraestruturas físicas que, em conjunto, conferem um nível de arranjo espacial para as cidades (Figura 5).

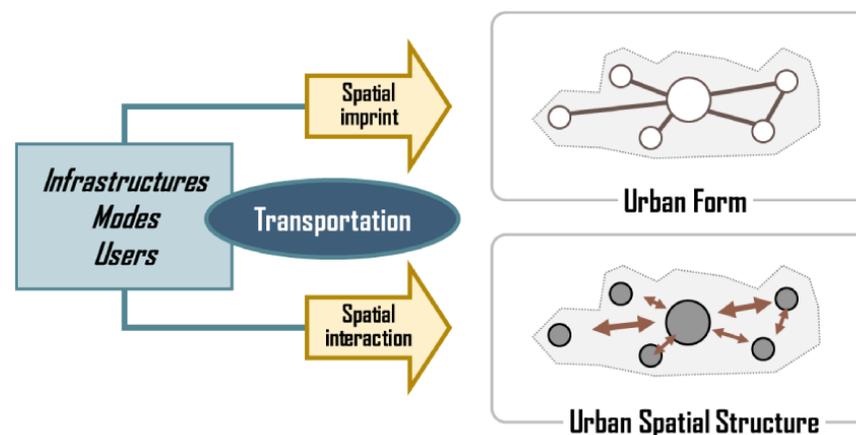


Figura 5: Transporte, forma urbana e estrutura espacial.

Fonte: Rodrigue, 2006.

Considerando-se que cada cidade tem características socioeconômicas e geográficas diferentes, a impressão espacial (*Spatial Imprint*),

moldada pelo transporte, varia em cada contexto. Como exemplo, o autor cita as cidades norte-americanas que acabam assumindo uma forma urbana moldada pelo automóvel, fenômeno que tendeu a ser replicado na suburbanização extensiva em curso nas cidades brasileiras, nas últimas décadas. De forma análoga, cidades litorâneas (como o Rio de Janeiro), montanhosas (como Belo Horizonte) ou mais planas (como Brasília) imprimem, cada qual, uma forma urbana específica. Existe, portanto, grande variedade de formas, estruturas espaciais urbanas e sistemas de transportes urbanos associados.

Essa estrutura espacial das cidades, por sua vez, é articulada por dois elementos: os nós e os *links* (Rodrigue, 2006), como mostrado na Figura 6. Os *nós* se distinguem em dois tipos: 1) *nós de acessibilidade* – que são os locais que possuem alta acessibilidade ao sistema de transporte (exemplo: terminais, estação de trem e de metrô, portos, aeroportos) – e 2) *nós econômicos* – locais onde se aglomeram atividades econômicas, no nível local ou regional. Os nós econômicos tendem a se agrupar e são altamente dependentes do acesso, estando nas proximidades de um nó de acessibilidade.

Já os *links* – ou ligações – são as infraestruturas que apoiam os fluxos dos nós e entre os nós. Os links estão dispostos em nível hierárquico, incluindo: a malha viária – menor nível de ligação – que, muitas vezes, toma a forma de um *grid*; as vias exclusivas; as metrovias; e, no cume dessa hierarquia, as ligações ferroviárias, ou também as marítimas e aéreas, que integram a cidade a um contexto mais amplo de distribuição e de comercialização em âmbito regional (Rodrigue, 2006).

O conjunto complexo de relações entre os nós e as suas ligações implica uma forma urbana que é única em cada cidade.

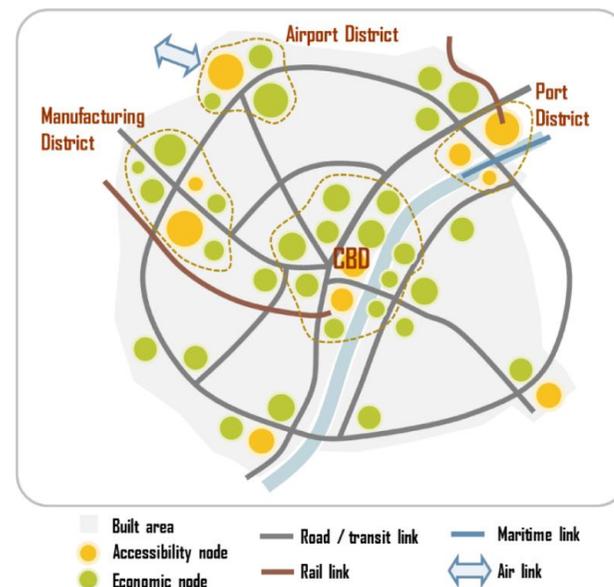


Figura 6: Nós de acessibilidade e nós econômicos da estrutura espacial urbana
 Fonte: Rodrigue, 2006.

Santos (2004) coloca que o uso do solo pode condicionar a forma como se dá o transporte de pessoas e mercadorias; por outro lado, o transporte pode levar à criação de objetos novos, ou seja, de novas construções e atividades, ou mesmo à alteração do uso de objetos pré-existentes, ainda que essas transformações levem um tempo para

ocorrer (La Barra, 2011). Segundo Santos, é assim que o espaço encontra sua dinâmica e se transforma. O sistema de transporte, nessa concepção é, portanto, um elemento tanto formador da estrutura espacial urbana, quanto formado por ela (Kneib, 2008).

Com base em Rodrigue (2006), percebe-se que o sistema Metroferroviário de alta capacidade (trem metropolitano e metrô), em especial, exerce papel fundamental na estrutura urbana das cidades e regiões, como elemento de articulação urbana. As estações de metrô, por sua vez, funcionam como importantes nós dessa articulação, potencializando a formação de novas centralidades urbanas.

As questões aqui expostas motivaram duas discussões centrais: 1) o papel dos transportes no processo de descentralização urbana das cidades e as implicações da policentralidade nos deslocamentos e na decisão pelo modo de transporte; 2) a relação do metrô com a estrutura urbana da cidade-região – as quais serão abordadas nos itens subsequentes: 1.2 e 1.3, respectivamente.

1.2. A DESCENTRALIZAÇÃO URBANA E NOVAS CENTRALIDADES

Neste Item, buscou-se analisar o processo de reestruturação urbana das cidades sob a ótica da relação inerente entre atividades e viagens, destacando-se, primeiramente, o conceito, a caracterização e a conformação dos subcentros; em seguida, procurou-se analisar as implicações da policentralidade nos deslocamentos e na decisão pelo modo de transporte.

1.2.1. Conceituação, caracterização e conformação dos subcentros

A *descentralização urbana* ou a polinucleação é o processo pelo qual a cidade altera, paulatinamente, sua estrutura espacial, antes caracterizada pela predominância de um único centro econômico para uma nova estrutura urbana (Gordon e Richardson, 1996; Kneib, 2008), que é entendida, neste trabalho, como a diferenciação funcional e a coexistência de vários centros ou nós econômicos (Rodrigue, 2008) de nível hierárquico inferior ao centro principal – *denominados de subcentros* (Villaça, 1998; Spósito, 2001; Gomes, 2007) – e que tendem a se configurar em torno das infraestruturas de transporte.

Sendo assim, o conceito de **subcentro** apropriado neste trabalho é entendido, do ponto de vista funcional, como os nós ou os polos de

aglomeração de atividades diversificadas no tecido urbano, sejam elas econômicas, administrativas, culturais, socioeducativas ou de lazer (Villaça, 1998; Gomes, 2007). Morfologicamente, os subcentros podem se configurar como uma *centralidade polar* quando surgem, por exemplo, a partir do aglomerado de estabelecimentos no entorno das estações de metrô; já o comércio e os serviços dispostos ao longo das vias arteriais por onde passam os ônibus tendem a se configurar como uma *centralidade linear* (Campos Filho, 2003; Gomes, 2007).

Tomando-se como base as ideias de Sposito (2001), *as centralidades* são entendidas, neste trabalho, como processo, e o centro e os subcentros, como expressão territorial desse processo. Dessa forma, tanto o centro principal como os subcentros da cidade são expressões físico-territoriais do processo de centralidade.

A abrangência dos subcentros tende a atingir uma região específica, e não a cidade como um todo, como é o caso do *centro principal e tradicional* que, na maioria das cidades, é um local dinâmico, onde há maior aglomeração de comércio, serviços e empregos (Villaça, 1998). Apesar de se observar, em alguns casos, notória “decadência”, em virtude do processo de descentralização urbana (Villaça, 1998), os centros continuam sendo focos irradiadores da organização espacial urbana, dotados de valor material e simbólico (Castells, 1983; Lefebvre, 1969). Dessa forma, o centro surge como local de maior disponibilidade de infraestrutura e acessibilidade, sendo um ponto que otimiza e polariza os deslocamentos socialmente condicionados pela comunidade (Villaça, 1998).

Sendo assim, o potencial de atratividade de fluxos, bem como a abrangência dos subcentros, depende do dinamismo das atividades que engloba e da sua localização estratégica no espaço, o que implica a hierarquia entre os diferentes subcentros (Villaça, 1998). Quando localizados em bairros residenciais, os subcentros tendem a concentrar atividades de abrangência mais local, ou seja, o comércio de bairro (Campos Filho, 2003), que é voltado para atender as necessidades do cotidiano dos seus moradores e que deve ser compatível com o uso residencial.

Quando localizados próximos aos eixos de transporte público ou aos entroncamentos rodoviários, nas áreas periféricas ou limítrofes entre as cidades, como é o caso de *shopping centers*, distritos industriais, áreas universitárias, áreas hospitalares, etc., os subcentros tendem a ter abrangência regional, atraindo pessoas de outras localidades da cidade e da Região Metropolitana (Campos Filho, 2003; Gomes, 2007). A esse respeito, Sassen (1994) fala da tendência de *renovação ou de refuncionalização* dos usos do espaço urbano, como o aproveitamento de áreas portuárias e de distritos industriais abandonados ou a utilização de áreas vazias nos interstícios da cidade.

De acordo com Rodrigue (2006), a estrutura espacial urbana pode ser caracterizada pelo seu nível de centralização e/ou descentralização urbana e pela dispersão ou agrupamento das atividades – *clustering*. Conforme a Figura 7, uma estrutura centralizada e agrupada “Tipo A” significa que a maior parte das atividades está localizada em torno da área central de uma cidade, com estreita proximidade entre elas,

diferentemente do “Tipo B”, cujas atividades estão mais dispersas, ainda que na área central. No “Tipo D”, as atividades estão dispersas no território; já no “Tipo C”, a tendência tem sido a descentralização, mantendo alto nível de agrupamento.

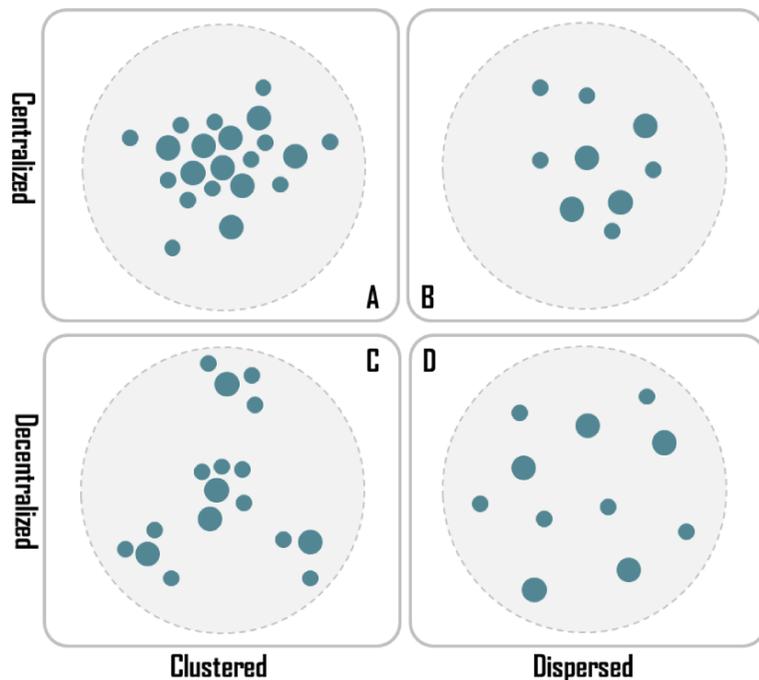


Figura 7: Tipos de estrutura espacial.

Fonte: Rodrigue, 2006.

Segundo o autor, embora os quatro tipos de estruturas espaciais urbanas sejam possíveis, a tendência mais significativa tem sido o

“Tipo C”, cujas atividades tendem a se concentrar em torno de infraestruturas de transporte, o que reflete a configuração da cidade policêntrica ou multicêntrica. É a chamada forma urbana de concentração descentralizada (Rodrigue, 2006; Gomes, 2009). No caso da Área Metropolitana de Brasília²⁴, ela se aproximaria mais de qual tipo de estrutura urbana: A, B, C ou D? Ou seria a junção de mais de um tipo? Essa discussão irá se desenvolver mais adiante, no Capítulo 4.

Diesendorf (2000) destaca como características dos subcentros que devem se configurar em torno de uma estação de transporte público: o *mix* de usos do solo; a compactidade; o acesso da comunidade a determinadas atividades, como escolas, bibliotecas e creches; a existência de espaços públicos; a facilidade de se alcançar as principais atividades pelos modos não motorizados (a pé ou por bicicleta); o acesso restrito aos automóveis. Essas características são similares aos pressupostos do *Transit Oriented Development*, que serão abordados no Capítulo 2.

São vários os elementos que caracterizam os subcentros. Com base em Sposito (2001), Kneib (2008), Pessoa (2013) e Netto e Krafta (2009), este trabalho considera como elementos fundamentais para a formação de subcentros:

²⁴ Admite-se a existência de uma aglomeração com proporção e dinâmica metropolitana, que possui forte relação de interdependência com o DF - a Área Metropolitana de Brasília - AMB, embora não tenha sido constituída formalmente.

- **A concentração de atividades diversificadas** caracteriza os subcentros funcionais (Spósito, 1998). Para Campos Filho (2003), com base nos estudos de Christaller (1966), a ideia de centralidade se relaciona aos locais de concentração de comércio e de serviços cuja abrangência, especialidade e frequência de utilização determinam a hierarquia das centralidades e seu grau de polarização. A articulação funcional é um atributo dos subcentros na organização das cidades (Netto e Krafta, 2009). Sendo assim, os subcentros, devido à concentração de atividades e à especialização funcional, apresentam *vantagens locacionais* (Corrêa, 1987). Essa variável, embora seja mais qualitativa, pode ser inferida por meio da concentração de estabelecimentos. Esse dado pode ser obtido, por exemplo, através do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos de 2010 – CNEFE – do IBGE.
- **A concentração de emprego** de uma determinada área, em relação às zonas adjacentes, foi um dos primeiros procedimentos formais utilizados para a identificação de subcentros, proposto por McDonald, em 1987 (Kneib, 2008). Esse dado é importante do ponto de vista do planejamento dos transportes, para identificar as áreas atratoras de viagens. O Plano Integrado de Transportes Urbanos – PITU, de São Paulo, utiliza o dado de empregos/habitante para inferir sobre as centralidades, como se verá no Subitem 3.3.2.
- **A acessibilidade** é um atributo intrínseco à centralidade, e é definida pelos fluxos de circulação, viagens geradas e pelas oportunidades para trocas ou interações (Spósito, 2001). Os locais de grande acessibilidade funcionam como nós dos sistemas viários e de transportes (Rodrigue, 2006), por isso são pontos privilegiados para a localização de um grande número de atividades terciárias (Rocheft, 1998). A acessibilidade conceituada como a sustentação física da mobilidade, como exposto no Subitem 1.1.2, depende da localização das atividades que se deseja alcançar e da oferta de modos de transporte disponíveis e das condições de deslocamentos a pé (Pontes, 2010). Do ponto de vista da acessibilidade às estações de transporte, que compreende a microacessibilidade (Vasconcellos, 2013), cabe ressaltar que o desenho urbano pode propiciar a qualidade do acesso de pedestres nas áreas de influência das estações. Sobre esse aspecto, os planos baseados no TOD apresentam uma série de orientações nesse sentido, conforme se verá no Subitem 3.1.3.
- **A geração de viagens** é a variável mais abrangente, pois consegue refletir as demais características inerentes aos subcentros, como acessibilidade e concentração de pessoas e atividades, conforme conclui o trabalho de Kneib (2008), que propõe um método para a identificação de áreas que funcionam como subcentros. Nesse contexto, a autora define o subcentro como uma área com número de viagens geradas

significativamente maior do que as áreas vizinhas. Para Villaça (1998), as áreas comerciais e de serviços, que caracterizam os subcentros, são as que geram e atraem maior quantidade de viagens, pois acumulam os deslocamentos de força de trabalho, no deslocamento casa/trabalho, e os de consumidores da reprodução da força de trabalho, nos deslocamentos casa-compras, lazer, escola, etc. Os dados referentes à geração e à atração de viagens podem ser obtidos através de *Pesquisas Origem Destino*, que serão tratadas no Subitem 3.2.2. Dessa forma, os Polos Geradores de Viagens – PGVs – são os empreendimentos e as atividades urbanas que atraem e geram grande número de viagens, podendo causar alterações significativas nos padrões de uso, de ocupação e de valorização do solo em sua área de influência imediata (Kneib, 2008), como será exposto no Item 2.3. A geração de viagens é, portanto, a variável que permite melhor inferir sobre a presença de subcentros.

A conceituação e a caracterização dos subcentros servirão como alicerce para a construção do procedimento metodológico e analítico a ser aplicado nas áreas de influência das estações de metrô do Distrito Federal, conforme será visto no Capítulo 5.

Diante do exposto, é importante ressaltar que a distribuição das atividades no espaço urbano, através da formação de novos subcentros ou nós econômicos, que caracterizam a cidade policêntrica, permite uma melhor distribuição dos fluxos e das viagens. É impossível

compreender as cidades sem se pensar na localização das atividades e nos deslocamentos. Não se tratam apenas de atividades interligadas pela circulação, mas de uma dinâmica contínua de fluxos de pessoas, bens e serviços (Castro, 2007). Esse é assunto do Subitem seguinte.

1.2.2. A relação entre atividades e mobilidade: a policentralidade e os padrões de viagem

As pessoas, no seu cotidiano, acessam uma série de atividades, como trabalho, estudos, compras, lazer, saúde etc. A localização e a forma como as atividades estão distribuídas na *estrutura urbana* das cidades influenciam o modo e o padrão de deslocamento, assim como as opções de transporte e mobilidade disponíveis determinam a localização das atividades. Sendo assim, o uso do solo (atividades) e a mobilidade são variáveis indissociáveis.

Os padrões de uso e ocupação do solo e as condições de transporte, tanto de oferta como de demanda, são interdependentes e interativos, alternando **relações de causa e efeito** (MCidades, 2007). Isso quer dizer que a distribuição e a interação entre as atividades no espaço faz com que as pessoas tenham que se deslocar para acessá-las, o que implica a demanda por transporte. A oferta de transportes e de suas infraestruturas correlatas, por sua vez, proporciona condições mais atraentes para a localização de novas atividades – serviços,

comércio, indústria (La Barra, 2011; MCidades, 2007). As atividades e o transporte são concebidos, portanto, como um sistema intimamente entrelaçado com mútuas dependências (GIZ, 2014), conforme Figura 8.

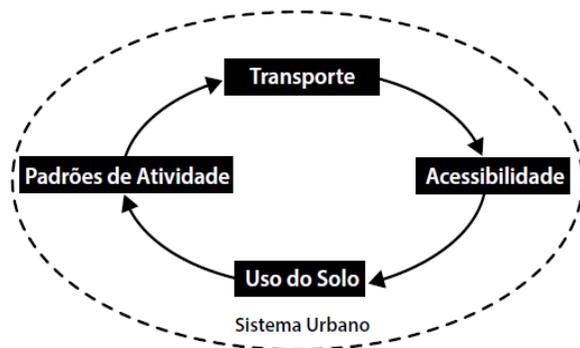


Figura 8: Relação entre transporte e uso do solo.
Fonte: GIZ, 2014.

A excessiva *concentração* de atividades nas áreas centrais das cidades - *centralização* - associada à crescente extensão do seu tecido urbano aumenta as distâncias entre os locais de residências e os locais de empregos e atividades (Rodríguez, 2006), gerando viagens longas e dependentes dos transportes motorizados, o que implica a formação de cidades mais excludentes (Maricato, 2011). Ao contrário, a maior *dispersão* das atividades no espaço - *descentralização* (que conduz à policentralidade) - propicia a aproximação dos locais de moradia aos postos de trabalho e às atividades intrínsecas ao cotidiano, o que

contribui de forma exponencial na melhoria da mobilidade e na qualidade de vida da população, conforme esquema da Figura 9.



Figura 9: Relação entre viagens e atividades.
Fonte: elaborada pela autora.

Como possíveis resultados da policentralidade, destacam-se:

- a descompressão dos deslocamentos de longa distância, no eixo periferia-centro (Gordon e Richardson, 1996), que geram a dependência pelo uso do automóvel, contribuindo para a economia do tempo despendido nas viagens (IPEA, 2013);
- o aumento das viagens de curta distância que podem ser realizadas a pé ou de bicicleta (Litman, 2008; GIZ, 2014);
- a economia nos gastos diretos com o transporte individual particular no orçamento das pessoas: combustível, estacionamentos etc (Litman, 2008; Vasconcellos, 2013);
- a maior produtividade do sistema de transporte público nos horários entre picos e a minimização da concentração de

viagens pendulares nas horas de pico (MCidades, 2007; ANTP, 2006).

Nesse sentido, há que se destacar o paradoxo - concentração e dispersão. Na Área Metropolitana de Brasília (AMB) predominam padrões que invertem a lógica racional: concentram-se atividades no centro, e há dispersão de moradias no território, o que ajuda a explicar a concentração de movimentos pendulares, o alto tempo despendido nas viagens casa-trabalho, os altos níveis de motorização individual e a ociosidade da utilização do metrô.

Os estudos sobre a policentralidade estão diretamente relacionados às questões dos padrões de viagens, uma vez que a *forma urbana* impacta diretamente o tempo e a distância dos deslocamentos (Kneib, 2008). Como possíveis desdobramentos do reposicionamento das centralidades nas cidades, Schwanwn *et al.* (2001) colocam que os padrões das viagens diárias se tornaram tangenciais, e não mais radiais, em grande parte das áreas metropolitanas do mundo (Figura 10). Entende-se que essa é uma questão crucial que deve ser considerada no planejamento dos transportes na escala metropolitana, ou seja, a implantação de ligações ou de anéis viários, articulando nós econômicos periféricos, que sejam capazes de criar uma rota alternativa de transporte que não passe pelas áreas centrais, é uma forma de aliviar os eixos radiais. Essa questão será discutida no estudo de caso que abrange o Distrito Federal, no Capítulo 4.

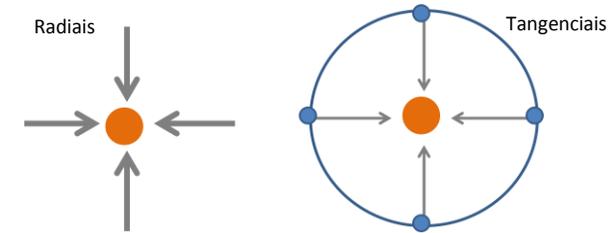


Figura 10: Relação entre viagens radiais e tangenciais.

Fonte: elaborada pela autora.

Schwanwn *et al.* (2001) ponderam que, caso a implantação de novas centralidades não seja acompanhada de maiores investimentos em transporte coletivo e em políticas de desestímulo aos modos motorizados, a tendência é aumentar o número de deslocamentos motorizados (Schwanwn *et al.*, 2001). Sendo assim, o planejamento urbano e da mobilidade deve ser pensando de forma sistêmica e articulada.

Segundo Rodrigue (2006), a relação entre os sistemas de transporte e a policentralidade pode favorecer ou não o desenvolvimento urbano. O autor identifica possíveis tipos de centralidade para diferentes cidades do mundo, tal como ilustrado na Figura 11:

- 1) *Centro fraco*: representa a estrutura espacial concêntrica de média densidade, com vários subcentros dispersos, conectados por vias ou rodovias. O centro principal é relativamente acessível pelo automóvel e é o ponto de convergência do

sistema de transporte, que tende a ser subutilizado. Representa as cidades norte-americanas onde muitas atividades estão localizadas na periferia, como São Francisco, Boston, Chicago e também Montreal (Canadá).

2) *Centro forte*: representa a estrutura espacial de alta densidade, com alto nível de acessibilidade por transporte público. Há menos locais de estacionamento nas áreas centrais, onde o transporte público de alta capacidade está atendendo a maioria das necessidades de mobilidade. A convergência de rodovias radiais e anéis viários favorece a localização de centros secundários – subcentros. São exemplos algumas cidades, particularmente na Europa e na Ásia, com funções comerciais e financeiras importantes e com crescimento expressivo no século XIX, como Paris, Nova York, Toronto, Tóquio, Sydney e Hamburgo.

3) *Centro com limitação de tráfego*: representa as áreas urbanas que implementaram o controle de tráfego em suas áreas centrais através da tarifação do congestionamento. Sua área central é dominada pelo sistema de transporte público de alta e média capacidade (Metrô, VLT), enquanto o transporte individual tem uma importância maior na periferia; entre ambas as áreas, está o transporte público de baixa capacidade (ônibus). É o que o autor chama de **efeito "funil"**. Esse sistema é típico de cidades que têm um histórico de planejamento que

favorece o transporte público, como é caso de Londres, Singapura, Hong Kong, Vienna e Estocolmo.

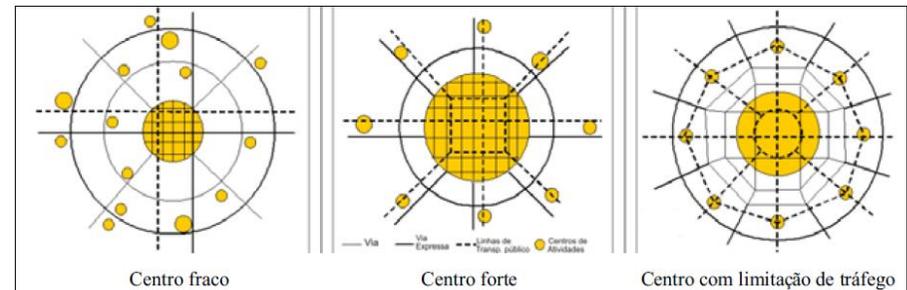


Figura 11: Esquema dos centros fraco, forte e com limitação de tráfego.
Fonte: Adaptado de Rodrigue (2006).

Essa explanação permite concluir que a estrutura urbana pode favorecer a escolha por determinado modo de transporte e, inclusive, pode incentivar ou inibir os usos sustentáveis. Entende-se que a mobilidade urbana é, ao mesmo tempo, causa e consequência do desenvolvimento econômico-social, da expansão urbana e da distribuição espacial das atividades. Por isso é fundamental a busca da interação entre o campo do planejamento urbano e o de transportes.

O planejamento desenvolvido com fulcro na localização das atividades resulta em uma previsão de demanda mais específica, devido ao entendimento do comportamento do indivíduo na decisão das viagens a serem realizadas (Taco, 2003). Os aspectos sociais também possuem grande influência nos transportes. Sendo assim, é necessário

compreender de que forma características como renda, posse de automóvel, escolaridade e outras estão associadas a um nível econômico e a uma localização específica na cidade, o que influencia os padrões de uso do solo e de mobilidade (MCidades, 2007).

No Brasil, o fator renda tem um peso importante na escolha do modo, pois é o que vai limitar ou abranger as opções entre os modos de transporte a serem utilizados nos deslocamentos. O uso do automóvel aumenta diretamente com a elevação da renda, e as viagens a pé diminuem (Vasconcellos, 2000; ANTP, 2006). E em outros países, com melhores condições de mobilidade urbana, como é o caso dos europeus, qual seria essa relação?

Além do fator renda, a escolha do modo a ser utilizado em um determinado deslocamento ou no encadeamento de uma viagem depende de uma série de fatores, tais como:

- distância percorrida e tempo de viagem (Vasconcellos, 2013);
- abrangência, eficiência e regularidade do transporte público e política tarifária (MCidades, 2007; ANTP, 2006);
- necessidade de realizar transbordos e o tempo despendido na transferência entre os modos (MCidades, 2007);
- custos diretos associados às viagens: quando por automóveis, combustível e estacionamento; quando por transporte público, preço da tarifa (ANTP, 2006);
- disponibilidade de vagas de estacionamento (Petersen, 2004);
- conforto e rapidez no deslocamento (Vasconcellos, 2013);

- condições climáticas;
- segurança;
- limitações físicas do usuário etc.

Dessa forma, entende-se que o sistema de transporte deve oferecer uma gama de opções de modos que atendam às necessidades de deslocamentos das pessoas no espaço, priorizando sempre os modos sustentáveis não motorizados e o transporte público (Lei 12.587/12).

A Figura 12 exibe um exemplo de caminho multimodal que apresenta grande quantidade de opções de percursos, incluindo várias combinações entre os modos (a pé, de bicicleta, de ônibus, de metrô, de automóvel) que, por sua vez, dependem da infraestrutura do transporte: vias, ciclovias, calçadas, estacionamentos, *park and ride*²⁵ (Figura 13), bicicletário etc. Sendo assim, a decisão de cada pessoa pelos modos utilizados no percurso será ponderada pelos fatores supracitados, dentre outros.

²⁵ O *park and ride* é um estacionamento com integração física e tarifária com o transporte público, sendo muito comum em cidades europeias. Geralmente, está localizado em áreas estratégicas, fora do anel central ou na periferia, com o intuito de se evitar o fluxo de veículos no centro das cidades. O Metrô de São Paulo, de forma pioneira no Brasil, tem adotado o sistema *park and ride*, denominado E-Fácil, em algumas estações de Metrô. O cartão E-Fácil dá o direito a duas viagens no Metrô, CPTM ou nos ônibus da SPTrans, enquanto o carro do usuário estiver estacionado, durante um intervalo de 12 horas.

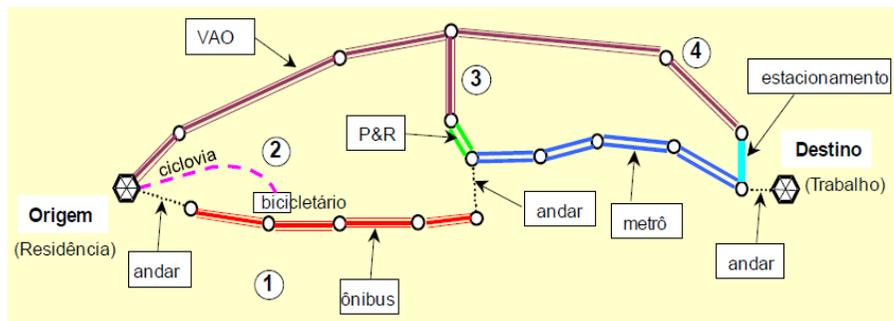


Figura 12: Exemplo de um conjunto de caminhos multimodais
 Fonte: La Barra, 2011.



Figura 13: Estacionamento park and ride, em Lisboa.

Se a demanda por transporte público for maior que a capacidade de oferta desse serviço, ou se o número de veículos que circula em uma via é maior do que sua capacidade viária, a tendência é o “colapso” do sistema de transporte. Como resultado disso, tem-se o incremento do tempo de viagem e a diminuição das condições de acessibilidade e de mobilidade da população. Segundo La Barra (2011), o tempo é um importante componente para o equilíbrio entre a oferta e a demanda de transporte, e o resultado desse equilíbrio é a acessibilidade, que

afeta a localização das atividades.

Estudo realizado pela ANTP (2006) sobre os modos de transporte usados nos deslocamentos nas cidades brasileiras (Gráfico 2) revela que, para aquelas com mais de um milhão de habitantes, a predominância é do transporte coletivo (39,4%), o qual, no entanto, é bastante próximo do individual (33,4%). Nas cidades médias, a participação do transporte individual é mais significativa que do transporte público; enquanto que, para as cidades com população inferior a 500 mil habitantes, predomina o transporte a pé, chegando a quase 50% nas cidades menores (ANTP, 2006). Porém, apesar da pequena participação relativa, o número de viagens não motorizadas nas grandes cidades, em termos absolutos, é relevante, reforçando a importância de um planejamento adequado para os pedestres.

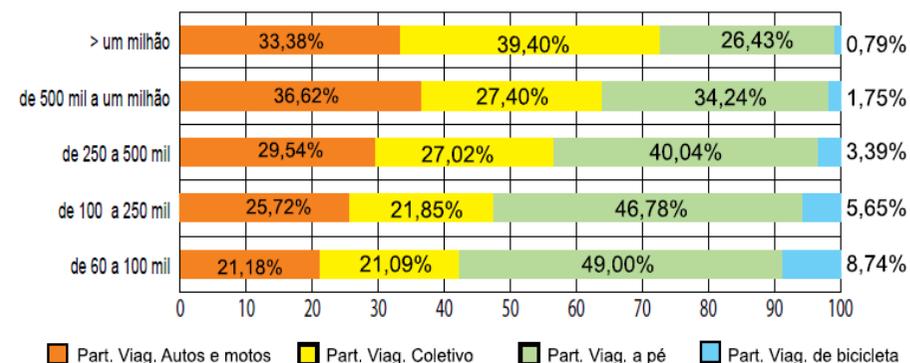


Gráfico 2: Mobilidade segundo classes de população das cidades brasileiras.
 Fonte: ANTP, 2006.

O tempo de viagem entre o local de origem e de destino, sobretudo nos deslocamentos casa-trabalho, é ponto central no entendimento sobre as formas de organização social e econômica do espaço urbano. A teoria norte-americana da *co-location hypothesis* (Gordon, Richardson e Jun, 1991; IPEA, 2013) é motivada pelo argumento de que a descentralização do emprego e da habitação, que criam novas centralidades na cidade, diminuiria em nível macro os deslocamentos nas cidades. No entanto, estudos apontaram para um aumento do tempo de viagem no nível metropolitano, nos EUA (Cervero e Wu, 1998), devido à dificuldade de mudança de localização das famílias com mais de um trabalhador e aos altos custos da terra e de aluguéis nas áreas próximas às concentrações de emprego, o que dificultaria morar perto do local de trabalho.

No caso brasileiro, estudo realizado pelo IPEA (2013) sobre o tempo médio nos deslocamentos casa-trabalho, com base em dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), no período entre 1992 e 2009, para os nove maiores aglomerados ou Regiões Metropolitanas (RMs) do país, incluindo - Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre e também o Distrito Federal²⁶ - aponta as seguintes considerações, conforme Tabela 1:

²⁶ A amostra da PNAD para o DF não cobre os 22 municípios vizinhos, apesar de esses municípios pertencerem oficialmente à Região Integrada de Desenvolvimento do DF e Entorno (RIDE-DF) e somarem cerca de 1,1 milhão de habitantes em 2010 (31% da população total da RIDE).

- I. Houve aumento no tempo de viagem em todas as RMs, sobretudo as da região Sudeste, assim como no número de viagens que duram mais de uma hora.
- II. As Regiões Metropolitanas de São Paulo e do Rio de Janeiro, que possuem as maiores populações do Brasil – 19,4 e 11,8 milhões de habitantes, respectivamente – são também onde as pessoas gastam mais tempo no deslocamento casa-trabalho – 42,8 e 42,6 minutos, respectivamente. As viagens realizadas em 2009 nessas duas cidades foram quase 31% mais longas do que a média das demais RMs.
- III. Houve oscilações no tempo de viagens ao longo dos anos, especialmente nos casos de Brasília, RJ e SP, pois a inauguração de grandes obras de infraestrutura e sistema de metrô provocaram efeitos positivos, mas limitados no sentido temporal, que voltou a subir posteriormente, em virtude do aumento da demanda de viagens, da frota de veículos e da expansão de bairros residenciais para áreas mais afastadas.
- IV. O tempo de deslocamento por classe social revela que os mais pobres gastam quase 20% a mais de tempo que os mais ricos para se deslocarem até o local de trabalho, estando mais vulneráveis às desvantagens do transporte público. No Distrito Federal, cidade com maior PIB *per capita* do Brasil, essa desigualdade é a mais acentuada do país – o grupo mais pobre

faz viagens casa-trabalho 75% mais demoradas que os mais ricos.

- V. Curitiba, mesmo tendo implantado o sistema de transporte BRT, que serviu como referência em todo o mundo, paradoxalmente, possui a mais alta taxa de motorização (número de automóveis para cada 100 habitantes) do país – 41,6 – e apresenta a segunda maior desigualdade entre ricos e pobres, em termos de tempo gasto nas viagens casa-trabalho.

TABELA 1: Características das maiores Regiões Metropolitanas do Brasil (2011)

Região metropolitana	População	Área total (Km ²)	Densidade demográfica (Km ²)	PIB <i>per capita</i> (2008)	Taxa de motorização ¹	Tempo médio de deslocamento casa-trabalho (em minutos) ²
São Paulo	19.443.745	7.943,8	2.447,7	30.349,52	38,1	42,8
Rio de Janeiro	11.835.708	5.643,8	2.097,1	19.762,04	20,8	42,6
Belo Horizonte	4.883.970	14.415,9	338,8	19.540,41	29,6	34,4
Porto Alegre	3.978.470	9.800,2	406,0	23.225,00	31,2	27,7
Recife	3.870.004	2.768,5	1.397,9	13.592,95	15,3	34,9
Fortaleza	3.615.767	5.783,6	625,2	11.715,26	14,7	31,7
Salvador	3.573.973	4.375,1	816,9	17.721,18	16,0	33,9
Curitiba	3.223.836	15.418,5	209,1	22.953,67	41,6	32,1
Distrito Federal (DF)	2.570.160	5.801,9	443,0	45.873,47	37,3	34,8
Belém	2.101.883	1.819,3	1.155,3	9.228,27	11,2	31,5

Fonte: IPEA, 2013.

O tempo despendido nos deslocamentos casa-trabalho nas cidades brasileiras reforça o padrão excludente de mobilidade adotado no país. Cabe ponderar também que a alta polarização existente nas áreas centrais das cidades brasileiras - “lócus” de concentração das

atividades do setor terciário e financeiro²⁷ - e a expansão linear do seu tecido urbano, contribuem para a intensificação das viagens de longa distância no eixo periferia-centro. Nesse sentido, cabe refletir: qual seria a solução para o enfrentamento dos problemas de mobilidade nas metrópoles brasileiras? Como permitir a inclusão social das pessoas de baixa renda que vivem nas áreas periféricas?

1.3. O METRÔ E SUA RELAÇÃO COM A CIDADE-REGIÃO

Este Item tem como objetivo analisar o papel do metrô na mobilidade urbana da cidade-região, ressaltando sua importância como elemento de inclusão social, de articulação, de “funcionalidade urbana”, e também como elemento potencial para a formação e consolidação de subcentros.

O metrô é considerado uma solução vantajosa para as grandes metrópoles, por ser um transporte público seguro, regular e intermodal; com baixo impacto ambiental (Litman, 2008); e pela

²⁷ Na RM de São Paulo, por exemplo, 65% dos empregos concentram-se no Centro Expandido (Pesquisa OD SP, 2007); no caso do Distrito Federal, 43% dos empregos estão no Plano Piloto (PDAD - CODEPLAN, 2013).

possibilidade de transportar grande contingente de usuários com rapidez, interligando distantes regiões. O Quadro 1, apresentado mais adiante (na página 68), permite elucidar os seus parâmetros técnicos quando comparado a outros modos de transporte público urbano.

O sistema metroviário possibilita maior inserção socioespacial e melhoria da mobilidade da população, ao permitir ao indivíduo maior alcance do espaço urbano, viabilizando o acesso às diversas atividades do cotidiano, como trabalho, estudo, lazer, compras etc. (Figura 14). Sendo assim, o metrô ultrapassa a função de serviço prestado a uma sociedade, passando a fazer parte da cidade, impulsionando seu desenvolvimento.

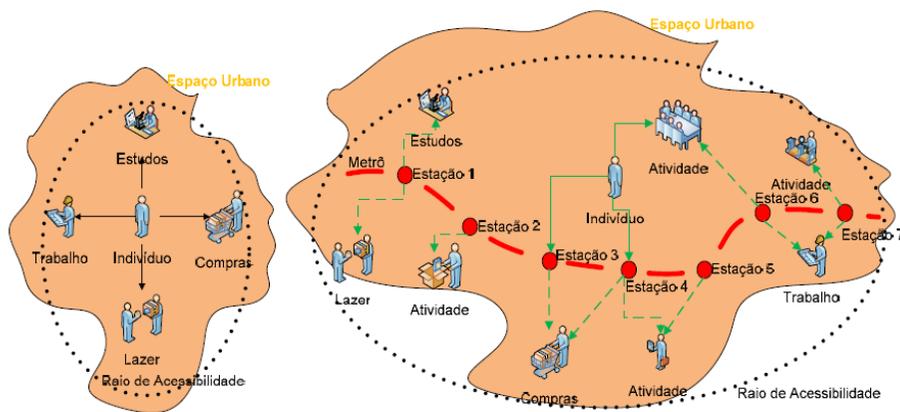


Figura 14: Variação do raio de acessibilidade do indivíduo (à esquerda, sem o metrô, e à direita, com o metrô).

Fonte: Silva, 2008.

O metrô exerce papel fundamental na estrutura urbana das cidades, como indutor da ocupação urbana e estruturador de novos espaços, especialmente pelo fato de seu traçado ser de natureza permanente, o que inviabiliza a mudança de uma linha (Vasconcellos, 2013). Dessa forma, a implantação do metrô induz o adensamento e o desenvolvimento econômico da sua área de influência, com o surgimento de polos de atividades que, por sua vez, estimulam a intensificação do valor do solo, devido à melhoria da acessibilidade (Lima Neto, 2006).

O correto posicionamento das estações de metrô é a base para o desenvolvimento de “polos” que funcionam como pequenas centralidades dentro de um sistema urbano (Gomes, 2009). A localização espacial das atividades é um dos elementos-chave que justifica a implantação do metrô e que determina a localização das estações (Garcia, 2005; Vuchic, 2007). Da mesma forma, deve haver também uma demanda potencial de usuários que justifique sua necessidade, visto que o sistema metroviário apresenta alto custo de implantação, de operação e de manutenção. Diferentemente dos sistemas BRTs, a receita tarifária do metrô, geralmente, não é suficiente, exigindo subsídios de recursos públicos. Por esse motivo, o metrô se caracteriza como um sistema de transporte de alta demanda de passageiros (MCidades, 2007).

A densidade e a diversidade do uso do solo são, portanto, duas variáveis importantes a serem consideradas no planejamento da rede

do sistema de transporte metroviário. Essas variáveis serão analisadas mais detalhadamente no Capítulo 2.

Dessa forma, para se entender a importância que o metrô assume no contexto urbano e da mobilidade nas regiões metropolitanas, buscou-se retomar alguns pontos, conceitos ou teorias-chave, abordados nos itens 1.1 e 1.2, para apoiar essa reflexão: a centralidade, referente ao processo de descentralização urbana e de reestruturação das cidades; as teorias funcionalistas e de rede urbana abordadas no contexto urbano-regional, como exposto a seguir.

1.3.1. O Metrô como elemento de articulação urbana e de inclusão social: as teorias funcionalistas

À luz das teorias funcionalistas, desenvolvidas no âmbito da economia urbana e regional (Christaller, 1966; Monte-Mór, 2005), buscou-se refletir sobre a organização e a articulação das cidades em *rede urbana* (Correa, 1987), visto que há diferenciações entre as cidades em termos de funções (distribuição de bens e de serviços), o que lhes atribui uma hierarquia entre as localidades centrais e suas hinterlândias (Christaller, 1966).

Os estudos dedicados à hierarquia urbana são os mais tradicionais e numerosos sobre rede urbana. Walter Christaller, para compreender a

forma de organização das cidades e redes de cidades, formulou, em 1933, a Teoria dos Lugares Centrais. Segundo Christaller (1966), o *lugar central* seria definido como o centro de uma região em que a densidade da população e, principalmente, das atividades econômicas é maior que na região complementar. Os lugares centrais ou o centro da rede urbana estariam organizados espacialmente, segundo um critério hierárquico, e apenas neles se concentram os serviços mais especializados ou avançados, além de todos os bens e serviços dos lugares de níveis inferiores.

O autor ressalta ainda que a abrangência do lugar central varia conforme a estrutura da população que ele atende, bem como das relações sociais, das especificidades culturais e da distância das pessoas em relação ao centro. Essa distância pode ser minimizada através de melhorias das condições de tráfego e de transporte, capazes de reduzir o custo e o tempo do deslocamento, ampliando a área servida pelo lugar central. Tais fatores interferem na especialização e diversificação dos bens e dos serviços centrais ofertados e, conseqüentemente, no grau de polarização do centro.

Análogo a essas teorias, Rochefort (1998) ressalta que a Geografia aborda a noção de *rede de centros* em virtude da diferença e da interdependência entre os centros, formando uma base para a definição das *redes urbanas* ou, ainda, *sistema urbano de um espaço*. Corrêa (2001, p. 424), de forma similar, coloca que a rede urbana é um “conjunto de centros urbanos funcionalmente articulados entre si, resultado de complexos e mutáveis processos engendrados por

diversos agentes sociais”. As funções articuladas entre as cidades, como bancos, comércio, indústrias, transporte, armazenagem, educação, saúde etc., implicam uma especialização funcional e **vantagens locacionais diferenciadas** (Corrêa, 2001), o que se reflete em uma maior hierarquia na rede urbana.

Tomando-se como referência essas teorias funcionalistas de hierarquia urbana (Christaller, 1966) e de rede urbana (Correa, 1987; Rochefort, 1998), em virtude da articulação que as cidades estabelecem entre si, este trabalho relaciona a estrutura urbana das cidades a uma estrutura de rede. Sendo assim, ao transpor tais ideias para a **Escala Urbano-Regional** ou da cidade-região, propõe-se analisar, de forma análoga, a diferenciação funcional dos espaços da cidade a partir do sistema de transporte, que funciona como uma “rede” interligada por *links* (Rodrigue, 2006).

Nesse contexto, os *links* que configuram o sistema metroferroviário de alta capacidade (trem e metrô), assumem uma posição hierárquica em relação às demais ligações que compõem o sistema de transporte – incluindo os corredores exclusivos, as rodovias, as ruas, as ciclovias e as calçadas. Sendo assim, o transporte metroferroviário tem o importante papel de articular, estruturar e integrar o espaço urbano-regional, interligando, de forma rápida, cidades, centros e subcentros da região metropolitana, e possibilitando, conseqüentemente, maior inserção urbana da população, especialmente daquela mais vulnerável, além da redução do tempo de viagem.

O sistema metroferroviário é, portanto, o eixo principal no qual todos os demais sistemas de transporte, como VLT, BRT, monotrilho, automóveis, bicicletas, devem se integrar. Esse é o motivo pelo qual o metrô é denominado de espinha dorsal do sistema de transporte e da estrutura urbana das cidades (Rodrigue, 2006; Vasconcellos, 2013). Trata-se de uma visão ampla de “rede” de transporte integrada e articulada, no sentido *stricto sensu* da palavra.

Nesse contexto, o metrô funciona como uma solução eficiente de transporte (MCidades, 2007) e como elemento de articulação urbana da cidade-região, tendo o papel de promover:

- a descentralização das atividades e dos empregos (Cervero, 2000);
- o direcionamento dos vetores de crescimento da cidade (MCidades, 2007);
- a interligação das cidades e centralidades dentro da região metropolitana;
- a inclusão socioespacial, principalmente da população mais vulnerável (Maricato, 2011);
- a redução do tempos de viagem, especialmente casa-trabalho, proporcionando qualidade de vida à população (ANTP, 2005);
- a intermodalidade mediante a integração com outros sistemas: ônibus, automóveis, bicicletas, táxis etc (MCidades, 2007).

1.3.2. O Metrô como elemento potencial para a formação e consolidação de subcentros: a visão de centralidade

Como exposto no Subitem anterior, os *links* que configuram a rede metroviária integram e articulam diversos pontos da cidade por meio dos seus nós – as estações (Rodrigue, 2006). Sob esse aspecto, o autor considera as estações de metrô como *nós de acessibilidade* da estrutura urbana que, pela facilidade de acesso ao sistema de transporte, permitem a acumulação espacial de atividades econômicas no seu entorno, por isso passam a funcionar também como *nós econômicos*, que são altamente dependentes da acessibilidade.

Sendo assim, as estações de metrô são abordadas na literatura como *pontos nodais* (Lynch, 1997) da estrutura urbana das cidades ou como *pontos de articulação* (Nigriello *et al.*, 2002), por se tratarem de locais com demanda de transporte e adensamento significativo, tanto na situação presente como na futura, em função do potencial de desenvolvimento a eles intrínseco. Segundo Nigriello *et al.* (2002), nesses pontos – as estações – a articulação entre a rede de transporte e a concentração de atividades merece especial atenção, porque responde a objetivos comuns de planejamento urbano e de transportes. Os nós urbanos e os *links* preveem uma conectividade funcional, resultando em funções urbanas interdependentes (Rodrigue, 2006).

Os polos de atração podem ser entendidos como “centralidades urbanas”, ou seja, locais para onde convergem, em quantidade e diversidade, fluxos e usos diversos (Medeiros, 2006). Segundo Hillier *et al.* (1993), o poder que certos locais apresentam em atrair e em concentrar movimento denomina-se *teoria da atração*.

Apoiando-se no entendimento dessas definições, as **Estações de Metrô** podem ser pensadas como “*locais centrais*” de articulação da rede urbana, tanto pela possibilidade de concentração de atividades diversificadas quanto pela convergência de deslocamentos e fluxos inerentes a elas. Por isso, podem potencializar a formação de subcentros nas suas áreas adjacentes que, nesta pesquisa, são designadas como **Áreas de Influência das Estações de Metrô – AIEMs** – sendo **a estação o ponto focal ou foco irradiador dessa configuração**.

Esse é o fundamento do *Transit Oriented Development*, que prioriza as áreas no entorno de estações de transporte público pelo seu potencial de garantir maior mobilidade às pessoas que nelas vivem, em relação àquelas que vivem em outros lugares mais distantes. Isso se torna possível através da adoção de políticas que permitam a melhor utilização do solo próximo às estações (Boarnet e Nicholas, 1996).

Nesse contexto, com base no exposto, percebe-se que as áreas de influência das estações de metrô reúnem variáveis que permitem caracterizá-las ou potencializá-las como possíveis subcentros (conforme apresentado no Subitem 1.2.1), quais sejam:

- a acessibilidade;
- a concentração de postos de trabalho;
- a concentração de atividades diversificadas;
- a geração de viagens

1.3.3. O Metrô como elemento de funcionalidade urbana ou de indução urbana

O metrô é, ao mesmo tempo, causa e consequência do desenvolvimento social, econômico e urbanístico que é capaz de imprimir nas cidades. Castro (2007), no livro “O bonde na cidade”, analisa as implicações da implantação dos Veículos Leves sobre Trilhos – VLTs – especialmente nas cidades francesas, e destaca o seu potencial de desenvolvimento urbano e a ampliação do efeito de reestruturação ao longo das áreas de influência desse transporte, num processo que a autora denomina de “*urbanização induzida*”. O VLT funcionou nas cidades francesas como um *acelerador de tendências*, ou seja, como agente catalisador numa reação química, em relação aos processos em curso (Castro, 2007).

De forma análoga ao VLT, o Metrô também induz e acelera as transformações urbanísticas que ocorrem nas suas áreas de influência.

Nesse sentido, entende-se, que o metrô é um eixo de “*funcionalidade urbana*”. A apropriação desse conceito, nesta tese, inspirada nas teorias funcionalistas, é em virtude do potencial de dinamização urbana intrínseco ao metrô, bem como dos efeitos de transformação ou de indução que é capaz de instigar nas áreas de influência das estações (Castro, 2007; MCidades, 2007), quais sejam:

- a atração e diversificação das atividades e, conseqüentemente, a geração de empregos;
- a ocupação de vazios urbanos ociosos ou terrenos baldios;
- a revitalização de áreas degradadas;
- o aumento da densidade;
- a valorização dos imóveis localizados na área de influência das estações;
- a otimização ou racionalização da infraestrutura e dos equipamentos urbanos existentes.

É oportuno ressaltar que esses efeitos, no entanto, podem incitar alguns problemas, tais como: congestionamentos, saturação do espaço urbano, especulação imobiliária, expulsão da população local – gentrificação – etc. Nesse sentido, considera-se fundamental o papel das políticas públicas em potencializar os efeitos positivos e em minimizar os efeitos negativos que o metrô pode provocar na sua Área de Influência.

Como o propósito desta pesquisa é o estudo das centralidades potenciais constituídas a partir das estações de metrô, o ponto de partida, portanto, é a análise da configuração urbana das AIEMs como locais que, devido ao seu poder de concentração econômica e de atração dos deslocamentos, exercem importante papel no espaço das cidades. Esse tema será abordado no Capítulo 2.

Como exposto, percebe-se que o transporte metroviário se torna questão crucial para o enfrentamento dos problemas da mobilidade nas cidades brasileiras. O Item a seguir se dedica à sua contextualização e caracterização.

1.4. O SISTEMA METROVIÁRIO: CONTEXTUALIZAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E DESAFIOS

Neste Item, procurou-se desenvolver uma contextualização do sistema metroviário no mundo e no Brasil, bem como sua caracterização, evidenciando suas diferenças mais significativas em relação aos demais sistemas de transporte público.

Em todo o mundo, existem em torno de 140 sistemas metroviários (Vuchic, 2007), sendo que os dez maiores em extensão estão

apresentados na Tabela 2. O Metrô de Londres, o mais antigo, foi inaugurado em 1863; durante muitos anos, foi o mais extenso do mundo (408 km), perdendo essa posição há pouco tempo para os metrô, na China, de Xangai (500 km de extensão) e Pequim (450 km). As cidades asiáticas são as mais populosas do mundo, sendo onde as redes de metrô se expandem mais rapidamente (Alouche, 2014).

A Região Metropolitana de Xangai, com 25,8 milhões de habitantes, teve o Metrô inaugurado em 1995, e já se tornou o maior do mundo em extensão. Também nas cidades asiáticas de Tóquio, Seul e Xangai, além de Moscou, na Rússia, estão os metrô mais movimentados do mundo, que chegam a transportar em torno de sete milhões de passageiros por dia (Figura 15). O Metrô de Nova Iorque possui alta capilaridade, com 369 km de vias, é o que possui o maior número de linhas e de estações de metrô, atendendo toda a região metropolitana.



Figura 15: Metrô de Tóquio - o mais movimentado do mundo.
Fonte: <http://vidaeestilo.terra.com.br/>

TABELA 2: Os dez maiores Metrô em extensão do mundo, em 2014

	Cidade	Extensão (Km)	Passageiros por dia (milhões)	População da RM (milhões)	Ano de Inauguração	Estações em funcionam.	Número de linhas
01	Xangai – China	500	6,7	25,8	1995	289	11
02	Pequim – China	450	6	25,6	1969	198	16
03	Londres - Inglaterra	408	3	13,6	1863	270	11
04	Nova Iorque – EUA	369	5	19,9	1904	468	24
05	Tóquio – Japão	329	7	37,8	1927	283	13
06	Moscú – Rússia	320	6,8	12,0	1935	192	12
07	Seul – Coreia do Sul	287	7	25,3	1974	266	9
08	Guangzhou – China	260	5,6	12,7	1993	144	9
09	Madri – Espanha	283	1,7	6,5	1919	282	13
10	Paris – França	214	4,5	11,9	1900	301	16

Fonte: <http://viatrolebus.com.br/2014/02/as-10-maiores-redes-de-metro-do-mundo/>

TABELA 3: Características dos sistemas metroviários no Brasil

	Metrô	Extensão de vias (Km)	Passageiros por dia	População Total da RM (2014)	Início da Operação	Número de Linhas	Estações em operação
1	São Paulo (Metrô, ViaQuatro)	75,1*	4,7 milhões	20,9 milhões	1974	6	68
2	Porto Alegre (Trensurb)	43,8	220 mil	4,3 milhões	1985	1	22
3	Brasília (Metrô-DF)	42,4	140 mil	4,2 milhões**	2001	2	24
4	Rio de Janeiro (MetrôRio)	42,0***	800 mil	12,3 milhões	1979	2	36
5	Recife (Metrorec)	39,5****	355 mil	3,9 milhões	1985	3	36
6	Belo Horizonte (Metrô-BH)	28,2	240 mil	5,7 milhões	1986	1	19
7	Fortaleza (Metrofor)	24,1*****	23 mil	4 milhões	2012	2	18
8	Salvador (CTS Metrô)	12	45 mil	4 milhões	2014	1	8

No Brasil (Tabela 3), a primeira linha de Metrô foi implantada na cidade de São Paulo, em 1974. Cinco anos mais tarde, em 1979, foi inaugurado o Metrô do Rio de Janeiro. Em 1985, foram inaugurados o metropolitano do Recife e o Trensurb de Porto Alegre. No ano seguinte, inaugurou-se o de Belo Horizonte, e somente em 2001 foi inaugurado o Metrô de Brasília. O Metropolitano de Fortaleza (Metrofor) e o Metrô de Salvador, os mais recentes do Brasil, tiveram sua operação comercial iniciada em 2012 e 2014, respectivamente. Há, atualmente, projetos de metrô, em estudo, para serem implantados nas cidades de Curitiba e de Goiânia.

* O Metrô de São Paulo possui ainda uma linha de monotrilho, recentemente inaugurada, com 2,3 km de extensão.
 ** Esta população corresponde à Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno – RIDE/DF.
 *** A expansão de 16km do Metrô-RJ até a Barra da Tijuca ainda não está operando comercialmente, por isso esse trecho não foi contabilizado. O VLT Carioca, em fase de implantação e com um trecho já operando, terá um total de 28km de via.
 ****O Metrô de Recife possui duas linhas, uma de Metrô, com 39,5km, e outra de trem a diesel, com 31,5km, que está sendo substituída por VLTs, o que totalizará 71km.
 *****O Metrô de Fortaleza possui uma linha de Metrô (24,1km) e há previsão de uma linha de VLT (19,5km).

Fonte: www.metrofor.ce.gov.br; www.ccrmetrobahia.com.br; www.trensurb.gov.br; www.cbtu.gov.br/index.php/pt/recife; www.metro.df.gov.br/; www.metrobh.gov.br/cbtu; www.metrorio.com.br; www.rj.gov.br; www.metro.sp.gov.br

A maior rede em extensão dos sistemas de metrô no Brasil, conforme Tabela 3, é o Metrô de São Paulo (75,1 km), seguido pelos metrô de Porto Alegre (43,8 km), Brasília (42,4 km), Rio de Janeiro (42 km), Recife (39,5 km), Belo Horizonte (28,2 km), Fortaleza (24,1 km) e, por fim, o Metrô de Salvador²⁸ (12 km).

O sistema metroviário no Brasil é relativamente recente e pouco expressivo, quando comparado aos maiores metrô do mundo (exceto no caso de São Paulo), o que demonstra, historicamente, a falta de investimentos nesse sistema de transporte. O Metrô de São Paulo se equipara aos maiores metrô do mundo em termos de população transportada, no entanto, em termos de extensão de linhas, é pouco expressivo. A população da Região Metropolitana de São Paulo, com quase 21 milhões de habitantes (IBGE, estimativa 2015), é similar, por exemplo, à da RM de Nova Iorque (em torno de 20 milhões de pessoas), no entanto, a rede do Metrô de NY é 4,8 vezes mais extensa que a de São Paulo, mesmo transportando um número similar de passageiros por dia.

²⁸ As obras de expansão do Metrô de Salvador estão sendo implementadas por meio de uma Parceria Público-Privada – PPP – firmada entre o governo do estado da Bahia e a Companhia privada CCR, que prevê a construção da linha 2, ligando Salvador a Lauro de Freitas, na Região Metropolitana. A concessão é para um período de 30 anos, finalizando em 2043.

É importante considerar que o Brasil possui hoje 12 RMs²⁹ em capitais brasileiras com mais de dois milhões de habitantes (estimativa 2015, IBGE), e em oito dessas RMs há sistemas metroviários em operação, conforme Tabela 3, que transportam juntos cerca de 6,5 milhões de passageiros por dia. Apenas o Metrô de SP é responsável por 60% desse total (4,7 milhões de pessoas por dia). Os demais metrô parecem irrisórios perto do Metrô/SP: o Metrô do RJ transporta 800 mil passageiros/dia; Recife, 355 mil; Belo Horizonte, 240 mil; Porto Alegre, 220 mil; Brasília, 140 mil; e os mais recentes, o Metrô de Salvador e o de Fortaleza, 45 mil e 23 mil passageiros, respectivamente.

O Metrô-DF, até o momento³⁰, é o terceiro maior em extensão do Brasil, mas é um dos que menos transporta passageiros; só não perde para os metrô recém-inaugurados. O Metrô de Belo Horizonte, por exemplo, que tem uma rede menos expressiva – de 28,2km de via – transporta quase 60% de passageiros a mais que o Metrô de Brasília.

O Metrô-BH possui uma única linha que liga a Estação Eldorado, na cidade de Contagem, grande polo industrial da RM-BH, à estação

²⁹ São RMs em capitais brasileiras com mais de dois milhões de habitantes: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Distrito Federal, Fortaleza, Salvador, Recife, Curitiba, Manaus, Goiânia e Belém. Há também as RM, que não estão em capitais, como Campinas, Vale do Paraíba e Litoral Norte, com mais de dois milhões de habitantes.

³⁰ Cabe reforçar que o Metrô-RJ está quase concluindo a expansão de 16 km de metrovia e quando isso ocorrer, ele assumirá a segunda posição em extensão.

Vilarinho, no vetor Norte de Belo Horizonte, passando pelo Hipercentro da Cidade (Figura 16). Pesquisa realizada pelo Metrô-BH com os seus usuários, em 2011, revela que, em relação ao motivo da viagem, a maioria - 70,8% - é para fins de trabalho e secundariamente para estudo - 14%. As principais estações de destino do Metrô são: Eldorado, na RM (18,7%), Central (12,3%) e Vilarinho, estação final no vetor Norte (11,3%), segundo Metrô-BH (2011). As demais estações no Hipercentro são o destino de 20,8% dos usuários. Esse dado permite inferir que, no caso de Belo Horizonte, o polo industrial de Contagem contribui para equilibrar o fluxo bidirecional de passageiros entre a RM e o Hipercentro de BH, onde estão 60,4% dos empregos no comércio e em serviços da RM, conforme Pesquisa OD BH (BHTRANS, 2012).

O traçado do Metrô-DF (Figura 17) se restringe ao vetor Oeste, e possui configuração em Y, sendo formado por duas linhas que compartilham um trecho inicial entre a estação Central, na rodoviária do Plano Piloto, e a estação Águas Claras, onde se bifurcam: uma linha segue para Ceilândia, e outra, para Samambaia, ambas passando por Taguatinga. Embora o Metrô-DF não disponha de dados da estação de destino dos passageiros, essa informação foi inferida pelo fluxo de passageiros embarcados nas estações, no pico da tarde, das 18:00 às 19:00h, que pressupõe a localização dos principais postos de trabalho³¹. As estações mais movimentadas para esse intervalo, conforme dados do Metrô-DF (fevereiro/2016) são: Central (28%) e

³¹ As viagens por motivo de trabalho correspondem a 57% do total de viagens motorizadas realizadas no DF, segundo a Pesquisa OD-DF, 2009 (PDTU-DF, 2010).

Galeria (10%), no Plano Piloto; a estação Shopping, que também dá acesso ao Terminal Rodoviário Interestadual (8%) e Praça do Relógio, localizada no centro de Taguatinga (7%). Deve-se destacar que 43% dos postos de trabalho do DF estão no Plano Piloto, e Taguatinga é o segundo maior polo, onde se concentram 7,9% dos empregos. Apesar de Taguatinga ser um polo importante para o Distrito Federal, a sua capacidade de polarização de viagens por metrô é muito baixa frente à Área Central, do Plano Piloto, que polariza 40% do fluxo.

Dessa forma, as indagações *iniciais* para explicar a questão da baixa concentração de passageiros no Metrô do Distrito Federal são: a grande concentração de empregos na área central e de residências nas cidades satélites (atualmente denominadas Regiões Administrativas), o que resulta nos movimentos pendulares e na baixa renovação do sistema de transporte; a baixa densidade nas áreas de influência das estações de metrô, bem como a grande quantidade de vazios urbanos nas mesmas. O estudo de caso e a aplicação empírica a serem apresentados nos capítulos 4 e 5, respectivamente, permitem aprofundar e debater essas questões.

Deve-se ponderar que outras diferenças são relevantes, quando se compara a inserção do metrô na estrutura urbana do Distrito Federal com a de Belo Horizonte, tais como: a abrangência do traçado do metrô; a conexão com o sistema de ônibus; a distribuição dos postos de empregos no contexto metropolitano; a densidade populacional; entre outras. São, portanto, lógicas espaciais distintas que se refletem, de forma diferenciada, no movimento de passageiros nas estações.



Figura 16: Linha 1 do Metrô BH.
 Fonte: www.metrobh.gov.br/cbtu

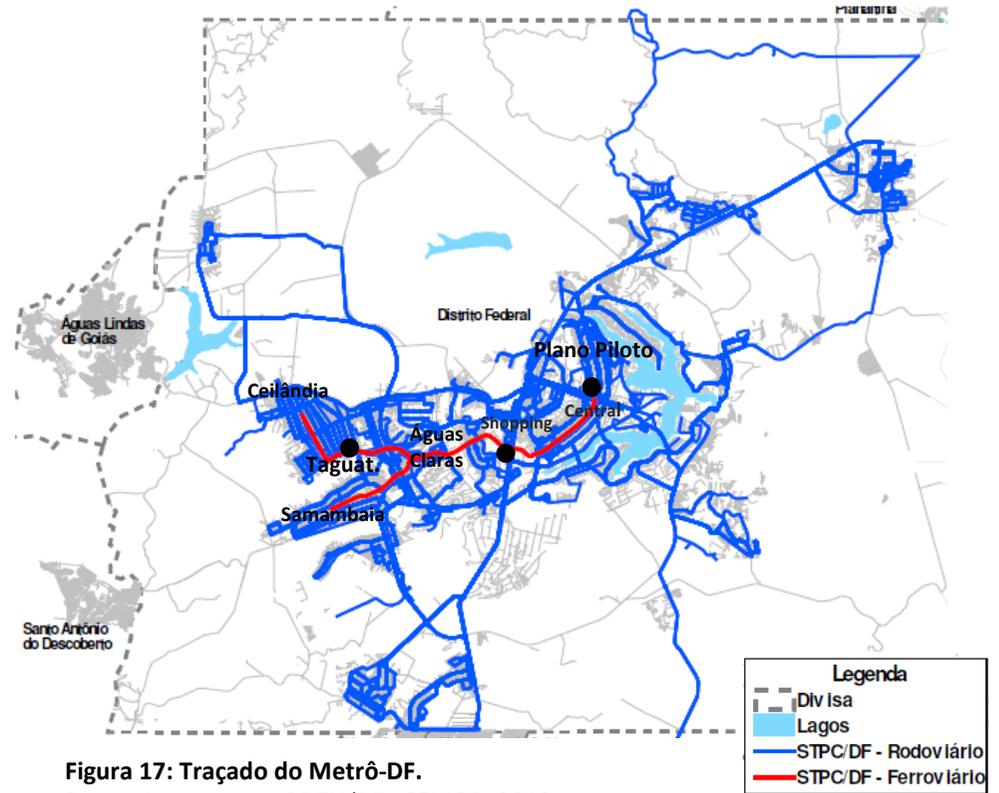


Figura 17: Traçado do Metrô-DF.
 Fonte: Adaptado de PDTU/DF - SEMOB, 2010.

Devido aos impactos provocados pelos sistemas de metrô no meio urbano devem-se prever seus efeitos quanto aos aspectos de uso e de ocupação do solo, socioeconômicos, de conservação do meio-ambiente e de patrimônio histórico e cultural.

Os impactos na estrutura urbana ao longo da linha do metrô e nos pontos de acesso ao sistema variam em função do tipo da *metrovia*, que pode ser, conforme Figura 18:

1. *subterrânea* (abaixo do nível do solo);
2. *em superfície* (no mesmo nível do solo do seu entorno ou em nível superior, geralmente sobre aterro);
3. *elevada* (acima do nível do solo, apoiada sobre estrutura);
4. *em trincheira*, em nível inferior à superfície, geralmente em corte.

A definição do tipo da metrovia depende de fatores como: limitações provenientes do espaço urbano, características da topografia, acidentes geológicos e geográficos, declividade máxima que o trem consegue vencer, entre outros (METRÔ-SP, 2005; Lima Neto, 2006).

A metrovia *subterrânea*, por não provocar interferência nos elementos na superfície e no sistema viário, possibilita maiores ganhos

urbanísticos e sociais, pois necessita de poucas desapropriações de imóveis e terrenos urbanos, evita a segregação urbana das cidades e melhora a condição de mobilidade urbana nas áreas adjacentes às estações. É indicada para áreas densamente ocupadas e para aquelas tombadas como patrimônio; no entanto, o custo para sua implantação é, aproximadamente, oito vezes maior que o da via em superfície, dependendo da tecnologia utilizada para a escavação do túnel (Reis *et al.*, 2004; METRÔ-SP, 2005; Lima Neto, 2006), conforme Tabela 4.

As metrovias em *trincheira* apresentam maior facilidade para sua transposição em relação às vias em *superfície*, no entanto, seu custo pode ser quatro vezes maior. Tanto as vias em superfície como as em trincheira, sem o devido tratamento para sua transposição, acabam funcionando como obstáculo físico e barreira visual, segregando espacialmente a população. As estações em elevado, embora não gerem conflito com o trânsito local, por outro lado, provocam grande impacto visual nas cidades.



1) Acesso - trecho subterrâneo – RJ



2) Trecho em superfície - Fortaleza



3) Trecho em elevado - Porto Alegre



4) Trecho em trincheira – DF

Figura 18: Tipos de Metrovias e sua inserção na cidade.

TABELA 4: Índices de composição de custos metroviários

Obra	Custo	
	R\$/ml*	R\$/m ²
Metrovia em Superfície	4.416,55	
Metrovia em Trincheira	16.548,00	
Túnel NATM	25.731,05	
Túnel Cut and Cover	36.651,62	
Estação superfície		1.426,68
Estação enterrada		1.811,89

*ml – metro linear Fonte: Adaptado de Reis *et al.*, 2004.

A maior parte dos metrô do mundo são subterrâneos, sobretudo nas áreas centrais e adensadas. Diferentemente, nos metrô do Brasil, as metrovias são predominantemente em superfície, mesmo nas áreas mais adensadas, exceto os de São Paulo e do Rio de Janeiro, que possuem 80% e 51% das vias subterrâneas, respectivamente. A Tabela 5 apresenta a relação das vias subterrâneas, elevadas e em superfície no Brasil.

TABELA 5: Características das metrovias dos Metrô do Brasil

Metrô	Subterrânea km	Superfície/ Trincheira Km	Elevadas km	Referência
São Paulo	62,0	13,0	-	www.metro.sp.gov.br
Porto Alegre	-	31,7	12,1	www.trensurb.gov.br
Fortaleza	3,9	37,5	2,2	www.metrofor.ce.gov.br
Brasília	18,0	24,0	-	www.metro.df.gov.br
Rio de Janeiro	21,5	20,5	-	www.metrorio.com.br
Recife	-	39,5	-	www.cbtu.gov.br
Belo Horizonte	-	28,2	-	www.metrobh.gov.br/cbtu
Salvador	-	12,0	-	www.ccrmetrobahia.com.br

O Metrô do Distrito Federal, no trecho do Plano Piloto que é um conjunto urbano tombado, foi construído enterrado (subterrâneo), para não obstruir a escala monumental da cidade. Sobre esse aspecto, com base no exposto, é importante ponderar os ganhos urbanísticos e sociais frente aos custos da obra.

As características técnicas dos diferentes sistemas de transporte público urbano, a saber - Metrô, Trem Metropolitano, VLT, BRT, Monotrilho - podem variar sob diferentes aspectos: conceito, tecnologia, capacidade de passageiros transportados, velocidade comercial média, *headway*, entre outros (Vuchic, 2007; Alouche, 2014). Em linhas gerais, o trem e o metrô são considerados sistemas de alta capacidade, pelo volume de passageiros que transportam; já o VLT, o monotrilho e o BRT são considerados de média capacidade de passageiros (Vuchic, 2007), no entanto, essas definições podem variar em função das características técnicas específicas de cada modo.

O Quadro 1 apresenta, de forma sintética, uma caracterização do sistema metroviário, evidenciando as diferenças mais significativas em relação aos demais sistemas de transporte supracitados que são encontrados no Brasil. Trata-se apenas de um parâmetro de referência para se apreender sobre a inserção do sistema de transporte público nas cidades brasileiras, com base em ANTP (2005), Vuchic (2007), Alouche (2014), PDTU-DF (2010) e MCidades (2007). Não se pretende, contudo, esgotar tal assunto, visto que é enorme a diversidade de soluções tecnológicas, bem como a capacidade técnica de desempenho operacional encontrada nas diferentes cidades do Brasil e do mundo.

QUADRO 1: Caracterização dos Modos de Transporte Público Coletivo no Brasil

Modo	Metrô	Trem Metropolitano	Veículo Leve sobre Trilhos – VLT	Monotrilho	Bus Rapid Transit - BRT
Caracterização	O metrô é geralmente um sistema elétrico sobre trilhos e causa baixo impacto ambiental (baixa vibração, emissão e ruídos na superfície), se configurando como um transporte sustentável (MCidades, 2007). É um transporte seguro, que possui regularidade e confiabilidade (PDTU/DF - SEMOB, 2010).	O sistema de transporte ferroviário de passageiros ou trem metropolitano é um sistema bem antigo no Brasil, implantado nos grandes centros, sobretudo no início do século XX, com o principal propósito de ligar as áreas centrais das cidades aos subúrbios e interligar as cidades da região metropolitana (MCidades, 2007).	Geralmente são sistemas com tração elétrica e sobre trilhos e sem emissão, o que lhes atribui a qualidade de transporte limpo e ecológico (Alouche, 2014). O bonde moderno é a renovação de um conceito antigo, com um propósito especial de renovação urbana e de valorização do patrimônio, sendo propício para áreas tombadas (Castro, 2007).	O monotrilho é um sistema de transporte em elevado. Possui rodas de pneus, o que permite operar com baixo nível de ruído e vibrações (Metrô-SP). Circula em via segregada do trânsito, no entanto, apresenta uma grande obstrução no espaço e na paisagem urbana.	É um corredor exclusivo de ônibus, com priorização de tráfego, que não necessita de infraestruturas complexas, e possui paradas fechadas onde ocorre a validação do bilhete. O BRT pode causar impacto ambiental devido às emissões de partículas e traz consigo o estigma negativo dos ônibus (MCidades, 2007).
Passageiros/hora/sentido	40 a 80 mil (ANTP, 2005; Alouche, 2014)	40 a 120 mil (idem)	15 a 35 mil (idem)	20 a 35 mil (idem)	15 a 35 mil (idem)
Inserção Urbana	Segregação total da metróvia, no entanto, sua inserção no espaço urbano possui restrições em relação à declividade que consegue vencer, que é em torno de 2.5% e quanto ao raio de curvatura - que deve ter no mínimo 300m (Metrô-BH). A distância entre as estações costuma variar em torno de 700 a 1200 m (Alouche, 2014).	Geralmente é em superfície e com via segregada. Diferentemente dos metrôs, a distância média entre as estações de trem são maiores, podendo variar entre 1500 a 2500 m (Alouche, 2014).	Geralmente em superfície, e diferente do metrô, está inserido, sem faixa exclusiva, no sistema viário, que é compartilhado por pedestres, ciclistas, automóveis e ônibus, o que implica no dinamismo das atividades comerciais ao longo da sua via (Castro, 2007). Consegue subir rampas mais íngremes e realizar curvas de 25m, ou seja, mais fechadas que o metrô (Alouche, 2014).	Ele necessita de raios de curvatura pequenos, sendo mais flexível que o metrô. Uma das suas desvantagens é a difícil evacuação em caso de acidente (Alouche, 2014) e a obstrução visual.	Por circular em superfície e em via exclusiva pode provocar a segregação do espaço urbano adjacente e prejudicar o comércio ao longo do corredor, se não houver solução de acesso às áreas adjacentes (MCidades, 2007).
Velocidade comercial	30 a 45 km/h (ANTP, 2005; Alouche, 2014)	35 a 45 km/h (idem)	15 a 25 km/h - em função da interferência nos cruzamentos.	30 a 40 km/h (idem)	20 a 25 km/h (idem)
Rede no Brasil	São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, Belo Horizonte, Porto Alegre, Distrito Federal, Salvador, Fortaleza (conforme Tabela 3).	A CBTU opera ferrovias nas regiões metropolitanas de Belo Horizonte, Recife, Fortaleza, João Pessoa, Maceió e Natal. O sistema ferroviário de SP é operado pela CPTM, o do Rio pela Supervia, o de Salvador pela CTB e o de Teresina pela CMTM (ANPTRILHOS, 2015).	Em fase final de implantação há o VLT da Baixada Santista, ligando São Vicente à Santos (11,5km), e o VLT Carioca, no RJ, com 28km, sendo uma das principais ações de mobilidade da Operação Urbana Porto Maravilha. Há previsão de projetos de VLTs em cidades como Brasília, Cuiabá, Fortaleza.	A primeira linha implantada em São Paulo iniciou sua operação comercial em 2015, no trecho entre as estações Oratório e Vila Prudente, possui 2,3 km de extensão e está interligado ao metrô.	BRTs implantados: Curitiba (Rede Integrada); Goiânia (METROBUS); Porto Alegre (EPTC); São Paulo (Interligado) e EMTU (corredor ABD); Belo Horizonte (MOVE BHTrans); Brasília (Expresso DF).
Exemplo	 METRÔ do DF	 Trem Metropolitano de Recife	 VLT do Rio de Janeiro	 Monotrilho de São Paulo	 Move BH

Fonte: Organizado pela autora.

A decisão pelo modo de transporte adotado no projeto deve considerar suas diferentes aplicações e implicações e se basear em uma análise técnica. É preciso eliminar os prejulgamentos excessivos, a disputa por um ou outro modo e ter presente que o objetivo do planejamento é a seleção de um sistema atrativo, de alta qualidade, que se integre nos planos urbanos (Vasconcellos, 2013) e possa criar uma cidade ambientalmente e socialmente mais justa.

A definição da tecnologia do modo a ser implantado deve levar, portanto, em consideração vários fatores (ANTP, 2005; Vuchic, 2007), tais como:

- demanda de passageiros;
- questão urbanística e ambiental;
- ocupação do entorno - atividades;
- necessidade de desapropriação;
- características do sistema viário – dimensão da via, declividades, raios de curvatura;
- tecnologia do material rodante;
- prazo de implantação;
- custos de implantação, operação, manutenção e renovação;
- segurança operacional, entre outros.

A construção de uma linha de metrô, bem como a definição do tipo da metrovia, deve ser precedida de Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental - EVTEA e de uma análise da relação custo-benefício da obra. Sendo assim, um ponto que merece atenção no

planejamento dos transportes é a necessidade de estudos de impacto das novas redes de transporte, assim como de acompanhamento e avaliação dos resultados desses investimentos públicos depois de sua implantação, identificando-se os efeitos benéficos e os problemas porventura ocorridos (GIZ, 2014). Esse assunto será retomado no Subitem 3.2.2.

Diante da amplitude dos problemas de mobilidade vivenciados nas grandes cidades brasileiras, o governo Federal criou o *PAC da Mobilidade*³², com previsão de investimentos de 18 milhões em projetos para implantação de metrôs, mon trilhos, VLTs e BRTs, em diferentes cidades do país. Todavia, esses projetos não têm ocorrido no prazo previsto. Na prática os BRTs tiveram prioridade de implantação para atender os prazos da Copa do Mundo, de 2014.

Nesse sentido, promover a inversão do modelo de transporte urbano, nas grandes cidades brasileiras, passando a focar os sistemas de transporte público coletivo de alta e média capacidade, em detrimento aos modos motorizados individuais, tem sido um grande desafio para o Brasil.

³² De acordo com o MCidades, o PAC 2 MOBILIDADE GRANDES CIDADES objetiva requalificar e implantar sistemas estruturantes de transporte público coletivo, visando a ampliação da capacidade e promovendo a integração intermodal, física e tarifária do sistema de mobilidade nos grandes centros urbanos (<http://www.cidades.gov.br/index.php/progsemob/776-pac-2-mobilidade-grandes-cidades>).

TÓPICOS CONCLUSIVOS

É preciso criar *uma nova lógica de deslocamentos nas grandes cidades*: não basta apenas transportar as pessoas da periferia para as áreas centrais, onde se concentra a maior parte dos empregos, do comércio, dos serviços e dos estabelecimentos de lazer, saúde e educação; é preciso também criar mecanismos para incentivar a redistribuição das atividades no espaço. Isso contribuirá para facilitar o acesso dos moradores aos serviços essenciais do cotidiano e também para desafogar as áreas centrais e minimizar a necessidade de se realizar viagens de longa distância, que são altamente dependentes do transporte motorizado.

O desenho urbano que promove a descentralização das atividades, por meio de subcentros, é muito favorável para o planejamento do transporte (Cervero, 2000; Rodrigue, 2006; MCidades, 2007)

É importante ressaltar ainda o papel do sistema de transporte metroferroviário (trem metropolitano e metrô) na mobilidade urbana, na escala da cidade-região (ou seja, abrangendo as Regiões Metropolitanas brasileiras), considerando-se:

1) O Metrô como elemento de articulação urbana das cidades e de inclusão social - O metrô é o eixo estruturante da cidade, sua espinha dorsal (Rodrigue, 2006);

2) As estações de metrô como elemento potencial para a formação e consolidação de subcentros – por se configurarem como importantes nós econômicos, de acessibilidade ou de articulação (Rodrigue, 2006) e pelas vantagens locais apresentadas.

3) O Metrô como elemento de funcionalidade urbana ou de indução urbana – devido às transformações urbanísticas que é capaz de provocar no seu entorno (Castro, 2007).

Sendo assim, o papel do sistema metroviário é uma questão central no planejamento urbano, articulado ao planejamento da mobilidade, como se verá no Capítulo 3.

O PAPEL DO METRÔ NAS CIDADES:

- promover a descentralização urbana
- incentivar a formação de centros econômicos
- interligar cidades e região distantes
- minimizar o tempo nas viagens casa-trabalho
- direcionar vetores de crescimento
- promover a ocupação de vazios urbanos
- minimizar a poluição ambiental urbana



**QUESTÃO CENTRAL
NO PLANEJAMENTO URBANO
E DA MOBILIDADE**

No Capítulo 2, a seguir, buscou-se estudar o Metrô, com foco nas áreas de influência das estações, que foram analisadas sob a escala intraurbana. Estas, por sua vez, serão objeto de uma aplicação empírica, no Capítulo 5.

CAPÍTULO 2 - A CONFIGURAÇÃO URBANA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE METRÔ

Este capítulo tem por objetivo analisar a configuração urbana das Áreas de Influência das Estações de Metrô, denominadas AIEMs, levando em consideração os pressupostos do *Transit Oriented Development* – TOD. No Item 2.1, aborda-se o conceito, as estratégias e aplicações das teorias do TOD e similares. O Item 2.2 abrange uma análise com foco nas três variáveis definidas pelo TOD – densidade, diversidade e desenho urbano (Cervero e Kockelman, 1997). O Item 2.3 apresenta ponderações quanto à aplicação do TOD abrangendo o conceito de Capacidade de Suporte e o entendimento sobre as Limitações Urbanísticas. O Item 2.4 apresenta a conceituação das AIEMs e os direcionamentos para a aplicação empírica.

2.1. A APLICAÇÃO DO *TRANSIT ORIENTED DEVELOPMENT* – TOD: RELAÇÃO ENTRE TRANSPORTE E USO DO SOLO

A tentativa de se extrair das principais teorias, conceitos e modelos urbanos, **o pensamento urbanístico contemporâneo relacionado ao transporte público e sua interface com o uso do solo**, é um esforço para compreender a coerência dos elementos que conformam o

espaço em análise – as Áreas de Influência das Estações de Metrô – fundamentais para embasar, teórica e metodologicamente, o desenvolvimento deste trabalho.

2.1.1. Conceitos e pressupostos do TOD

Transit Oriented Development (TOD) – ou Desenvolvimento Orientado pelo Transporte – é um conjunto de conceitos, princípios e práticas de planejamento urbano, que se desenvolveram originalmente nos EUA e que se difundiram para outras cidades do mundo, focando estratégias que conduzem à maior integração funcional entre uso do solo e transporte (Cervero *et al.*, 2002). Desde a década de 80, estudos urbanísticos desenvolvidos por Robert Cervero e por outros professores vinculados ao Instituto de Desenvolvimento Urbano e Regional da Universidade de Berkeley, na Califórnia, para cidades nos EUA e também no Canadá, já evidenciavam a ideia do TOD, como na obra *America's Suburban Centers: The Land Use-Transportation Link* (Cervero, 1989).

Esse pensamento foi sendo cunhado por diversos autores em torno de conceitos como *Transit-Oriented Planning* (Boarnet e Crane, 1998), *Transit Based Development* (Lefaver, 1997) e, mais usualmente, *Transit-Oriented Development* (Cervero e Kockelman, 1997; Bernick e Cervero, 1997), entre outros similares. Sendo assim, a ideia do TOD,

como proposta de abordagem aos problemas de mobilidade, permite diversas interpretações e adaptações.

Em linhas gerais, o TOD se pauta no desenvolvimento de comunidades de uso misto compacto, conectadas ao transporte público de alta capacidade (Trem, Metrô, VLT ou mesmo BRT), com densidades suficientes para apoiar a infraestrutura e a operação dos sistemas de transporte, priorizando-se os deslocamentos não motorizados dessa população no acesso às estações (*TOD Guidelines* - Calgary, 2005). Trata-se de estratégias que visam incrementar a eficiência do transporte público e minimizar a dependência do automóvel.

Embora não exista uma definição única para o TOD, suas diversas acepções compartilham traços comuns. Com base em Cervero, Ferrell e Murphy (2002) e no estudo de Planos voltados para o *Transit Oriented Development*, apresenta-se no Quadro 2, a seguir, a interpretação de algumas acepções e de pressupostos referentes ao TOD encontrados na literatura.

QUADRO 2: Algumas Acepções e Pressupostos do TOD

AUTOR	ACEPÇÕES/PRESSUPOSTOS – TOD
Calthorpe, 1993	Centro misto de elevada densidade residencial, comercial e de serviços em cujo núcleo existe uma estação que é facilmente acessível a partir das áreas residenciais próximas.
Bernick e Cervero, 1997	Comunidade compacta, de uso misto do solo, centrada em torno de uma estação cujo projeto incentiva os moradores, os trabalhadores e os consumidores a usarem mais o transporte público de massa, em detrimento do uso do veículo particular. Essa comunidade, denominada “ <i>transit village</i> ”, estende-se cerca de um quarto de milha (aproximadamente 400m) a partir de uma estação, ou seja, a uma distância que possa ser percorrida a pé, em cerca de 5 minutos. O centro da comunidade é a própria estação, bem como os espaços cívicos e públicos que a rodeiam, sendo a estação o elo que conecta os moradores da comunidade adjacente. Esses espaços públicos têm a importante função de se tornarem um ponto de encontro da comunidade, um local para eventos especiais e celebrações, vistos como uma versão moderna da <i>Ágora grega</i> .
Boarnet e Crane, 1998	Desenvolvimento urbano e a intensificação do uso do solo residencial na proximidade de estações ferroviárias.
Departamento de Transporte da Califórnia, 2001	Desenvolvimento de moderadas a altas densidades, localizadas dentro de áreas facilmente caminháveis a partir da estação, com uma mistura geralmente de usos residenciais, de empregos e de oportunidades de compras, sendo projetadas para os pedestres, sem excluir, no entanto, o automóvel. O TOD pode ser uma nova construção ou a reconstrução de um ou de mais edifícios, cujo projeto é orientado pelas facilidades de uso do transporte.
TOD Calgary - Canadá, 2005	Define como “ <i>Potential Station Planning Area</i> ” o planejamento estratégico de áreas dentro de um raio de 600m de uma estação de Metrô ou VLT, que apresentam uma densidade mais elevada, áreas caminháveis (<i>walkable</i>) e uso misto do solo, a fim de otimizar a utilização da infraestrutura de transporte existente e de criar opções de mobilidade para a comunidade local – seja de residentes, seja de usuários da área. Estas áreas são vistas como nós de desenvolvimento comercial, institucional e de empregos.
TOD Austin - EUA, 2006	Define como <i>Station Area Planning (SAP)</i> o planejamento das áreas adjacentes às estações de transporte público, incluindo estratégia para: uso do solo e zoneamento (focadas no uso misto, comunidades compactas e concentração de residências e de postos de trabalho próximos à estação), padrões de desenho urbano (que buscam uma melhor conectividade para o pedestre acessar a estação) e qualificação do espaço público (através de pequenos parques, praças, arte urbana, paisagismo etc.).
Oregon Revised Statutes	Uma mistura de usos residenciais, comerciais e de escritórios e uma rede viária (ruas, ciclovias e calçada de pedestre) focada em uma estação principal, concebida para apoiar um nível elevado de utilização de transporte. As principais características do TOD incluem: (a) um centro de uso misto do solo entorno das estações, cuja orientação é principalmente para ciclistas e pedestres que se deslocam na área circundante; (b) alta densidade das edificações residenciais próximas às estações, suficientes para apoiar as operações de transporte e o uso comercial dentro do TOD; (c) um rede viária, ciclovias e vias de pedestres, para apoiar os altos níveis de acesso de pedestres e de uso de transporte dentro do TOD.

Fonte: organizado pela autora.

Em linhas gerais, verifica-se, a partir dessas definições, uma relação entre o padrão de viagens dos habitantes e a conjugação de três elementos-chave ou variáveis da estrutura urbana (Cervero e Kockelman, 1997; *Transit Cooperative Research Program – TCRP*, 1995; TCRP, 2016), que são:



Figura 19: As variáveis do TOD – Densidade, Diversidade e Desenho Urbano

Fonte: elaborada pela autora.

Cabe ressaltar que essas variáveis do TOD foram pontos também abordados por Jacobs (1961) como condições indispensáveis para gerar a diversidade e a vitalidade urbana: a combinação e a mistura dos usos, as altas densidades e a necessidade de vias focadas mais no

pedestre. Esse debate, não tão recente, é importante para direcionar o planejamento das cidades.

Nesse sentido, as áreas nas imediações das estações são também vistas como ponto de encontro da comunidade, lembrando o papel da *Ágora grega* como espaço de sociabilização, como colocaram Bernick e Cervero, (1997). A *urbanidade*³³ do espaço público, tão relegada nos últimos anos, em virtude da violência urbana, ressurge justamente como caminho para combatê-la. Este é um ponto relevante do TOD, no sentido de fortalecer as comunidades locais e seus espaços públicos, que é também uma visão defendida por Jacobs (1961).

Sendo assim, as medidas do TOD têm como objetivos mais abrangentes resgatar a qualidade de vida da população, a urbanidade do espaço público e combater o *urban sprawl* (Cervero, 2000). As características previstas para as áreas do TOD, tais como sua escala de abrangência, densidade e função, dependem da sua localização, dos tipos de serviço de transporte disponível e do contexto comunitário local (TOD - Calgary, 2005). Segundo Litman (2008), as cidades que têm adotado estratégias com foco no TOD têm aumentado de duas a cinco vezes a quantidade de passageiros do transporte público, enquanto reduzem entre 8% e 32% o número de viagens em automóveis.

³³ Holanda (2002) considera que, para o florescimento da urbanidade, é preciso uma arquitetura com determinados atributos: espaço público bem definido, forte contiguidade entre edifícios, frágeis fronteiras entre espaço interno e externo, continuidade e alta densidade do tecido urbano.

Dessa forma, o planejamento com fulcro no TOD se baseia na escala apropriada para os pedestres acessarem as estações cujo raio pode abranger áreas em torno de 400 a 800 metros de distância a partir da estação, conforme exemplos apresentados na Tabela 6. Apesar de se priorizar o transporte ativo nos deslocamentos às estações, o acesso do automóvel não é desprezado, sobretudo pela possibilidade de integração com o transporte de alta capacidade, a exemplo do *park and ride*, como mencionado no Subitem 1.2.2.

TABELA 6: Referências para raios de influência da estação e para o tempo médio de deslocamento do pedestre à estação

Referências	Raio de influência da estação de transporte	Tempo médio de caminhada para a estação
Bernick e Cervero (2007)	400m	5min
Plano ABC Holanda	Anéis de 400m, 600m, 800m	5min – 400m
Plano Calgary - Canadá (2005)	600m	-
Plano Portland - EUA (2005)	700m	-
Plano Diretor Estratégico – PDE de SP (2014)	Anéis de 400m e 600m	-
Projeto de Águas Claras* – Distrito Federal (arquiteto Paulo Zimbres)	800m	-

* O projeto da cidade de Águas Claras, no DF, desenvolvido pelo arquiteto Paulo Zimbres, foi concebido com a ideia de que qualquer lugar da cidade estaria a um raio em torno de 800m das estações planejadas (exceto a parte econômica de Águas Claras), como será mostrado no Capítulo 4.

Fonte: organizada pela autora.

Sendo assim, as áreas adjacentes às estações são ideais para se localizarem *atividades* que atraiam grande número de viagens (Petersen, 2004), devido à melhor acessibilidade, garantida pela proximidade com a estação. Entende-se que tais áreas apresentam *vantagens locacionais* (Correa, 2001) e são pontos mais acessíveis da cidade (Rodrigue, 2006), conforme mencionado no Item 1.3, o que justificaria a intensificação do uso do solo e da densidade, em determinadas condições.

Percebe-se que os pressupostos do TOD expostos no Quadro 2 podem repercutir em duas implicações para a mobilidade urbana:

1. A diversidade do uso do solo tende a aproximar os locais de moradia dos postos de trabalho e das atividades do cotidiano, o que contribui para minimizar a necessidade de deslocamentos de longa distância, fazendo com que as viagens de curta distância sejam realizadas, preferencialmente, a pé ou por bicicleta.
2. A intensificação da densidade da habitação, do emprego e das atividades nas áreas adjacentes às estações faz com que mais pessoas utilizem o transporte público de alta capacidade, sobretudo nos deslocamentos de longa distância, minimizando a dependência do automóvel.

Analisando-se essas questões sob outro ângulo, percebe-se que o conceito do TOD é limitado, em relação aos problemas e impactos

negativos advindos do aumento da densidade e da diversidade do uso do solo. Cabe refletir: todas as áreas de influência das estações de transporte estão suscetíveis ao aumento de densidade e de diversidade? É desejável que todas elas tenham os mesmos requisitos de intensificação da densidade e da diversidade? Essas são questões para serem ponderadas e serão retomadas ao longo deste trabalho.

2.1.2. Outras concepções com estratégias similares ao TOD

Outras concepções de planejamento urbano com estratégias similares ao TOD têm sido abordadas na literatura, a exemplo do *Smart Growth* – crescimento inteligente (Cervero, 2000) – que se refere a uma forma de planejamento urbano controlado, focado na integração entre transporte público e uso do solo, como resposta ao efeito negativo do *urban sprawl*, nos Estados Unidos³⁴.

A dispersão urbana relacionada à *expansão linear* de baixas densidades e de usos residenciais exclusivos, que ocorreu concomitante ao abandono e à degradação dos centros urbanos nos EUA, refletiu-se no consumo excessivo de terrenos, no reposicionamento estratégico do mercado imobiliário, no aumento da

³⁴ Harvey (2005) denomina de suburbanização americana e argumenta que o *urban sprawl* foi a saída para a crise econômica e financeira dos EUA nos anos 90.

distância dos deslocamentos casa-trabalho e, conseqüentemente, na dependência dos veículos particulares (Cervero, 2000).

E foi com base nos fundamentos do *Smart Growth* que algumas cidades dos EUA conceberam seu planejamento urbano e regional associando a variável “transporte” à questão “urbana”. Como exemplo, na região metropolitana de Portland, o governo implantou um Plano de Transporte Regional para o horizonte de 2035, prevendo a implantação de novos subcentros de emprego e a criação de zonas urbanas densas e de uso misto ao longo dos corredores de transporte, com o intuito de incentivar o seu uso e dificultar cada vez mais a utilização do automóvel. O resultado foi a redução de 20% a 40% na extensão das viagens e o aumento do uso da bicicleta, que quase triplicou, visto que mais de 90% da população mora num raio de até 700 metros dos serviços de transporte público (Cervero, 2000).

Na Europa, tem sido mais usual o termo *Compact City* (Cidade Compacta), e ainda *City of short distances* (Cidade de curtas distâncias), que possuem também objetivos similares ao TOD. O pensamento, focado na otimização do uso do solo, tem como intuito a redução dos deslocamentos e a eficiência na utilização dos recursos energéticos, de infraestrutura e de transportes (Jenks, Williams, Burton, 1996; Dempsey, 2010).

Com base em Newman e Kenworthy (1989) e Jenks *et al.* (1996) são comentadas as seguintes diretrizes que envolvem a ideia de *compact city*:

- divisão do uso do solo em pequenas áreas, de modo a garantir a sua diversidade, evitando espaços monofuncionais (que é também uma ideia defendida por Jacobs (1961) e possibilitando que as necessidades básicas da população estejam a uma distância percorrida a pé desde a sua residência;
- maximização da capacidade da cidade, evitando sua expansão para fora dos seus limites quando existir espaço urbano útil sem função, o que é igualmente uma ideia preconizada no Estatuto da Cidade;
- inversão da hierarquia dos transportes (priorizando-se os modos não motorizados e os públicos, em detrimento dos modos motorizados individuais), que é uma diretriz prevista também na Lei de Política Nacional de Mobilidade Urbana - 12.587/2012;
- implementação de medidas para redução e restrição do tráfego, sobretudo nas áreas centrais, como o objetivo de minimizar o tempo perdido no trânsito. Incluem a tarifação do congestionamento, pedágios para acessar as áreas centrais, restrições de estacionamento, desenvolvimento de veículos de combustível alternativo etc. Londres foi pioneira na implantação de tarifa de congestionamento (*London congestion charge*), uma espécie de pedágio cobrado do

veículo que entra na área central da cidade, de segunda a sexta-feira, entre 7h00 e 18h00 (Petersen, 2004);

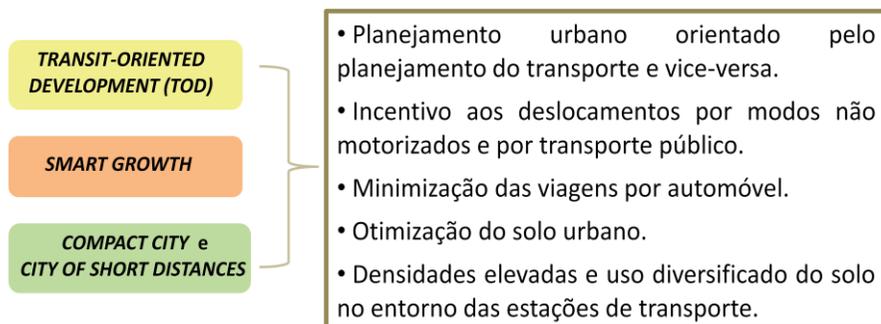
- estratégias da estrutura urbana que têm duas grandes características – a diversificação do uso do solo e o aumento da densidade no entorno das estações metroferroviárias, que são também pressupostos definidos pelo TOD.

O termo *Compact City* suscita outro debate, que é a dicotomia entre desenhos urbanos *compactos e dispersos*. Embora esse não seja o foco deste trabalho, o entendimento dos desdobramentos desses tipos de configurações, no contexto social, ambiental, econômico e urbanístico, é importante para a compreensão dos rumos assumidos pelas cidades contemporâneas. Esse assunto será retomado no Subitem 2.2.1.

Cabe observar ainda que a ideia de cidade compacta está relacionada ao contexto europeu, cujas cidades possuem um tecido urbano mais denso e uma rede de transporte mais abrangente. No Brasil, e especialmente em Brasília, a expansão urbana se deu de forma dispersa e com baixa densidade, permanecendo-se vários vazios urbanos em áreas centrais dotadas de infraestrutura. Essas são diferenças marcantes entre a realidade europeia e a brasileira e que devem ser consideradas no processo de planejamento urbano articulado ao transporte, no Brasil.

Percebe-se, portanto, que conceitos como *Transit Oriented Development (TOD)*, *Smart Growth*, *Compact City* e *City of Short*

distances têm sido desenvolvidos em diferentes partes do mundo para responder aos problemas de mobilidade e de transporte urbano nas grandes cidades, focando-se, sobretudo, nos seguintes pressupostos:



Diante do exposto, esta tese assume os pressupostos que visam à interação entre o planejamento urbano e o de transportes, bem como à valorização das áreas de influência das estações de transporte (Metrô, VLT ou mesmo BRT) como espaços de articulação urbana, devido à sua vantagem locacional (Correa, 1987). Tais áreas são vistas, dessa forma, como *nós de acessibilidade* (Rodrigue, 2006) e, conseqüentemente, como focos irradiadores na formação de centralidades urbanas – *nós econômicos* (Rodrigue, 2006), conforme discorrido no Item 1.3.

Sendo assim, assume-se, para essas áreas, objeto de estudo, um pensamento focado *na urbanidade* - melhor qualidade dos espaços

urbanos e públicos e na ocupação de vazios urbanos (Holanda, 2002), *nas pessoas* - priorizando-se os deslocamentos não motorizados de curta distância e *na eficiência da circulação* - ao propor a conexão entre os espaços através de um transporte público sustentável que promova a minimização dos tempos despendidos no deslocamento e a inserção socioespacial. O conceito-chave se pauta, portanto, na construção de cidades mais humanizadas, coniventes com o Direito à Cidade (Lefebvre, 1969).

No entanto, cabe importante ressalva em relação aos pressupostos supracitados, que buscam as altas densidades, a alta diversidade e a maior otimização do solo. É preciso refletir sobre os parâmetros que traduzem essas propriedades e suas implicações no uso e na ocupação do solo, que devem ser ponderadas pela capacidade de suporte da área e pelas limitações legislativas. Evitam-se, assim, a sobrecarga da infraestrutura urbana, do sistema viário, dos espaços públicos e a degradação ambiental. Esse assunto será debatido no Item 2.3.

A proposta de estudar as aplicações do *Transit Oriented Development* no contexto brasileiro requer, portanto, uma reflexão mais específica que seja adequada à sua realidade.

O Item seguinte apresenta uma análise das variáveis da estrutura urbana – densidade, diversidade e desenho urbano – abarcadas pelo TOD.

2.2. UMA ANÁLISE DA APLICAÇÃO DOS PRESSUPOSTOS DO TOD NA CONFIGURAÇÃO URBANA DA AIEM

Este Item tem por objetivo realizar uma análise de cada uma das três variáveis da estrutura urbana relacionadas às Áreas de Influência das Estações de Metrô, apontadas nas teorias do TOD: 1) densidade, 2) diversidade e 3) Desenho Urbano – elucidada com base em autores como Jacobs (1961), Acioly (1998), Campos Filho (2003) e Del Rio (1990), entre outros, ponderando-se sobre seus efeitos positivos e negativos aplicados às AIEMs, tal como exposto a seguir.

2.2.1. Densidade

A *Densidade Populacional* é a relação entre o número de habitantes e a área total de determinada porção territorial³⁵, expressa geralmente em habitantes por hectare (hab/ha). Em outros países, como nos EUA,

³⁵ A *densidade bruta* é definida, por Acioly (1998), como a área total bruta que a população residente ocupa, incluindo-se as vias, os lotes residenciais, as áreas comerciais e institucionais, os estacionamentos e as áreas verdes; já a *densidade líquida* se refere exclusivamente à área privada dos quarteirões e lotes edificadas (Acioly, 1998; Ferrari, 2004).

é também usual expressar essa relação em número de habitantes por acre³⁶. A *Densidade Habitacional ou Residencial*, por sua vez, refere-se ao número de unidades habitacionais ou domicílios localizados em determinada área, que pode ser expresso por domicílios/ha (Acioly, 1998).

A percepção sobre baixas e altas densidades varia em função do contexto cultural, social e econômico de uma sociedade. Em cada época e em certa localidade, sob determinada conjuntura legislativa e tecnológica, algum modo de se acomodar as residências no terreno tende a ser mais eficiente (Jacobs, 1961).

O debate sobre as densidades urbanas ideais é uma discussão antiga e bastante controversa.

As cidades norte-americanas são exemplos típicos da suburbanização de baixa densidade e do crescimento linear, baseado no transporte individual. Frank Lloyd Wright, arquiteto americano, projetou, em 1935, a *Broadacre City* (Figura 20), um modelo de cidade que previa densidade de 10 hab/ha e lotes de 1 acre (pouco mais de 4 mil m²), destinados a uma família. O conceito central do projeto era a descentralização e a baixa densidade, para tentar "diluir" ao máximo o impacto da cidade na paisagem natural. No projeto, havia uma estação de trem, uns poucos edifícios de escritórios e de apartamentos. Todo o transporte importante seria feito pelo automóvel, e o pedestre só

³⁶ Um hectare corresponde a 10.000m² e 1 acre equivale a 4.046,86m².

transitaria dentro dos confins dos lotes, onde a maioria da população residiria (Manna, 2008).

Em outra ponta, Le Corbusier, em 1925, projetou o *Plan Voisin* para Paris (Figura 21), com densidade de aproximadamente 1.200 hab/ha. É o projeto de uma cidade moderna com grandes áreas livres, altas densidades, arranha-céus, unidades de vizinhança, grandes eixos viários e separação da circulação de veículos e pedestres. Esses pressupostos se baseiam nas quatro funções da Carta de Atenas: habitar, trabalhar, recrear e circular. Jacobs (1961) interpreta o projeto de Le Corbusier como uma *cidade-jardim vertical*³⁷.

Segundo Newman e Kenworthy (1989) e Acioly (1998), densidades urbanas maiores têm sido consideradas importantes para se alcançar um desenvolvimento sustentável³⁸, pois:

³⁷ Cabe ressaltar que o projeto da Cidade-Jardim de Howard, de 1930, previa uma densidade populacional em torno de 75 hab/ha (Jacobs, 1961).

³⁸ O conceito de "desenvolvimento sustentável" começou a ser delineado na primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972, e foi consolidado na ECO-92, no Rio de Janeiro. Esse conceito é entendido como o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das futuras gerações, conciliando desenvolvimento econômico e social com a conservação dos ecossistemas e da biodiversidade. Um avanço no discurso da sustentabilidade está no método para atribuir valor a recursos não econômicos e sua distribuição entre as gerações futuras.

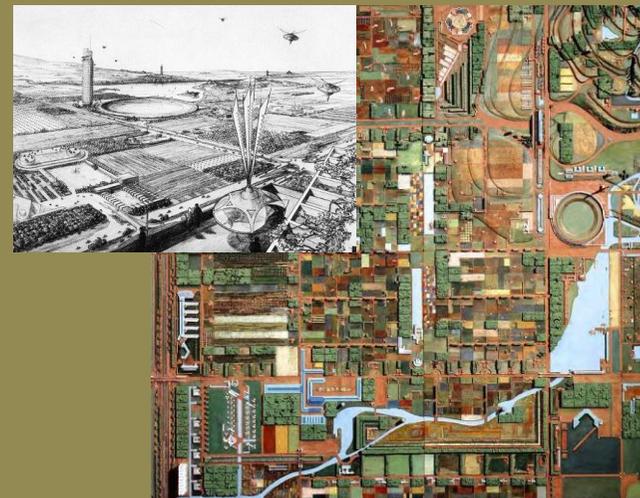


Figura 20: Broadacre City, F. L. Wright, 1935

Fonte: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos>.



Figura 21: Plan Voisin para Paris, Le Corbusier, 1925.

Fonte: <http://densityatlas.org/casestudies>.

1. A maior concentração de pessoas no espaço maximiza o uso da infraestrutura instalada, diminuindo o custo relativo de sua implantação e reduzindo a necessidade de sua expansão para áreas periféricas, sendo esta também uma questão apontada por Maricato (2011), ao se referir ao processo de urbanização das cidades brasileiras.
2. Altas densidades reduzem também a necessidade de viagens, já que a concentração de pessoas favorece atividades econômicas como comércio e serviço em nível local.
3. Por fim, elas encorajam os deslocamentos de pedestres e viabilizam a implantação de sistema de transportes coletivos.

Do ponto de vista do planejamento do sistema de transporte coletivo, é importante ter uma demanda potencial de usuários que justifique sua necessidade, em virtude do alto custo de implantação, de operação e de manutenção, evitando-se sua ociosidade (Vasconcellos, 2013). Países da União Europeia incentivam a densificação com recomendações específicas para a dinamização com alta densidade ao longo dos nós de transporte público (Newman e Kenworthy, 1989), porém, é necessário compreender o ambiente sociocultural e adaptá-lo às necessidades de transporte.

Mas existe uma densidade populacional adequada? É possível se pensar em um limite de densidade para as cidades?

Segundo Jacobs (1961), a explicação numérica tem menos significado que a funcional; a densidade deve ser encarada como vitaminas, sendo que as doses corretas são corretas por causa da sua eficácia. O que é correto muda de acordo com as *circunstâncias e com o contexto*. A densidade é, para a autora, uma questão de funcionalidade, ou seja, são muito baixas ou altas quando atingem um ponto em que inibem a diversidade urbana, ao invés de promovê-la.

Sendo assim, se o objetivo é uma vida urbana movimentada, as densidades devem subir até onde for necessário para se estimular a diversidade potencial máxima (Jacobs, 1961). Por outro lado, entende-se que, caso o objetivo seja criar “ilhas de tranquilidade”³⁹ (Campos Filho, 2003), pode-se priorizar uma densidade mais moderada. A densidade deve ser, portanto, coerente com uma proposta de projeto, desde que priorize uma ocupação mais otimizada nas AIEMs.

É importante considerar que as densidades estão sujeitas à influência de fatores externos, os quais foram agrupados considerando-se os seguintes aspectos expostos no Quadro 3:

³⁹ Campos Filho (2003) considera “ilhas de tranquilidade”, as unidades ambientais de moradia que conseguem controlar o aumento do volume de veículos atravessadores de um bairro, priorizando o tráfego controlado e o uso do transporte público nos deslocamentos.

QUADRO 3: Fatores externos que influenciam a Densidade

Ambientais	<ol style="list-style-type: none"> 1. Barreiras naturais e impedimentos para a expansão física da cidade (Acioly, 1998). 2. Áreas de fragilidade ambiental (ZEE - DF, 2016). 3. Oferta da infraestrutura urbana, que está relacionada à capacidade do manancial (Mascaró, 2001; ZEE- DF, 2016).
Sociais e habitacionais	<ol style="list-style-type: none"> 4. Contexto social, como a renda e o tamanho da família (MCidades, 2007).
Uso do solo	<ol style="list-style-type: none"> 5. Proximidade com áreas de concentração de serviços (Acioly, 1998; Campos Filho, 2003) – que lhes atribui uma “vantagem locacional” (Correa, 1987). 6. Acessibilidade ao transporte público (Campos Filho, 1992). 7. Dimensionamento do sistema viário (Mascaró, 2001; Campos Filho, 2003).
Política urbana e mercado imobiliário	<ol style="list-style-type: none"> 8. Déficit habitacional e restrições na política urbana e fundiária que coloca uma pressão extra sobre o estoque construído (Maricato, 1996). 9. Oferta de terrenos e atuação do mercado imobiliário (Acioly, 1998; Maricato, 1996).

Fonte: Organizado pela autora.

Para Acioly (1998), as densidades, no entanto, são variáveis passíveis de serem controladas. A legislação urbana brasileira dispõe de instrumentos legais e normativos que podem influenciar e direcionar as densidades:

- Parâmetros urbanísticos (tamanho do lote⁴⁰, afastamentos, Taxa de Ocupação (TO), Coeficiente de Aproveitamento (CA), número

⁴⁰ No Brasil, o lote padrão possui 10x20m, com 200,0m² (Acioly, 1998). O tamanho mínimo previsto na Lei 6766/79 é de 150m².

máximo de pavimentos) que influenciam no padrão arquitetônico ou na tipologia das edificações – Leis de Uso e Ocupação do Solo.

- Desenho ou *layout* urbano – balanço entre o domínio público/privado, áreas verdes e edificadas, cheios e vazios – Lei 6766/79 – Parcelamento do Solo Urbano.
- Instrumentos urbanísticos – outorga onerosa, operações urbanas consorciadas, entre outros – Estatuto da Cidade, que serão retomados no Capítulo 3.

Ao combinar a *taxa de ocupação* (densidade horizontal) com o *coeficiente de aproveitamento* (densidade vertical) é possível criar alternativas de diversificação arquitetônica e urbanística. Segundo Acioly (1998), uma maior densidade pode ser possível através do equilíbrio entre área livre e área edificada e a maximização do uso do solo e da infraestrutura.

Nas cidades brasileiras, observou-se, ao longo dos anos, uma pressão do mercado imobiliário para a expansão urbana, por meio de novos empreendimentos e loteamentos que são aprovados ou tolerados em áreas cada vez mais distantes (Maricato, 2011), o que implica, para o governo, maiores custos de infraestrutura e com transporte. Paradoxalmente, vazios urbanos em áreas dotadas de infraestrutura e com fácil acesso ao transporte permanecem inutilizados e são alvo de especulação imobiliária (MCidades, 2007). Sendo assim, deve haver, nas políticas urbanas, instrumentos de controle e de contenção dos interesses privados (Petersen, 2004; Estatuto da Cidade, 2001). Sobre

essa questão, Acioly (1998) pondera que, quanto mais realista e flexível em relação às demandas de mercado for uma lei urbana, maior a chance de sua implementação ser bem-sucedida.

Cabe considerar ainda que as densidades podem influenciar o meio de transporte utilizado nas viagens, visto que as regiões de altas densidades, sobretudo em áreas centrais, tendem a limitar automaticamente o espaço do carro, devido ao trânsito intenso e à dificuldade de se encontrar vaga de estacionamento, ou pelo seu alto preço (Petersen, 2004). Londres é um exemplo claro disso: pessoas que residem no centro da cidade preferem não ter automóvel, em função das dificuldades apontadas (Acioly, 1998) e de outras, como a cobrança da *London congestion charge*. Por outro lado, o fácil acesso ao transporte público e o fato de as atividades básicas do dia a dia estarem dentro de um raio de distância percorrível a pé acabam desestimulando o uso do automóvel pelos londrinos (Rodrigue, 2006).

Os núcleos urbanos densos de muitas cidades europeias, japonesas e chinesas, por exemplo, permitem aos moradores realizarem entre um e dois terços de todos os deslocamentos a pé ou de bicicleta (Rodrigue, 2006). No outro extremo, o autor coloca que as formas urbanas dispersas – *urbans sprawl* (como são os casos da maioria das cidades australianas, canadenses e americanas) propiciam a dependência do automóvel e estão relacionadas com um elevado tempo despendido nos deslocamentos. Ao analisar a densidade, é preciso, portanto, apreender sobre os tipos de configuração urbana e sobre os parâmetros de densidade.

Mas o que se entende por *altas e baixas densidades*?

Retratando a experiência norte-americana, Jacobs (1961) aponta como referência uma densidade habitacional média de 50 moradias/ha em áreas urbanas centrais; no subúrbio, densidades muito baixas, de até 15 moradias/ha; e no semi-subúrbio, que seria uma área de transição entre essas duas, uma densidade de 25 a 50 moradias/ha⁴¹. Deve-se ponderar que o *urban sprawl* conduziu às baixas densidades. Em outra ponta na Holanda, que é um dos países de maior densidade da Europa, a densidade média é de 452 habitantes/ha.

No caso do Brasil, analisando-se a densidade para diferentes configurações urbanas, destacam-se as seguintes referências: para favelas do Rio de Janeiro, em torno de 1000 a 1500 hab/ha (Del Rio, 1990); para bairros verticalizados de São Paulo, de 300 a 400 hab/ha; para bairros populares horizontais, de 100 a 150 hab/ha; e para bairros tipo "Jardins" (SP), de 50 a 60 hab/ha (Gunn, 1994). A densidade populacional da mancha urbanizada da RMSP é em torno de 83 hab/Ha (PITU SP, 2000), sendo mais alta na área central (400 hab/ha) e mais baixa na periferia (50 hab/ha). Este valor coincide com a referência norte-americana para os subúrbios.

⁴¹ Aplicando-se esses valores de referência ao caso brasileiro, e considerando-se que, no Brasil, a ocupação das habitações é, em média, de 3,3 pessoas por moradia (IBGE, 2010), o que equivaleria a uma densidade populacional em áreas urbanas de aproximadamente 165 habitantes por hectare; no semi-subúrbio, de 85hab/ha; e no subúrbio, de 50 hab/ha.

Em virtude do desenho urbano disperso que configura o Distrito Federal, sua densidade tende a ser mais baixa, quando comparada a de outras grandes cidades brasileiras. O Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT, de 2009, considera as seguintes referências para a densidade: baixa (0 a 50 hab/ha); média (de 50 a 150 hab/ha) e alta (acima de 150 hab/ha). A Tabela 7 apresenta os valores de densidade, segundo os autores referenciados.

TABELA 7: Síntese dos parâmetros de densidade referenciados

Referências Projetos /planos	Subclassificação	Densidade habitacional Moradias/ Hectare	Densidade populacional Habitantes/ hectare
Cidade Jardim Howard, 1930			75
Broadacre City F. L. Wright, 1935			10
Plan Voisin Le Corbusier, 1925			1.200
Cidades dos EUA Jane Jacobs, 1961	Área urbana	50	165*
	Subúrbio	15	50*
	Semi-subúrbio	25 – 50	85-165*
Favelas (RJ) Del Rio, 1990			1.000-1.500
Bairros de São Paulo - Gunn, 1994	Verticalizados		300-400
	Populares horizontais		100-150
	Tipo "Jardins"		50-60
PDOT-DF/2009, Distrito Federal	Baixa densidade		0-50
	Média densidade		50-150
	Alta densidade		>150

*As densidades habitacionais foram convertidas para densidade populacional, adotando-se como referência 3,3 habitantes por domicílio, que é a média brasileira (Censo 2010).

Fonte: organizada pela autora.

Como se percebe, não existe um parâmetro de densidade ideal: o que é considerado alta densidade em uma cidade pode não ser em outra. Segundo Acioly (1998), em relação ao comportamento da variável densidade, não existe regra; é importante analisar as vantagens e as desvantagens de altas densidades em cada contexto, conforme sintetizadas no Quadro 4:

QUADRO 4: Vantagens e Desvantagens de altas densidades

ALTA DENSIDADE	
<p>Vantagens</p> <ul style="list-style-type: none"> • Otimização da oferta e custo de infraestrutura e transporte público (Acioly, 1998); • Uso eficiente da terra (Mascaró, 2001); • Vitalidade urbana (Jacobs, 1961) • Maior interação social (Jacobs, 1961); • Facilidade de acesso aos serviços (Campos Filho, 2003). 	<p>Desvantagens</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sobrecarga nas infraestruturas; • Congestionamentos; • Saturação do espaço urbano; • Poluição (Acioly, 1998); • Maiores riscos de degradação ambiental (Mascaró, 2001); • Barulho, estresse; • Problemas de sombreamento e de ventilação devido à proximidade entre as edificações.

Fonte: Organizado pela autora.

Ao propor medidas que possam instigar o aumento da densidade populacional nas áreas de influência das estações de metrô, deve-se atentar, portanto, para a necessidade de se minimizar as desvantagens das altas densidades. Deve-se ainda analisar as condições urbanas de cada área estudada, para identificar a situação limite de densidade que não afetaria a qualidade de vida, o convívio social, a qualidade ambiental e a sobrecarga da infraestrutura urbana e do sistema viário,

que, no seu conjunto, podem ser definidas como a *capacidade de suporte* da área. Esse assunto será analisado no Item 2.3.

2.2.2. Diversidade

A diversidade ou uso misto do solo é outra variável do TOD (Cervero e Kockelman, 1997) que está diretamente relacionada ao planejamento do transporte. A presença de atividades como comércio, serviços e postos de trabalho próximo às áreas habitacionais contribui para aumentar os deslocamentos de curta distância dentro do próprio bairro, que poderiam ser realizados a pé ou por bicicleta e, conseqüentemente, diminuem-se as viagens motorizadas de longa distância.

Campos Filho (2003) relaciona a frequência de utilização de um serviço com sua localização no espaço urbano e proximidade em relação à residência. Ou seja, o comércio de bairro ou comércio local (como padaria, mercearia, farmácia) de apoio imediato à população deve estar perto da residência, por ter uma frequência diária ou semanal, podendo ser acessado a pé. Os serviços de apoio à moradia, mas de menor frequência de demanda (como lojas de roupas, eletrodomésticos, hipermercados), podem estar um pouco mais longe da residência. Já aqueles de frequência esporádica ou rara (como oficinas mecânicas, equipamentos industriais) podem estar localizados longe da residência.

Essa abordagem do autor tem como foco central a questão da mobilidade urbana e a relação intrínseca entre atividades e viagens, conforme abordado no Subitem 1.2.2. Sendo assim, através da regulação do uso do solo, é possível, de certa forma, controlar a escolha do modo de transporte, se individual ou público, se motorizado ou não motorizado (Campos Filho, 2003; Vasconcellos, 2013).

Com base no exposto, entende-se que é desejável que os bairros apresentem uma configuração urbana que lhes permitam certa “autonomia”, de modo que seus moradores tenham minimamente acesso às atividades intrínsecas ao cotidiano – comércio de bairro – evitando, dessa forma, que fiquem “ilhados” em seus “clusters”, dependendo de transporte motorizado para se deslocarem. Com isso, minimiza-se a necessidade de se realizar grandes deslocamentos.

Sob essa lógica, Campos Filho (2003) coloca que os serviços possuem diferentes níveis de centralidades. Os serviços de menor centralidade da cidade atingem basicamente a população do bairro ou de bairros adjacentes à sua localização; já os serviços mais especializados são hierarquicamente superiores aos demais, admitindo-se que estejam localizados em pontos de acesso regional, por serem utilizados por pessoas de diferentes cidades ou da região metropolitana. Essa é a mesma linha de raciocínio da Teoria dos Lugares Centrais de Christaller. Sendo assim, admite-se que as centralidades das cidades possuem diferentes níveis hierárquicos, em função do seu grau de abrangência e polarização, conforme exposto no Item 1.3.

Segundo Jacobs (1961), dentre as condições indispensáveis para se gerar a diversidade urbana estão: a combinação e a mistura dos usos; as altas densidades; a necessidade de ruas curtas, ou seja, com mais esquinas e movimentadas, fazendo com que as pessoas saiam de casa em horários diferentes e que estejam em lugares por motivos diferentes. Essas condições, em conjunto, são capazes de promover a segurança urbana, de incentivar o convívio humano e de promover a urbanidade (Holanda, 2002). São capazes ainda de evitar o uso excessivo de automóvel, que aumenta a degradação ambiental, exclui o convívio público e transforma a rua em “não-lugar” (Campos Filho, 2003).

Outra questão colocada por Jacobs (1961) é que o zoneamento urbano de forma rígida e *monofuncional* (característico de áreas estritamente residenciais ou de centros comerciais e empresariais) pode coibir a diversidade espontânea. A autora cita como exemplo o centro comercial de Manhattan (Figura 22), que é deficiente em termos de prestação de serviços e de lazer, o que acaba provocando desequilíbrio de fluxos em diferentes horários: o espaço fica ocioso depois do expediente e nos finais de semana. Uma possível solução para esse problema, segundo a autora, seria criar atividades culturais e de lazer. O surgimento espontâneo de residências seria uma consequência da vitalidade da área, e não sua causa. Situação similar a essa é verificada no Setor Bancário e de Autarquias, no Plano Piloto de Brasília (Figura 23), que é uma área estritamente de postos de trabalho.



Figura 22: Centro Financeiro de Manhattan, NY (esq.)

Fonte: <http://www.dreamstime.com/royalty-free-stock-photo-wall-street-manhattan-new-york>



Figura 23: Setor Bancário Sul, Brasília (dir.)

Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Brasilia>

É importante ressaltar que, no Brasil, na década de 70, houve uma tendência de as leis de uso e ocupação do solo adotarem um zoneamento urbano mais setorizado, como influência do urbanismo modernista, separando áreas residenciais (sobretudo aquelas de alto padrão) das áreas comerciais, criando-se usos monofuncionais. Atualmente, observa-se uma tendência de uso misto do solo, fomentada pelo processo de descentralização urbana das cidades (Spósito, 2001), respeitando-se a compatibilidade de usos, tal como abordado no Estatuto da Cidade.

Mas o que se entende por diversidade do solo?

A **diversidade** do solo, com base no PDE-SP (2014) e PDOT-DF (2009), é entendida como a mistura entre usos residenciais e usos não

residenciais (incluindo atividades comerciais, serviços, institucionais e industriais) desde que compatíveis (Estatuto da Cidade, 2001), o que caracteriza a diversidade urbana (Jacobs, 1961). E o que seria uma área pouco ou muito diversificada?

Se pensarmos numa escala de proporção entre os usos residenciais e não residenciais, tal como mostra o esquema da Figura 24, as duas situações extremas, que caracterizam as áreas de uso do solo exclusivo são ruins, tanto do ponto de vista da vitalidade e da diversificação urbana (Jacobs, 1961), quanto do planejamento do transporte público, pois as áreas residenciais são, na maioria das vezes, geradoras de viagens, e as áreas não residenciais são atratoras dessas viagens. Sendo assim, o modelo urbano centralizado (Rodrigue, 2006), como mostrado na Figura 1 (página 35), com postos de trabalho concentrados na área central e com residências na periferia, tende a gerar viagens pendulares e concentradas nos horários de pico, o que contribuiu para a ociosidade do sistema de transporte coletivo, no entropico.



Figura 24: Proporção entre usos residenciais e não residenciais.

Fonte: elaborada pela autora

A relação de proporcionalidade entre áreas residenciais e não residenciais pode ser uma questão menos numérica, e mais espacial ou configuracional (Hillier, 1976), ou seja, depende do desenho urbano. É uma questão de arranjo – “forma-espaco” (Holanda, 2006; Medeiros, 2006). A distribuição espacial entre domicílios e atividades (estabelecimentos) pode originar diferentes desenhos, que expressem proporções similares: comércio concentrado ao longo das vias principais ou no centro do bairro, comércio no nível do solo e residências nos pavimentos de cima etc.

Sendo assim, entende-se que uma situação “desejável” de mistura de usos é aquela em que as atividades estão distribuídas no tecido urbano, entremeadas entre os locais de residência, desde que respeitadas às devidas compatibilidades de usos (Estatuto da Cidade, 2001). A proporção deve ser ponderada para cada caso, considerando-se que o uso residencial é sempre o predominante nas cidades, e observando-se a diversidade de configurações urbanas que moldam as cidades.

A compreensão acerca do uso e da ocupação do solo é fundamental para subsidiar as políticas públicas. Sendo assim, a *diversidade* do solo, que é uma variável qualitativa, poderia ser inferida com fulcro nos seguintes critérios ou na inter-relação entre eles:

- proporção entre atividades (estabelecimentos) e residências;
- número de postos de trabalho por população residente;

- geração e atração de viagens, cujos dados podem ser obtidos por meio de Pesquisa Origem Destino, por exemplo.

Dessa forma, entende-se que a diversidade do solo, possibilitada pelo uso misto, deve ser ponderada sob o aspecto quantitativo – relação proporcional entre áreas residenciais e não residenciais – e sob o aspecto qualitativo, no que se refere à distribuição espacial das atividades e dos domicílios no espaço, isto é, a configuração urbana (espaço-forma) e a relação entre cheios e vazios têm um peso preponderante. Sendo assim, no caso do estudo das Áreas de Influência das Estações de Metrô, é importante considerar essas duas análises – a quantitativa e a qualitativa – cuja configuração do desenho urbano pode acarretar maiores ou menores situações de conflito, como congestionamentos e saturação da área.

No entanto, é importante considerar que há alguns pontos controversos em relação à alta diversidade dos usos: **geração de tráfego** (congestionamento de trânsito) e também **proximidade de usos incompatíveis**.

Em relação ao primeiro ponto, a concentração de comércio e serviços tende a implicar o aumento excessivo de tráfego, o que pode repelir clientes, ao invés de atraí-los (Campos Filho, 2003). Esse pensamento reforça a dicotomia entre concentração e dispersão urbana, especialmente nas áreas servidas por transporte.

Segundo Lowe e Moryadas (1975), o processo de reorganização espacial resulta na descentralização de atividades a partir da influência da acessibilidade, proporcionada pelo sistema de transportes. Os investimentos em infraestrutura de transporte tendem a reduzir o tempo entre os vários locais, favorecendo sua aproximação, o que os autores supracitados chamam de *convergência espaço-temporal*, como ocorre nas Áreas de Influência das Estações de Metrô, por exemplo. A acessibilidade do espaço atrai a diversificação das atividades e o aumento da interação espacial e dos fluxos que, por sua vez, podem provocar os congestionamentos que conduzem a uma *divergência de custo e de espaço*, influenciando a eficiência dos movimentos. Se ultrapassar o limite do sustentável, pode provocar a degradação da área, o que contribui para a perda de sua vitalidade. Nesse sentido, cabe refletir sobre o conceito de capacidade de suporte do espaço. Essa análise reitera a relação próxima entre uso do solo e transporte.

Sobre essa questão, Jacobs (1961) coloca, por outro lado, que a concentração e a maior diversificação das atividades geram mais oportunidades para se caminhar, através de um ambiente variado, o que permite o encontro de pessoas. Nesse sentido, os empreendimentos de geração de fluxo podem ser pensados através da oferta de transporte público.

Em relação ao segundo ponto, que trata dos *usos incompatíveis*, admite-se uma *regulação paramétrica* que, segundo Campos Filho (2003), é aquela em que todos os usos são permitidos, desde que

obedeçam aos parâmetros de incomodidade: geração de ruído, geração de tráfego, periculosidade, poluição, deterioração da paisagem urbana etc. Segundo Campos Filho (2003), o zoneamento urbano deve distinguir as atividades que são adequadas ou não para se localizarem nas áreas de influência das estações de transporte, que são locais mais acessíveis.

É importante considerar que não existe um padrão de ocupação urbana ideal; deve-se avaliar, para cada contexto urbano, as vantagens e as desvantagens da alta diversidade do uso do solo. O Quadro 5 resume essas questões segundo a posição dos autores supracitados.

QUADRO 5: Vantagens e Desvantagens de altas diversidades

ALTA DIVERSIDADE	
<p>Vantagens</p> <ul style="list-style-type: none"> • Facilidade de acesso aos serviços e empregos (Campos Filho, 2003). • Uso eficiente do solo e otimização da infraestrutura (Acioly, 1998). • Vitalidade urbana e maior contato social (Jacobs, 1961). • Incentivo ao deslocamento a pé ou por bicicleta (Jacobs, 1961). 	<p>Desvantagens</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aumento do tráfego e congestionamentos (Campos Filho, 2003). • Saturação dos espaços (Campos Filho, 2003). • Proximidade de usos incômodos (Campos Filho, 2003).

Fonte: organizado pela autora.

É importante considerar que a legislação urbana possui recursos que podem estimular, limitar ou coibir a diversificação das atividades, dependendo de cada contexto urbano e situação almejada, incluindo:

1) *Zoneamento pela diversidade* – a combinação de usos diversos representa uma forma de organização complexa e altamente desenvolvida. As cidades grandes são geradoras naturais de diversidade e incubadoras de novos empreendimentos e ideias. A própria diversidade urbana permite e estimula mais diversidade (Jacobs, 1961).

2) *Associação entre atividades de usos principais e de usos secundários* – deve-se estimular os usos secundários, que não são acessíveis à população como um todo (como museus, bibliotecas e galerias de arte), para que estejam próximos aos usos principais, que são aqueles que, por si só, atraem pessoas, porque funcionam como âncoras (escritórios, moradias, certos locais de diversão, educação e recreação), permitindo o que Jacobs (1961) considera um ambiente fértil para a diversidade derivada, referindo-se aos empreendimentos que surgem em consequência da presença de usos principais, a fim de servir as pessoas atraídas para eles.

3) *Localização de edifícios públicos* – os órgãos públicos são responsáveis pela implantação de alguns dos empreendimentos e equipamentos coletivos que ajudam a construir a diversidade urbana, (como parques, escolas, hospitais, museus, sedes administrativas)⁴², por isso deveriam ser priorizados nos locais que contribuam para essa finalidade (Jacobs, 1961).

⁴² No Brasil, vários municípios normatizaram dimensões e parâmetros de distribuição e de localização dos equipamentos urbanos com raios de influência por equipamento público.

4) *Parcelamento do solo* – Lei 6766/79: deve-se prever o equilíbrio entre áreas verdes, espaços públicos, edifícios e sistema viário. Cabe ressaltar que, de acordo com esta Lei, as áreas destinadas a sistemas de circulação, à implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, nos loteamentos, devem ser proporcionais à densidade da ocupação prevista (Art. 4º, Inciso I). Segundo Acioly (1998), em um zoneamento, com divisão equilibrada dos usos, aloca-se, em geral, 60% para o uso residencial, e o restante, para equipamentos, áreas verdes e públicas.

5) *Estudo de Impacto de Vizinhança* – o Estatuto da Cidade prevê o *EIV* como instrumento que analisa a implantação ou a reforma dos empreendimentos causadores de impactos urbanos, propondo-se medidas mitigadoras ou compensatórias.

6) *Regulação dos PGVs* – em especial daqueles localizados nas proximidades das estações de metrô, para evitar que obstruam o sistema viário e que dificultem o acesso das pessoas às estações. O Relatório de Impacto de Trânsito – RIT – e o *EIV* são instrumentos que permitem essa análise.

Esses instrumentos e ferramentas de planejamento urbano e de transporte serão tratados mais detalhadamente no Subitem 3.2.3.

2.2.3. Desenho urbano

A variável *Desenho Urbano*, delimitada pelo *TOD* é analisada, nesta tese, no âmbito da morfologia urbana, no sentido da *configuração urbana* (forma-função) e do emaranhado de relações, articulações ou arranjo das estruturas em um dado sistema (Medeiros, 2006), conforme apresentado no Subitem 1.1.2. Essa variável, que expressa uma relação direta com as variáveis densidade e diversidade, possui papel expressivo no planejamento urbano integrado à mobilidade.

A delimitação da área de planejamento do *TOD* em torno de uma estação de transporte público considera a distância provável que um pedestre percorre para acessá-la (Bernick e Cervero, 1997). Sendo assim, o desenho do sistema viário, de calçadas, ciclovias, estacionamentos, espaços públicos e áreas verdes deve ser configurado para facilitar e incentivar o acesso de pedestres e de ciclistas às estações de transporte. Os Planos *TOD* das cidades de Calgary (Canadá) e Austin (EUA) apresentam uma série de diretrizes de desenho urbano que podem favorecer o acesso dos pedestres às estações, conforme será visto no Item 3.1.3.

O desenho urbano pode influenciar inclusive a decisão pelo modo de transporte usado nos deslocamentos, como apontam os pressupostos do *TOD* (Item 2.1.1):

- O desenho urbano espalhado e centralizado (como é o caso de Brasília, por exemplo) implica a necessidade de deslocamentos mais longos, o que pode favorecer o uso do automóvel (PDTU/DF - SEMOB, 2010).
- A facilidade de encontrar vagas gratuitas de estacionamento na via pública também facilita a opção pelo uso do automóvel (GIZ, 2014).
- A presença de calçadas e de ciclovias seguras e acessíveis estimula a opção pelo transporte não motorizado nos deslocamentos de curta distância (Calgary, 2005).
- A configuração dos espaços públicos e a presença de áreas verdes e arborizadas melhoram as condições climáticas e tornam os espaços mais agradáveis e convidativos para a circulação de pedestres (Austin, 2006).
- A distância e o tempo de deslocamento para acessar a estação de metrô e, a partir dela, as atividades do entorno, pode influenciar a decisão pelo modo de transporte utilizado nas viagens (Cervero, 2000).
- O trajeto a ser percorrido no transbordo entre os modos também influencia essa decisão (Vasconcellos, 2013).

Dessa forma, o deslocamento dos pedestres deve ser priorizado nas áreas do TOD, uma vez que a maior parte das viagens começa e termina com um componente de viagem a pé (Vasconcellos, 1998). Por isso, a criação de espaços “acessíveis” e convidativos para os pedestres nas áreas adjacentes às estações de transporte público é

fundamental para atrair os usuários quanto ao uso desse sistema, sendo, portanto, diretriz relevante do TOD. O Plano ABC da Holanda, que será visto no Item 3.1.2, define que as *atividades* que atraem um grande número de viagens devem se localizar nas áreas do entorno das estações, por serem percorridas confortavelmente a pé (Petersen, 2004).

No entanto, apesar de se prever medidas para minimizar o fluxo de automóveis nas imediações das estações, conforme pressupostos do TOD, o seu uso não pode ser desconsiderado. Isto porque grande parte dos usuários do sistema de transporte metroviário acessa as estações de carro, como passageiros ou como motoristas, utilizando o estacionamento adjacente às estações (Calgary, 2005). Nesse sentido, o TOD prevê a integração do metrô com outros modos de transporte, através da implantação, nas áreas adjacentes às estações, de bicicletários, pontos de ônibus, locais de embarque e desembarque (*Kiss and ride*) e de estacionamentos do tipo *Park and Ride*, que são estimulados para se minimizar a entrada de automóveis nas áreas centrais da cidade.

A circulação de pessoas e a apropriação do espaço são elementos cruciais de vitalidade urbana (Jacobs, 1961). Bill Hillier (1993) diz que a configuração urbana dos assentamentos habitacionais influencia mais na interação social, possibilitada pelo movimento dos pedestres, do que a densidade urbana.

Entende-se que a valorização do desenho urbano, pautado na circulação das pessoas, tem como intuito resgatar a função do espaço público, na cidade contemporânea, que foi se perdendo ao longo dos anos. Essa é uma importante contribuição do TOD, que busca estimular a qualidade do espaço público - a ideia da “Ágora” e da urbanidade - criando-se cidades mais humanizadas. Em Brasília, essa questão parece ser ainda mais relevante, pelo fato de a cidade ter sido concebida com base em um desenho disperso e muito focado no automóvel. Torna-se importante requalificar os espaços públicos da cidade para se propiciar o convívio entre as pessoas.

Nesse sentido, cabe refletir: Como as cidades brasileiras e, em especial, o Distrito Federal têm tratado os espaços públicos e de circulação nas Áreas de Influência das Estações de Metrô? Esse assunto será retomado no Capítulo 5.

2.3. PONDERAÇÕES AO TOD: LIMITAÇÕES URBANÍSTICAS E CAPACIDADE DE SUPORTE DO ESPAÇO

Quais os efeitos que o aumento da densidade e da diversidade do solo podem provocar na estrutura urbana das Áreas de Influência das Estações de Metrô?

Diante dessa questão, há de se fazer uma ressalva à aplicação das diretrizes do *Transit Oriented Development*, que visam à intensificação da densidade e da diversidade nas AIEMs, pois uma maior otimização do solo deve ser coerente com a estrutura urbana dessas AIEMs. Caso contrário, os efeitos da aglomeração podem ser maléficos.

Um desenho urbano que traduza as altas densidades e diversidades do solo, por meio da proximidade das edificações e da concentração espacial de atividades, pode gerar uma série de conflitos e de incômodos ao espaço urbano e ao convívio humano, tais como:

1. *Comprometimento das condições de habitabilidade da edificação* – problemas de iluminação, sombreamento, ventilação, falta de privacidade, barulho (Acioly, 1998).
2. *Comprometimento da paisagem urbana* – obstrução visual, falta de amplitude visual, sensação de confinamento (Lynch, 1997).
3. *Comprometimento dos espaços públicos* – falta de áreas de lazer, praças e parques ou saturação dos mesmos; degradação do ambiente urbano e ambiental (Jacobs, 1961).
4. *Sobrecarga nas redes de infraestrutura urbana* – aumento da densidade incompatível com o dimensionamento da rede de água, esgoto, drenagem, energia etc (Mascaró, 2001).
5. *Comprometimento do sistema viário e de transporte público* – movimentação intensa de pessoas e veículos, saturação das vias de circulação, retenção de tráfego, congestionamentos, barulho (buzinas), falta de vagas de estacionamento, acidentes

de tráfego, saturação do transporte público etc. (Campos Filho, 1992; 2003).

6. *Sobrecarga dos serviços que suprem as necessidades da população* – pressão sobre os equipamentos públicos (Acioly, 1998).
7. *Especulação imobiliária e gentrificação* (Maricato, 2011; Arantes et al., 2000)

Nesse sentido, entende-se que a abrangência e a intensidade dessas duas variáveis – densidade e diversidade - devem ser ponderadas pela “*capacidade de suporte*” do espaço urbano e pelos fatores “*limitadores da ocupação*”, conforme determinações das legislações urbanísticas pertinentes.

A capacidade de suporte é um conceito originado na ecologia e se refere ao número máximo de indivíduos que um ecossistema pode suportar garantindo-se a sustentabilidade, a utilização e a conservação dos recursos naturais. Fatores como alimento disponível, grau de competição e predação podem inibir a população de uma espécie de crescer além de um determinado ponto dentro do habitat; ao chegar àquele ponto, ela se estabiliza, flutuando dentro de números limitados⁴³.

⁴³ Disponível em http://www.mma.gov.br/port/conama/reuniao/dir1575/GT-CapacidadeSuporte_ReinaldoDias.pdf

De forma análoga, o espaço urbano também implica limitações ao convívio harmônico das pessoas. Esse conceito pode ser, portanto, adaptado ao espaço urbano como forma de analisar sua capacidade de suporte (Costa, 2000), ou seja, uma tentativa de conciliar demandas da população com as limitações intrínsecas ao espaço, no que se refere, sobretudo, às condições de mobilidade, ao acesso aos transportes, ao lazer e aos serviços do cotidiano.

Para Campos Filho (2003), a capacidade de suporte máxima será estabelecida com base no traçado viário, no sistema de transporte coletivo, na qualidade de vida desejada e na cultura urbana de grupos sociais. Como exemplo, o autor cita que o aumento da capacidade de uma via ou a alteração de via local para coletora compromete os usos lindeiros.

Como exposto por Jacobs (1961), as densidades devem subir até o limite necessário para estimular a diversidade potencial máxima; e quando muito altas, inibem a diversidade urbana, ao invés de promovê-la. Dessa forma, é importante dosar as estratégias de otimização do solo nas Áreas de Influência das Estações de Metrô.

O equilíbrio entre a capacidade de oferta da infraestrutura de mobilidade urbana instalada e a densidade de ocupação de cada região da cidade deve ser um dos elementos predominantes na determinação dos mecanismos de controle das edificações, especialmente dos índices de aproveitamento e das taxas de ocupação, ao lado de outras referências como: preservação do

patrimônio histórico, sustentabilidade ambiental, desenvolvimento econômico etc. (MCidades, 2007). Sendo assim, o dimensionamento dos sistemas viário (tráfego de veículos), de circulação (de pedestres e ciclistas) e de transporte público coletivo deve refletir a vocação do uso do solo da região e a densidade estimada.

Quanto à sobrecarga dos sistemas viário, de circulação e de transporte, deve-se ter um olhar especial para as atividades e para os empreendimentos classificados como *Polos Geradores de Viagens* (PGVs)⁴⁴ ou *Polos Geradores de Tráfego* (PGTs)⁴⁵ que estejam localizados nas AIEMs, de modo a se evitar conflitos na circulação envolvente que possam prejudicar a acessibilidade do usuário à estação e a fluidez do tráfego, sobretudo em virtude do acréscimo de viagens motorizadas geradas. Presume-se, portanto, a necessidade de

⁴⁴ Existem diversas acepções sobre este conceito. Como exposto no Subitem 1.2.1, de acordo com o MCidades (2007), os PGVs são os empreendimentos que têm como característica gerar ou atrair um grande número de viagens (motorizadas ou não) que produzam impacto significativo na vizinhança, na região ou na cidade. Segundo Kneib (2008), os PGVs são empreendimentos que causam tanto impacto no sistema viário e na circulação, a curto prazo, quanto impactos na estrutura urbana, com destaque para o uso, a ocupação e a valorização do solo, a médio e longo prazos.

⁴⁵ No caso do Distrito Federal, o Decreto Nº 33.740, de 28/06/2012 (que altera o Código de Edificações), conceitua *polo gerador de tráfego* como “constituído por edificação ou edificações cujo porte e oferta de bens ou serviços geram interferências no tráfego do entorno e grande demanda por vagas de estacionamentos ou garagens”.

uma regulação específica dessas atividades localizadas especialmente nas imediações da estação.

Os PGVs podem ser classificados, segundo o PDTU-DF (SEMOB, 2010), como empreendimentos públicos (equipamentos urbanos de saúde, educação, cultura ou de uso institucional) ou privados (hipermercados, *shopping centers*, universidades, indústrias). Há de se considerar também como polos geradores de viagens os conjuntos habitacionais e as áreas de concentração de residências. A Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo identifica dois tipos de geradores de viagens – micropolos e grandes polos, distinguindo-os mediante a amplitude do seu impacto, isoladamente ou em conjunto com outros geradores. São exemplos de *micropolos*, as farmácias, escolas, restaurantes e bares e de *grandes polos*, os hospitais, universidades, centros comerciais e hotéis.

A classificação dos PGVs na legislação urbana específica considera como parâmetros, em geral: o tipo de empreendimento, suas dimensões físicas (área construída, número de pavimentos, vagas de estacionamento etc.), população atendida e sua localização, segundo o zoneamento ou aspectos ambientais (MCidades, 2007). O Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV (previsto no Estatuto da Cidade) e o Relatório de Impacto no Trânsito (RIT) são instrumentos usualmente utilizados para analisar o impacto dos PGVs.

O processo de análise dos PGVs deve medir os efeitos e dimensionar a geração de tráfego e a demanda adicional por transporte público, com

base nas características das viagens e no perfil dos usuários de sua área de influência. Sua autorização deve estar condicionada ao cumprimento das medidas mitigadoras, de controle do tráfego e das medidas compensatórias dos impactos na circulação, no meio ambiente e na vizinhança, considerando-se: a acessibilidade da população, a oferta de vagas de estacionamento, a ampliação e a adequação do sistema viário e dos serviços de transporte público envoltos, a melhoria da sinalização etc. (MCidades, 2007).

O Plano Diretor Estratégico (PDE) de São Paulo (2014) define uma regulação específica para as atividades classificadas como polos geradores de tráfego, que estejam localizados na confluência dos eixos de transporte, incluindo diretrizes referentes à largura mínima da via, ao embarque e desembarque, à carga e descarga e aos parâmetros de incomodidade.

Diante do exposto, a capacidade de suporte é entendida como elemento de ponderação, ou seja, o “alicerce” que pode suportar a maior otimização do solo, seja da densidade, seja da diversidade, e o aumento de viagens geradas, conseqüentemente.

É importante articular a capacidade de suporte do território com padrões atuais e futuros de ocupação do solo, considerando-se as potencialidades, as vulnerabilidades e os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica da sua área (ZEE-DF, 2015; Lima Neto, 2006).

Em relação às **limitações urbanísticas e ambientais**, cabe ressaltar que a legislação específica de cada município determina uma série de restrições à ocupação urbana, tendo em vista a proteção, a preservação e a recuperação do meio ambiente natural e construído (incluindo áreas verdes, espaços livres e áreas protegidas) e também do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico, conforme orienta o Estatuto da Cidade (2001). Essas áreas não são, portanto, propícias para recepcionarem uma intensificação do uso do solo, seja da densidade, seja da diversidade.

Observa-se que, de modo geral, nos mapas de Zoneamento Urbano dos municípios, a exemplo do PDOT-DF (2009), a delimitação dos usos e da ocupação do solo se baseia nos critérios de capacidade de suporte e de preservação urbano-ambiental, distinguindo-se, geralmente, as seguintes áreas:

- 1) *Áreas com impedimento ou restrições à ocupação* – são aquelas de preservação do patrimônio ambiental, cultural e urbanístico ou que apresentam riscos ou fragilidades ambientais, que impeçam ou restrinjam sua ocupação;
- 2) *Áreas com limitações à ocupação* – são aquelas que estão no limite da capacidade da infraestrutura instalada e, portanto, não são adequadas para se estimular ainda mais a ocupação;
- 3) *Áreas de estímulo à ocupação* - inclui aquelas com capacidade ociosa, que estão, portanto, mais suscetíveis ao adensamento e à diversidade do solo.

Essas indicações e limitações previstas na legislação urbana e ambiental são critérios fundamentais a serem considerados na regulação urbana das Áreas de Influência das Estações de Metrô.

Diante do exposto, considera-se, neste trabalho, como **Fatores Potencializadores** aqueles que colaboram para a consolidação da Área de Influência da Estação de Metrô como um subcentro da mancha urbana, por exemplo, as próprias densidade e diversidade do solo, que são pontos favoráveis para a atração de usuários ao transporte metroviário, estimulando-se uma dinâmica urbana. Já os **Fatores Limitadores ou Impeditivos** da ocupação urbana são aqueles definidos pela *capacidade de suporte* do sistema viário e, também, como ponto de partida, pelas indicações e limitações legislativas vigentes, como as áreas tombadas, de preservação ou de fragilidade ambiental.

Dessa forma, a identificação dos Fatores Potencializadores e Limitadores ou Impeditivos da ocupação é ponto de partida para um entendimento que possa estabelecer limites à aplicação de medidas e ações que visam estimular maiores densidades e diversidade do solo nas AIEMs, evitando-se, dessa forma, a sobrecarga da sua infraestrutura urbana e viária e o comprometimento da qualidade do espaço urbano e ambiental.

No Item seguinte, buscou-se delimitar e direcionar os conceitos e pressupostos apresentados neste Capítulo que possam subsidiar a aplicação empírica.

2.4. ARREMATES: DIRECIONAMENTOS PARA APLICAÇÃO EMPÍRICA

Este Item tem como objetivo delimitar os conceitos-chave, pressupostos e fundamentos abordados ao longo deste capítulo que subsidiarão a construção dos procedimentos metodológicos para a aplicação empírica nas Áreas de Influência das Estações de Metrô do Distrito Federal – objeto de estudo desta pesquisa. A seguir, apresentam-se a conceituação e a delimitação das AIEMs.

2.4.1. A conceituação e delimitação das Áreas de Influência das Estações de Metrô

O entendimento de *Áreas de Influência das Estações de Metrô – AIEMs*, apropriado, neste trabalho, foi moldado com base na compreensão acerca do metrô como eixo de *funcionalidade* e de *indução urbana*, pelo seu potencial transformador, conforme exposto no Item 1.3, bem como nos pressupostos de otimização do solo, no que se refere principalmente à ocupação dos vazios urbanos, por se tratar de áreas de alta qualidade de acesso ao transporte público, que são diretrizes almejadas pelo Estatuto da Cidade.

Sendo assim, as AIEMs são entendidas, nesta tese, como aquelas áreas que, por estarem adjacentes às estações, sofrem diretamente os

impactos urbanos – positivos e negativos – decorrentes de sua implantação. Por isso devem ter uma *regulação específica*, de modo a valorizar, de um lado, o potencial intrínseco a essas áreas como possíveis “focos de centralidade” da estrutura urbana, em função de sua vantagem locacional e alta acessibilidade; por outro lado, deve-se minimizar os impactos negativos resultantes da intensificação do solo e da maior atratividade de fluxos, considerando-se sua capacidade de suporte e as limitações à ocupação.

Analisando-se a legislação urbana e de mobilidade do Brasil, percebe-se o quanto as políticas públicas e o planejamento estão distantes de constituírem e implementarem ações que possam valorizar o potencial das áreas de influência das estações de transporte no processo de descentralização urbana da cidade-região e de inclusão social. Esse assunto será abordado no Capítulo 3.

As áreas adjacentes às estações de metrô estão mais suscetíveis ao aumento da densidade, à atração de atividades econômicas, ao aumento do fluxo de pessoas e veículos, à maior valorização imobiliária e às alterações dos parâmetros de ocupação, por isso as regulações propostas devem ponderar o peso dessas questões, considerando-se as especificidades locais. As AIEMs são, portanto, vistas como a confluência dos pressupostos que fundamentam as teorias do TOD e das centralidades urbanas, por ter características inerentes a ambos. Sendo assim, considera-se relevante delimitar uma Área de Influência das Estações que possa ser priorizada nas políticas públicas.

O critério para a delimitação das AIEMs proposto nesta pesquisa é construído com base na distância de caminhada dos pedestres a fim de acessarem as estações ou as atividades do cotidiano, conforme os pressupostos do TOD, que prioriza o deslocamento sustentável (a pé ou por bicicleta), tendo em vista a minimização da utilização do veículo particular, que sobrecarrega as vias. A delimitação das áreas do TOD, por sua vez, varia de estudo para estudo; geralmente, estão dentro de um raio entre 400 a 800 metros a partir da estação, como mostrado na Tabela 6, no Item 2.1.

A velocidade média de caminhada também varia muito de pessoa para pessoa, em função da idade, do sexo, do condicionamento físico, das limitações de locomoção e também de fatores intrínsecos ao percurso, como topografia, condições climáticas, características do sistema viário, e da acessibilidade. A referência da velocidade média de caminhada do pedestre pode variar em torno de 3,5 a 5,0 km/h, de acordo com os seguintes autores e planos estudados: 3,5km/h (Silva, 2008); 4,0 km/h (SEGETH-DF, 2015); 4,7 km/h (Petersen, 2004); 4,8 km/h (Plano ABC da Holanda); 5,0 km/h (Rodrigue, 2006).

Por outro lado, o tempo despendido e a distância média máxima que as pessoas costumam percorrer a pé para acessarem o transporte público estão também relacionados com questões culturais, com a renda, com aspectos do trajeto, com a abrangência do transporte público e com a localização das estações. Quando não se tem a opção por um transporte público abrangente ou por uma integração modal e tarifária eficiente, por exemplo, algumas pessoas, especialmente as de

menor renda, precisam caminhar uma distância muito maior para acessar o transporte público.

Como forma de testar as hipóteses apresentadas no início deste trabalho, que buscam analisar e comparar aspectos da configuração urbana da AIEM e o comportamento de viagens, tanto dos moradores das áreas mais próximas à estação, assim como daqueles que residem um pouco mais distantes da estação, propõe-se, então, para fins de estudo, subdividir a Área de Influência das Estações de Metrô em duas:

- A *Área de Influência Imediata (All)* inclui áreas abrangidas pelo raio de até 400 metros da estação, cuja referência foi baseada no PDE-SP (2014), em Bernick e Cervero (2007) e no Plano ABC da Holanda, e;
- A *Área de Influência Mediata (AIM)*, que corresponde às áreas subsequentes, inseridas no raio entre 400 e 800 metros. Essa última referência foi baseada no Projeto de Águas Claras, Distrito Federal, no Plano ABC da Holanda e também em Campos Filho (2003), que considera 800m a distância máxima definida como cômoda para se andar a pé até o comércio, serviços ou equipamentos sociais.

Esses percursos representam um tempo de deslocamento para acessar cada área All e AIM, em torno de 6 e 12 minutos, respectivamente, considerando-se uma velocidade média do pedestre em torno de

4km/h, que é um valor intermediário em relação às referências supracitadas.

Estudo realizado por Silva (2008) com os usuários⁴⁶ das estações de metrô do Distrito Federal revela que o tempo médio gasto pelo usuário para acessar as estações de metrô é relativamente alto: 32% levam até 15 minutos; 41%, de 15 a 30 minutos; e 27% gastam mais de 30 minutos (Gráfico 3). Já em relação ao modo do deslocamento para se acessar as estações, a maioria dos usuários – 66% – se desloca a pé.

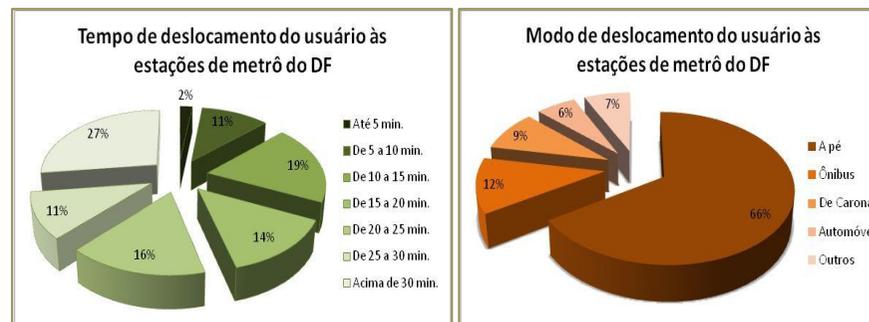


Gráfico 3: Tempo e modo de deslocamento do usuário do Metrô-DF
Fonte: adaptado de Silva, 2008.

⁴⁶ Este estudo foi realizado, em 2008, por meio de uma entrevista com os usuários do Metrô-DF, das 16 estações em operação na época (Silva, 2008).

A partir desse dado, é possível inferir que a ineficiência de integração intermodal do transporte público no Distrito Federal e a dispersão do tecido urbano de Brasília podem ser possíveis explicações para as grandes distâncias e para o tempo despendido pelos seus usuários no acesso à estação.

Silva (2008) delimitou as áreas de captação de usuários das estações de Metrô do Distrito Federal, a partir das *isócronas*⁴⁷, que retratam o alcance temporal de um indivíduo considerando a rede de transporte e as impedâncias - restrições espaciais - como as limitações do sistema viário, da morfologia urbana e da topografia. A Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação do DF – SEGETH (2015) utilizou método similar ao delimitar os espaços de alcance das estações de Metrô do DF, por ciclistas e pedestres, para isócronas de 5, 10 e 15 minutos, adotando-se como referência uma velocidade média de caminhada de 4km/h. Essa análise considerou *restrições morfológicas*⁴⁸ das áreas onde se é possível obter um traçado conectando as estações de metrô aos polos geradores de viagem de impacto regional.

⁴⁷ Isócronas são sucessões de linhas que representam a distância que é possível percorrer em períodos iguais de tempo (O'Sullivan *et al.*, *apud* Silva, 2008).

⁴⁸ Por restrições morfológicas, a SEGETH considerou: a função das vias e suas respectivas velocidades, a existência ou a ausência de calçadas, a presença de invasões no espaço público que inviabilizem a utilização de uma solução segregada para a bicicleta, a presença de obstáculos, a disponibilidade de espaço para a complementação da rede cicloviária com ciclovias segregadas, dificuldades nas travessias, entre outros aspectos.

O conceito de captação, por sua vez, tem foco de análise diferente do conceito de área de influência, pois se limita ao aspecto da atração de demanda para a estação, sem enfatizar os aspectos socioeconômicos e a estrutura urbana dessa área (Silva, 2008). A intenção de se comparar a densidade e a diversidade da ocupação do solo de áreas de mesma dimensão, geradas a partir das circunferências, para fins de uma regulação urbanística, é a razão pela qual não se optou pela delimitação das estações de metrô com base no conceito de captação.

Dessa forma, o Capítulo 5 apresenta um estudo empírico das estações de Metrô do Distrito Federal que busca analisar, para ambas as áreas de estudo, Área de Influência Imediata e Mediata, a relação entre os aspectos da estrutura urbana – densidade e diversidade – e os fluxos de passageiros nas respectivas estações, assim como os padrões de mobilidade dos moradores das respectivas áreas supracitadas para os tipos propostos.

2.4.2. Considerações para aplicação empírica

Como se percebe, pensamentos urbanos contemporâneos, tais como *Transit Oriented Development*, *Smart Growth* e *Compac City*, possuem o foco no *transporte público*, como tentativa para se resolver os congestionamentos e a dificuldade de mobilidade das pessoas, propondo, dessa forma, cidades para pessoas, ao invés de cidades

para carros; ao contrário do modelo antecessor de *Cidade Modernista*, em que o automóvel era uma ideia empolgante nos anos 20 e elemento essencial do projeto de Le Corbusier⁴⁹.

No caso de Brasília, que é uma das expressões mais visíveis do urbanismo modernista, deve-se considerar que os ideais ou pressupostos que orientaram a concepção do seu projeto – funcionalismo rígido, hierarquização e traçado viário priorizando o transporte individual, em detrimento do coletivo – resultaram na dispersão urbana, na segregação espacial e social, e se mostram como soluções antagônicas em relação ao debate atual, como presumem os conceitos e as práticas do TOD. Todavia, cabe ressaltar que se trata de paradigmas datados, ou seja, de ideias e ideologias predominantes em tempos e contextos históricos distintos.

Os conceitos do TOD, portanto, apresentam alguns pontos críticos que merecem um debate aprofundado, sobretudo quando se transporta essas ideias pensadas nos países mais desenvolvidos (em especial os da América do Norte e da Europa), para a realidade brasileira. Deve-se, nesse contexto, atentar para as especificidades culturais, sociais e econômicas locais e para o processo histórico de ocupação e de

⁴⁹ Le Corbusier previa o traçado de grandes artérias de mão única para o trânsito expresso, a redução dos cruzamentos, ruas subterrâneas para veículos pesados e transporte de mercadorias, mantendo os pedestres fora das ruas e dentro dos parques (como na cidade-jardim). A ênfase no automóvel acabou influenciando o transporte rodoviário em várias partes no mundo e, principalmente, no Brasil, especialmente no projeto do Plano Piloto de Brasília.

expansão urbana das metrópoles brasileiras, para que não se tornem “ideias fora do lugar”, deixando grande parte das cidades como “lugares fora das ideias” (Maricato, 2000).

Sendo assim, o desafio deste estudo em Brasília é analisar as variáveis do TOD, que se baseiam na compactação (densificação) e na descentralização das atividades, em um tecido que é justamente o contrário, disperso e centralizado, evidenciando-se, assim, as limitações inerentes ao conceito do TOD.

Há de se considerar ainda que não existem modelos urbanos puros, e sim uma enorme diversidade, coexistência e correlação entre eles. A combinação de níveis de densidade populacional com as distintas formas de concentração e de distribuição de atividades no espaço pode resultar em diferentes configurações urbanas que, por sua vez, podem causar diversas implicações nos padrões de viagens, no meio ambiente urbano, na qualidade de vida e no convívio humano. Por isso, os profissionais e políticos que têm o poder de decisão sobre a cidade precisam refletir sobre tais implicações no desenvolvimento das cidades (Acioly, 1998).

Um estudo realizado por Masnavi (2000) na cidade de Glasgow, na Escócia, procurou relacionar padrões de mobilidade (segundo modo e destino da viagem) para quatro zonas da cidade com diversidade e densidade distintas, incluindo: (1) densidades elevadas e uso do solo misto; (2) densidades elevadas e um uso único do solo

(monofuncional); (3) densidades baixas e vários usos do solo; e (4) densidades baixas e apenas um uso do solo.

O estudo mostrou que a área (1) apresenta mais deslocamentos a pé, pois a maior densificação e a diversidade de usos minimiza os percursos de viagens, bem como permite maior acesso ao transporte público. A área (3) é a segunda com mais deslocamentos a pé, sugerindo que a diversidade de usos do solo é a variável que mais influencia os deslocamentos não motorizados e também por transporte público. A área (2) apresentou um uso considerável de transporte público, em função do aumento da demanda de usuários. Já a área (4) apresentou maior número de viagens motorizadas, devido à baixa oferta de transporte público, bem como de opções de comércio e de serviços nas imediações, implicando necessidade de se realizar deslocamentos de maior duração.

Sendo assim, considerando-se que a densidade, a diversidade e o desenho urbano, intrínsecas ao TOD, são variáveis da estrutura urbana das áreas de influência das estações de transporte, que interferem diretamente nos padrões de viagens, esta tese se ancora nos seguintes pressupostos:

1. **Maior densidade populacional nas AIEMs** (quando couber) e otimização do solo, fazendo com que mais pessoas se beneficiem da vantagem de residir próximo à estação, gerando uma demanda potencial de usuários ao sistema de transporte metroviário (Petersen, 2004; Cervero e Kockelman, 1997;

Newman e Kenworthy, 1989; Acioly, 1998; Austin, 2006; Calgary, 2005; MCidades, 2007), desde que seja observada a capacidade de suporte da área e as limitações legislativas da ocupação urbana.

2. **Maior diversidade do solo (uso misto) nas AIEMs**, de modo a possibilitar a vitalidade da área com a aproximação dos locais de moradia aos postos de trabalho e atividades do cotidiano, evitando-se, assim, a monofuncionalidade dos usos (Jacobs, 1961; Campos Filhos, 2003; Calgary, 2005); e, por outro lado, estimulando-se a atração de pessoas, tanto dos próprios moradores da AIEM quanto de pessoas que se deslocam de outras regiões da cidade a partir do metrô, para a utilização das atividades. Cabe ponderar, entretanto, que as atividades de uso misto devem ser compatíveis, evitando-se a proximidade de usos incômodos;
3. **Concepção de um desenho urbano que favoreça o deslocamento de pedestres e ciclistas nas AIEMs**, ampliando a acessibilidade à estação de transporte e beneficiando a localização das atividades no raio de acessibilidade do pedestre.

Esses pressupostos visam valorizar o atributo locacional das AIEMs, fazendo com que as viagens que tiverem como ponto de origem ou de destino uma edificação abrangida pelo raio em torno de 800 metros a

partir das estações (considerado confortável para se deslocar a pé), sejam realizadas preferencialmente pelo transporte metroviário, de modo a minimizar o uso de veículos particulares nos deslocamentos.

Nesse sentido, espera-se que as estações de metrô funcionem como nós de centralidade (com diferentes níveis hierárquicos) e de articulação urbana e metropolitana das cidades, enfatizando-se as duas escalas de análise propostas neste trabalho: 1) urbano-regional e 2) intraurbana.

Cabe ressaltar que não existe um parâmetro único de densidade ou de diversidade do solo que justifique ou não a implantação de um sistema metroviário. O planejamento do sistema de transporte metroviário, assim como a decisão em relação à localização das estações de uma linha de metrô no espaço urbano, deve considerar uma série de critérios e parâmetros, sejam técnicos, ambientais, sociais, urbanísticos ou de viabilidade econômica, e a relação benefício e custo da obra, conforme se verá no Capítulo 3, seguinte.

Em que pese, a densidade está relacionada com a capacidade de geração de viagens (domicílios) e a diversidade do solo (mistura de usos) com a atração de viagens (atividades - estabelecimentos). Essas variáveis, analisadas em conjunto, fornecem subsídios para a decisão do traçado de uma linha.

Sendo assim, a combinação de diferentes níveis de densidade populacional e de atividades, que permitem inferir sobre a diversidade

do solo, é capaz de gerar diferentes tipos de configuração urbana das AIEMs, que serão analisados a partir do objeto de estudo empírico desta tese, que é o Metrô-DF. Tal experimento, apresentado no Capítulo 5, tem como intuito analisar o comportamento dessas variáveis referentes ao TOD, e seus rebatimentos nos padrões de viagens, para subsidiar a reflexão acerca das tendências desejáveis ou esperadas para a configuração da estrutura urbana em Áreas de Influência das Estações de Metrô. Não se pretende, contudo, esgotar todas as possibilidades cabíveis de serem aplicadas ao espaço urbano, que são infindas em termos de desenho urbano.

TÓPICOS CONCLUSIVOS

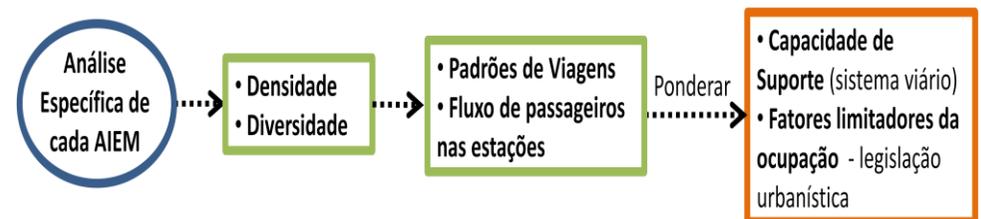
O *Transit Oriented Development* (Bernick e Cervero, 1997) e outros conceitos similares, como *Smart Growth* (Cervero, 2000), *Compact City* (Jenks *et al.* 1996; Dempsey, 2010) e *City of short distances*, desenvolvidos em diferentes partes do mundo, têm contribuído para o planejamento da mobilidade integrado ao uso do solo, especialmente no que tange às estratégias de valorização das Áreas de Influência das Estações de transporte, focadas na conjugação de três variáveis da estrutura urbana (3 “Ds”): Densidade, Diversidade e Desenho Urbano (Cervero e Kockelman, 1997). No entanto, percebe-se que tais conceitos são limitados, em relação aos problemas e aos impactos negativos advindos do aumento da densidade e da diversidade do uso do solo.

O planejamento do metrô, sob a ótica da escala intraurbana, permite focar as **Áreas de Influência das Estações de Metrô (AIEMs)**, que são entendidas, neste trabalho, como aquelas áreas que, por estarem adjacentes às estações, sofrem diretamente os impactos urbanos – positivos e negativos – decorrentes de sua implantação; por isso, devem ter uma **regulação específica**, de modo a valorizar, de um lado, o potencial intrínseco a essas áreas como possíveis “focos de centralidade”, em função de sua alta acessibilidade, por outro lado, deve-se minimizar os impactos negativos, considerando-se sua capacidade de suporte e as limitações à ocupação. Para fins de estudo,

foram divididas em AII – Área de Influência Imediata, que compreende um raio de 400m, e em AIM – Área de Influência Mediata, que abrange as áreas entre 400 e 800m do raio a partir da estação.

Sendo assim, considera-se importante avaliar a possibilidade de promover o aumento da densidade populacional e da diversidade do solo – Fatores Potencializadores - que contribuem para a consolidação das AIEMs como possíveis “subcentros” da mancha urbana, que pelo seu potencial intrínseco de viagens, são locais favoráveis para a atração de usuários ao transporte metroviário. Esses Fatores Potencializadores, por sua vez, devem ser ponderados pelos Fatores Limitadores ou Impeditivos da ocupação urbana, compreendendo: a *capacidade de suporte* do espaço, conceito originado na Ecologia, apropriado, neste trabalho, como uma ponderação à maior otimização do solo (Costa, 2000) e também as *limitações legislativas* vigentes, abrangendo áreas tombadas, de preservação ou de fragilidade ambiental.

O esquema abaixo ilustra tais ideias e servirá como referência para a aplicação empírica, no Capítulo 5.



CAPÍTULO 3 - QUESTÕES SOBRE A INTER-RELAÇÃO ENTRE O PLANEJAMENTO URBANO E O PLANEJAMENTO DO TRANSPORTE E DA MOBILIDADE: A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA E INTERNACIONAL

“As cidades são um imenso laboratório de tentativa e erro, fracasso e sucesso, em termos de construção e desenho urbano. É nesse laboratório que o planejamento urbano deveria aprender, elaborar e testar suas teorias” (Jacobs, 1961, p.5)

A questão do transporte está fortemente atrelada à questão urbana. A manipulação do uso do solo é uma das ferramentas para direcionar o desenvolvimento urbano e o modo de deslocamento da população no espaço, para acessar as atividades intrínsecas ao cotidiano (Maricato, 2011). O sistema de transporte é vital para o funcionamento da *urbe*, devendo dar suporte à execução das políticas urbanas e de zoneamento do solo (Lima Neto, 2006).

O transporte público emerge no debate político como elemento fundamental para enfrentar os desafios da confluência dos problemas sociais e urbanos (Castro, 2007). Nesse sentido, os esforços e as

medidas para solucionar os problemas de mobilidade têm se desdobrado de diferentes formas, em diferentes cidades do mundo. Condições de vida e de transporte variam acentuadamente entre as cidades, sendo assim, as soluções de transporte precisam se adaptar às necessidades e condições locais: culturais, climáticas, econômicas, sociais, etc (Petersen, 2004). É preciso refletir, portanto, sobre a aplicabilidade, no contexto brasileiro, das ideias e teorias que emergem e se consolidam no debate internacional.

Nesse contexto, o objetivo deste Capítulo é analisar a articulação entre o Planejamento Urbano e o Planejamento do Transporte, no âmbito da experiência Internacional e Nacional, com o intuito de apropriar-se de conceitos e ferramentas constantes em Leis e Planos urbanos e de mobilidade, que sejam aplicáveis ao objeto de estudo desta tese - o planejamento do transporte metroviário e, em especial, das Áreas de Influência das Estações de transporte.

Sendo assim, o Item 3.1 ilustra exemplos de experiências estrangeiras – na França, na Holanda e nas cidades de Austin e Calgary - focadas na interação entre o planejamento do transporte e do uso do solo, com base na ideia do *Transit Oriented Development - TOD*; no Item 3.2, é traçado um breve histórico do panorama da política de transporte e mobilidade no Brasil e sua interação com as políticas urbanas, destacando-se os atuais desafios que envolvem a articulação entre esses dois campos do planejamento, especialmente no que tange ao transporte metroviário; e no Item 3.3 foi realizada uma análise, nesse

mesmo sentido, retratando experiências municipais de Curitiba e São Paulo.

3.1. A EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL: APLICAÇÃO DOS FUNDAMENTOS DO TOD OU DE CONCEITOS SIMILARES



Os Planos de Mobilidade Urbana têm sido elaborados por cidades em todo o mundo. Eles funcionam como ferramentas de planejamento dos deslocamentos nas aglomerações, focadas no aumento da utilização do transporte público e dos modos ativos - caminhada e bicicleta (Petersen, 2004). Suas prerrogativas foram progressivamente se aperfeiçoando em torno de temas mais recentes como: meio ambiente e mudança climática; acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida; articulação entre transporte e urbanismo; redução do uso do automóvel nos centros das cidades; otimização da ocupação e diversificação de usos nas áreas de influência dos transportes; gestão de estacionamentos e transporte de mercadorias, dentre outros (Petersen, 2004).

Na Europa, observa-se, ao longo dos anos, a adoção de políticas de “estímulo” ao uso do transporte público (especialmente do trem, metrô e VLT), associadas às políticas de “desestímulo” ao uso do veículo individual, sobretudo nas áreas centrais⁵⁰. Esses modos de transporte público foram sendo incorporados nos deslocamentos das pessoas, em seu cotidiano, independentemente da sua classe social.

⁵⁰ Londres foi pioneira na implantação de medidas reguladoras e inibidoras do fluxo de veículos nas áreas centrais, como a *Tarifa de Congestionamento*, que incide sobre os motoristas de automóveis que entram no centro da cidade. Outras cidades na Europa também adotaram essa tarifação, a exemplo de Milão (com 1,3 milhão de habitantes), que implantou a tarifação viária - ÁREA C - com o intuito de reduzir o tráfego de automóveis, que corresponde a 58% das viagens diárias que se destinam à cidade (Petersen, 2014). Em Oxford, na Inglaterra, veículos particulares não podem trafegar dentro do perímetro da área central, no horário comercial.

No Brasil, ao contrário, priorizou-se uma política rodoviarista e o transporte público ficou relegado e estigmatizado como um meio de transporte da população de baixa renda (Vasconcellos, 2013). Isso contribuiu, ao longo do tempo, para a produção de cidades segregadas, excludentes e para o aumento do tempo despendido nas viagens, o que afeta a qualidade de vida da população e provoca deseconomias (ANTP, 1999).

Como exemplos de experiências internacionais, que traduzem a ideia do *Transit Oriented Development* ou conceitos similares, foram estudados os seguintes planos e guias:

- *Plans du Deplacements Urbains* – PDU da França, de 1980;
- Plano ABC Holanda, derivado do Plano de Transporte Nacional Holandês, de 1988.
- *Transit Oriented Development Policy Guidelines* de Calgary, no Canadá, elaborado em 2005;
- *Transit-Oriented Development (TOD) Guidebook* de Austin, nos EUA, desenvolvido em 2006.

A seguir se apresenta a análise desses planos.

3.1.1. A experiência de Planejamento na França: Plans du Deplacements Urbains

Na França, desde a criação, nos anos 1980, do *Plans du Deplacements Urbains*⁵¹- PDUs (Planos de Deslocamento Urbano), que abrangem simultaneamente os objetivos de mobilidade, meio ambiente e urbanismo; as cidades apresentaram decréscimo no uso do carro, maior frequência no uso de sistemas de transporte público e mais pessoas andando a pé e de bicicleta (Castro, 2007).

A lei, que institui esses planos, fixa objetivos para limitação e redução dos riscos causados pelos transportes urbanos ao meio-ambiente e inclui avaliações obrigatórias para os efeitos dos meios de transporte na segurança e saúde pública, abrangendo: planos de qualidade do ar, de redução de ruído e de mudança climática. A lei prevê ainda a realização de avaliações socioeconômicas dos grandes projetos de infraestrutura: *antes* (por meio de diagnósticos e estudos de impacto a serem divulgados ao público), *durante* (através de estudo de acompanhamento da implementação) e *posteriori* a sua implantação, que sejam capazes de reagir aos desafios reais nos níveis locais e regionais. Essa é uma questão fundamental para o planejamento do transporte de alta capacidade, tendo em vista seu horizonte de longo

⁵¹ Esses planos foram criados por meio da lei LOTI - Lei 82-1153, 30/12/1982, da França.

prazo⁵². Os PDUS na França preveem também um cronograma para a realização dos empreendimentos de transporte.

Os fundos para o financiamento de grandes projetos de transporte público, na França, podem ser obtidos por meio de impostos sobre a valorização imobiliária (no Brasil, denominado contribuição de melhoria) e pelo imposto de transporte “*versement transports*”, que é uma taxa fixada por lei, paga pelos empregadores de empresas públicas ou privadas, que possuam mais de 09 empregados, cujo percentual sobre o salário⁵³ destes é definido proporcionalmente ao tamanho da população e das áreas em que há previsão, por parte do governo local, em realizar projetos de transporte público (Castro, 2007).

Como exemplo, a primeira linha de bonde de Estrasburgo, na França, foi construída através de um contrato de concessão dado à Companhia de Transportes Urbanos Estrasburgueses para explorar a rede por 30 anos, cujo projeto se iniciou em 1987. A obra, inaugurada em 1994, contou com a participação dos seguintes investimentos: subvenção estatal – 17%; taxa *versement transports* – 27%; Comunidade Urbana de Estrasburgos – 9%; municípios – 8%; operadores de redes de água,

⁵² Autoridades de planejamento de transportes, em todo o mundo, criaram observatórios que avaliam o progresso anual e a efetividade das metas dos PMUs através de indicadores de desempenhos (Petersen, 2014).

⁵³ Para populações com menos de 100.000 habitantes, o percentual é no máximo 0,6% ou para populações maiores que 400.000 habitantes, o percentual máximo é 1,8% (Castro, 2007).

eletricidade – 3%; e empréstimos bancários, incluindo o Banco Europeu de Investimentos – 36% (Castro, 2007).

A contribuição desse Plano francês para as cidades brasileiras reside, sobretudo, na visão integrada de planejamento expressa em um único plano, que seja capaz de responder aos desafios do transporte, do uso do solo e do meio ambiente. A avaliação antes, durante e, principalmente, após a implantação de um empreendimento de transporte, como uma nova linha de metrô, é fundamental para averiguar se os objetivos propostos foram alcançados; e quando não, torna-se importante criar instrumentos que possam fomentá-los através da alteração da legislação urbana pertinente, por exemplo. Quanto à questão do financiamento, considera-se que o Brasil ainda precisa avançar em relação aos instrumentos de atração de investimentos privados, a exemplo das Parcerias Público-Privadas (PPPs), contribuição de melhorias, dentre outros, que possibilitem fomentar os projetos de transporte público de alta capacidade. Esse assunto será retomado no Item 7.2.

3.1.2. A Experiência Holandesa – O Plano “ABC”

A Holanda é um país altamente urbanizado e possui uma das maiores densidades demográficas da Europa (452 habitantes/ha) e o uso e ocupação do solo são extremamente regulados pelo governo. Sua

política de planejamento nacional estabelece uma estratégia espacial para a melhor localização das diferentes atividades nas cidades, tendo por base a relação entre a qualidade da localização e a facilidade de acesso ao transporte público – acessibilidade (Petersen, 2004). A densidade do emprego é também um parâmetro importante na prática desse planejamento territorial.

O Plano de Transporte Nacional Holandês, de 1988, foi introduzido como um documento de consulta e, em meados de 1990, foi adotado como política de governo (Netherlands, 1991). O programa ABC Holandês, que tem como intuito reduzir o crescimento das viagens de carro, propõe um zoneamento para as cidades do país com mais de 100.000 habitantes, em três categorias (Petersen, 2004; Netherlands, 1991; Martens e Griethuysen, 1999; Jonkhof, s.d.):

- A “*Categoria A*” compreende áreas-chave de desenvolvimento, incluindo locais facilmente acessíveis, por estarem em torno de uma estação de transporte público (de trem, metrô, VLT ou de ônibus), onde as viagens de carro têm uma importância secundária e devem ser inferiores a 20%, dentre os modos. São áreas adequadas para as atividades de suporte à população, como lojas e escritórios, com muitos empregados e visitantes. Devem ter uma boa conexão com *Park and Ride*, quando as estações estiverem na periferia da cidade.
- A “*Categoria B*” abrange os locais que são facilmente acessíveis tanto por transporte público como por veículos, no entanto, os

deslocamentos de carro devem ser inferiores a 35%. Trata-se de áreas onde há uma alta interação de rotas de transporte público com vias de ligação. São locais propícios para as atividades mistas, incluindo escritórios e instituições que possuem um grande número de funcionários que dependem, em parte, de viagens de carro por razões profissionais.

- A “*Categoria C*” inclui locais facilmente acessados por automóvel e com baixa oferta de transporte público. Normalmente estão situados na periferia das áreas metropolitanas e, em geral, ao longo de estradas perto das saídas da cidade. São áreas adequadas para atividades que requerem grandes áreas e para a localização de empresas que dependem de veículos para o transporte de carga, como é o caso das indústrias e distribuidoras.

O zoneamento ABC, ilustrado na Figura 25, indica, na cor verde, as áreas da Categoria A, com melhor acessibilidade ao transporte público, compreendidas no raio de 400 metros a partir da estação, o equivalente a 5 minutos, em média, de caminhada (Petersen, 2004). São consideradas adequadas para as *atividades* que atraem um grande número de viagens, pois podem ser acessadas por qualquer morador da cidade a partir do sistema de transporte sobre trilhos. À medida que se distancia da estação, as áreas representadas na cor vermelha, se tornam menos atraentes para os passageiros do transporte público, que tendem a usar carros particulares ou táxis nos deslocamentos.

Essa lógica de zoneamento segue o que Rodrigue (2006) denomina “efeito funil”, quando se refere à maior utilização do automóvel na periferia e sua limitação nas áreas centrais das cidades, como o exemplo de Londres, apresentado no Subitem 1.2.2.

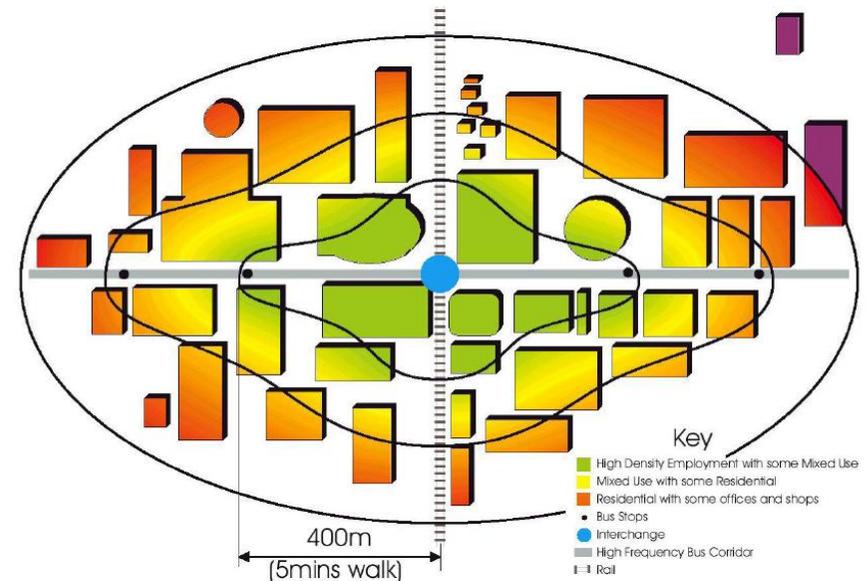


Figura 25: Áreas de Dinamização Urbana em torno das Estações

Fonte: Petersen, 2004, p. 32.

Com intuito de reduzir a utilização do automóvel, as Categorias ABC definem o número de vagas de estacionamento em função do perfil de deslocamentos da empresa, considerando o número de funcionários e

visitantes, bem como a dependência do uso de veículos em viagens a trabalho ou de transporte de mercadorias⁵⁴.

Esse planejamento holandês focado na ideia de *compact city* (termo mais usual na Europa e com princípios similares ao TOD), tornou-se uma estratégia para proteger os espaços existentes nos arredores das cidades, evitando o êxodo do centro para a periferia, sobretudo, das classes altas. E, por outro lado, visou o adensamento em áreas urbanas consolidadas, com mais de 100 mil habitantes, através de projetos multifamiliares, em torno de cinco pavimentos, com densidade acima de 80 unidades residenciais/ha (Acioly, 1998), a fim de minimizar as necessidades de grandes deslocamentos (Netherlands, 1991).

Esse plano não abrange as zonas de baixa densidade, onde predominam moradias unifamiliares, pois não considera economicamente viável construir uma estação onde não haja número suficiente de passageiros, no raio de 400 m de influência da estação (Petersen, 2004). A densidade urbana é, portanto, um parâmetro importante na prática de planejamento territorial da Holanda.

Uma das contribuições do plano holandês para as cidades brasileiras é a ideia da delimitação de diferentes categorias ou zonas, cuja

⁵⁴ Na Categoria A, as restrições de estacionamento são rigorosas e essa relação é de 10 vagas de estacionamento para cada 100 funcionários. Na Categoria B, os estacionamentos são limitados e de curta duração e essa relação é de 20 para 100. Na Categoria C não há restrições para vagas de estacionamento. Essa é uma situação bem diferente a do Distrito Federal, onde os estacionamentos são gratuitos nas vias públicas.

proximidade aos nós de transporte pode ser um requisito, por exemplo, para a localização de atividades, em virtude da melhor acessibilidade. Outra contribuição consiste nas medidas que visam à *maximização* da utilização do transporte público associada à *minimização* do uso do automóvel, com foco na restrição de estacionamentos, especialmente nas áreas centrais – é a ideia do efeito funil (Rodrigue, 2006). Essas questões serão analisadas no estudo de caso do Metrô do Distrito Federal.

3.1.3. A Experiência do TOD nos EUA e no Canadá

A partir dos anos 2000, cidades americanas e canadenses, em especial, têm concebido Planos embasados nos conceitos do *Transit Oriented Development*, que abrangem orientações e regulações para o transporte, uso do solo, edificações e sistema viário, com ênfase nas áreas de influência das estações. Este estudo se apoiou nos Planos TOD de duas cidades: 1) Calgary, que é a quinta maior Região Metropolitana do Canadá, cuja população é superior a 1,2 milhões de habitantes (INE, 2011) e 2) Austin, nos EUA, cuja área metropolitana possui 1,7 milhões de habitantes (INE, 2011).

O TOD de Calgary define como “*Potential Station Planning Area*”, o planejamento estratégico de áreas incluídas em um raio de 600m de uma estação de metrô ou VLT. A partir das circunferências delimitadas,

suas bordas são redesenhadas considerando-se os seguintes aspectos: os limites das propriedades adjacentes, das zonas comerciais, industriais e do sistema viário, e as características ambientais e topográficas (Figura 26). Para uma identificação mais detalhada desses limites, são realizadas consultas aos proprietários dos imóveis atingidos e à comunidade adjacente. Esse raio é delimitado também para as estações futuras para indicar onde o potencial de desenvolvimento está disponível.

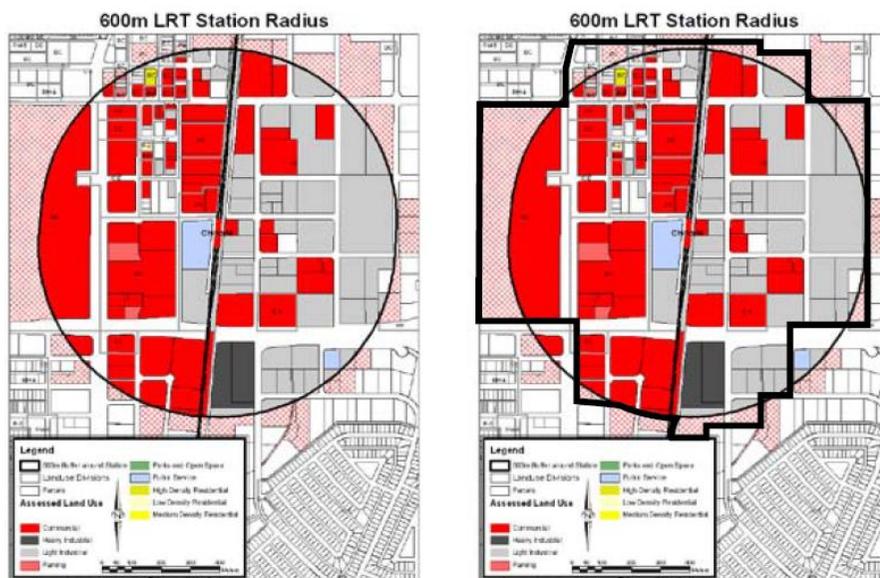


Figura 26: Delimitação das Áreas do TOD Calgary.
 Fonte: Calgary, 2005.

No TOD de Austin, a *Station Area Planning* (SAP) abrange o planejamento das áreas em torno das estações de transporte público, que inclui estratégias para o uso e ocupação do solo e para o desenho urbano. A Figura 27 apresenta os Distritos TOD de Austin, delimitados a partir das estações de metrô e de BRT.

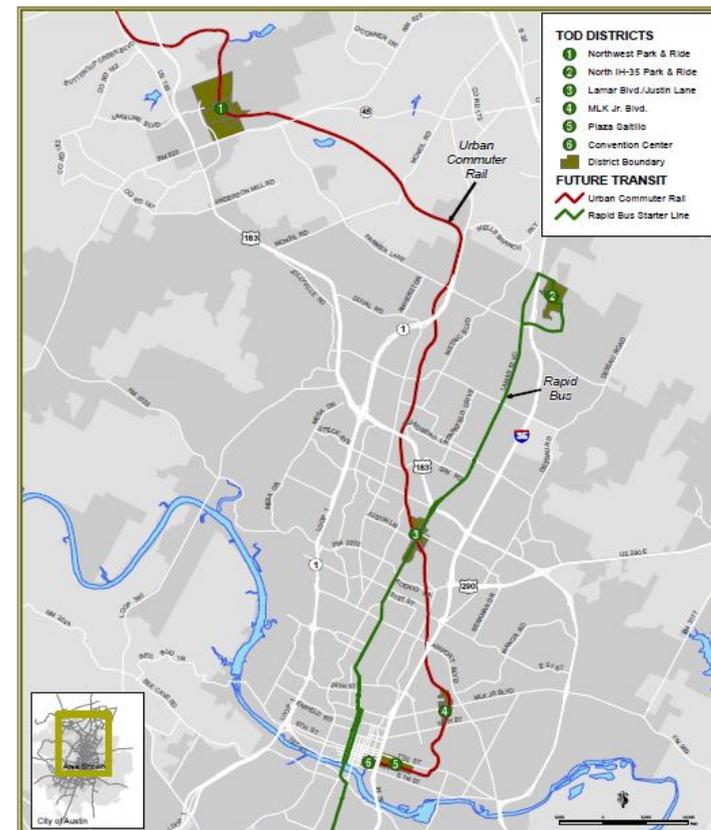


Figura 27: Distritos TOD - Austin. Fonte: Austin, 2006.

São algumas diretrizes previstas nos Planos TOD de Calgary e Austin:

- Reafirmação da importância do sistema de transporte sobre trilhos e das estações como “locais ativos”, ou seja, como nós de desenvolvimento comercial, institucional e de empregos;
- Otimização de investimentos através de políticas de uso do solo que visem à intensificação e desenvolvimento do solo nas proximidades das “estações”;
- Desenvolvimento compacto dentro de um raio de caminhada confortável ao transporte público e com densidade suficiente para suportar o número de viagens;
- Criação de uma comunidade vibrante - que é uma ideia também defendida por Jacobs (1961) - com lugares dinâmicos, de integração social (como parques e praças) e com serviços que atendam às necessidades do cotidiano das pessoas para que se sintam pertencentes ao lugar;
- Incentivo a uma variedade de tipos de habitação, que atenda classes sociais diferentes, assim como de empresas comerciais, que gerem empregos nas proximidades das estações de transporte;
- Valorização do contexto particular que cada comunidade do TOD se insere, de modo a assegurar sua conectividade com os bairros circundantes e a minimizar os efeitos da especulação imobiliária e da instabilidade dessas comunidades.

- Planejamento orientado para o futuro, mas com base na realidade, sendo financeiramente viável e capaz de responder às forças de mercado.

Esses planos preveem um processo de planejamento participativo, incluindo audiências públicas e consulta aos proprietários de imóveis e à comunidade local, que participam conjuntamente do processo de planejamento, para assegurar um entendimento comum sobre as questões comunitárias importantes.

A partir da análise desses dois planos, procurou-se identificar as principais orientações do TOD que se aplicam às áreas de influência das estações, que foram agrupadas em quatro itens apresentados a seguir.

1 – Diversidade - uso do solo apoiado pelo transporte – os Planos distinguem usos que devem ser incentivados e aqueles que devem ser evitados, pelo fato de não estarem orientados para o transporte coletivo ou para o pedestre. Sendo assim, o Quadro 6, a seguir, apresenta orientações para o uso e ocupação do solo no entorno das estações:

QUADRO 6: Regulação dos usos, segundo os Planos TOD

Estimular os usos e as medidas que apoiam o transporte coletivo:	Desestimular os usos que não apoiam o transporte coletivo:
<ul style="list-style-type: none"> • promover altas densidades de empregos e/ou de residências multifamiliares nas imediações da estação. Essa questão, no entanto, cabe ressalvas, como colocado no Capítulo 2; • incentivar a mistura de usos e a concentração de atividades nas imediações da estação, quando possível. Essa questão também cabe uma ponderação, pois é preciso evitar a proximidade de usos incômodos e incompatíveis; • os usos podem estar integrados horizontal ou verticalmente, criando-se uma sinergia entre os diversos tipos de desenvolvimento (Figura 28); • Rua comercial - galerias comerciais orientadas para o pedestre, incentivando as pessoas atraídas para o comércio a se deslocarem a pé; • Incentivar horário flexível de trabalho e a extensão dos horários de funcionamento dos estabelecimentos de comércio e prestação de serviços, como também propõe Jacobs (1961), para atrair viagens nos sistemas de transporte público de fluxo reverso e fora dos períodos do pico. 	<ul style="list-style-type: none"> • atividades que geram altos níveis de veículos particulares como: oficinas mecânicas, lava-jato, concessionárias, depósitos, distribuidoras de mercadorias, serviços <i>drive-in</i> etc; • atividades que consomem uma grande quantidade de terrenos com baixa taxa de ocupação. Exemplo: indústria de base; • grandes bolsões de estacionamento na superfície; • atividades que atraem inúmeros cruzamentos de veículos nas calçadas e criam impactos negativos para os pedestres; • usos comerciais e residenciais separados. <p>A ideia é limitar esses usos que atraem viagens motorizadas nas imediações das estações, onde há alta atratividade de pedestres, deslocando-os para as bordas da área de planejamento do TOD.</p>

Fonte: organizado pela autora.



Figura 28: A mistura de usos pode ocorrer horizontalmente ou dentro de edifícios verticais.
Fonte: Calgary, 2005.

2. Aumentar a densidade – os Planos visam o aumento da densidade das habitações, do comércio e dos empregos em empreendimentos localizados nas imediações das estações, para apoiar maior frequência do serviço de transporte e fomentar comunidades caminháveis. É a mesma ideia do Plano ABC da Holanda. Essas densidades devem ser escalonadas, de edifícios mais altos para os mais baixos, à medida que se afasta das estações, assegurando a compatibilidade e interface com as comunidades envolventes. Ver figura 29.

Os Planos preveem ainda a minimização do impacto resultante da aglomeração e da altura dos edifícios, incluindo estudos de sombra para garantir que novas edificações não criem sombreamento significativo nas existentes. As vias e os espaços públicos podem funcionar como elementos para minimizar o efeito da densidade, das alturas e sombras. Além do sombreamento, a ventilação e o conforto

térmico são também pontos fundamentais a serem considerados nas altas densidades.

Outra questão apontada é a possibilidade de um adensamento futuro, ou seja, o planejamento deve prever, nas áreas inicialmente de baixa densidade localizadas em torno das estações (como terrenos vagos e baldios, edificações ociosas, bolsões de estacionamento) a intensificação gradativa da densidade, ao longo do tempo. Entende-se que essa é uma importante diretriz para o planejamento de longo prazo – *time lag* (La Barra, 2011), que será retomado no Subitem 3.2.2.

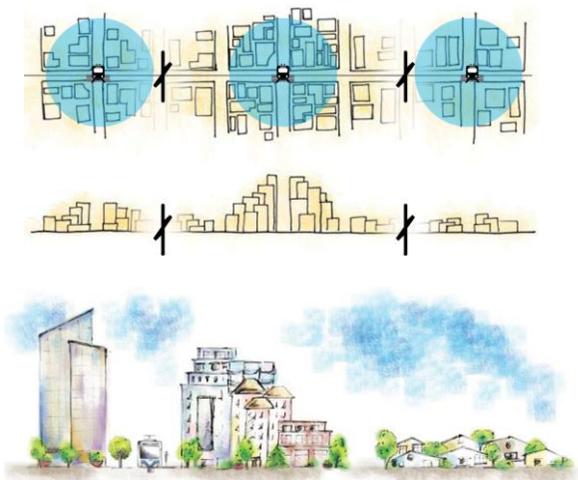


Figura 29: Transição de altas para baixas densidades a partir da estação.
Fonte: TOD Calgary, 2005.

3. Desenho urbano orientado para os pedestres – focando uma melhor acessibilidade às estações. Para isso, o Plano prevê a criação de rotas acessíveis para pedestres, que sejam curtas⁵⁵, contínuas (sem barreiras), seguras (ou seja, com separação dos fluxos de veículos, bicicletas e pedestres para evitar potenciais conflitos) e com acesso direto ao metrô (Figura 30-A). Esses percursos devem ser projetados para o clima local, incorporando proteção contra as intempéries como coberturas, toldos ou projeções nas áreas de espera do transporte público. Essas rotas devem ser também confortáveis e visualmente agradáveis para caminhar. Nesse sentido, o Plano prevê uma série de medidas: arborização e paisagismo; calçadas largas e lugares para descansar; e iluminação em áreas públicas para torná-las mais seguras.

Os Planos propõem uma rede eficaz de integração de todos os modos de transporte a partir da estação, para atender os usuários que fazem transferência, através de conexões rápidas, diretas e confortáveis aos *park and rides*, bicicletários e paradas de ônibus. Apesar de o TOD buscar a minimização da circulação de veículos nas imediações da estação, esses planos preveem áreas de espera (*drop-off*) no acesso à estação e de embarque e desembarque (*Kiss & Ride*), onde os motoristas possam deixar ou esperar por um passageiro em trânsito.

⁵⁵ Ruas interligadas em *grid* e quadras curtas, que é também uma ideia defendida por Jacobs (1961) e Hillier (1993), aumentam a eficiência da circulação do trânsito oferecendo mais opções de rotas e conexões para os pedestres, ao contrário das vias tipo *cul-de-sacs* (ruas sem saída).

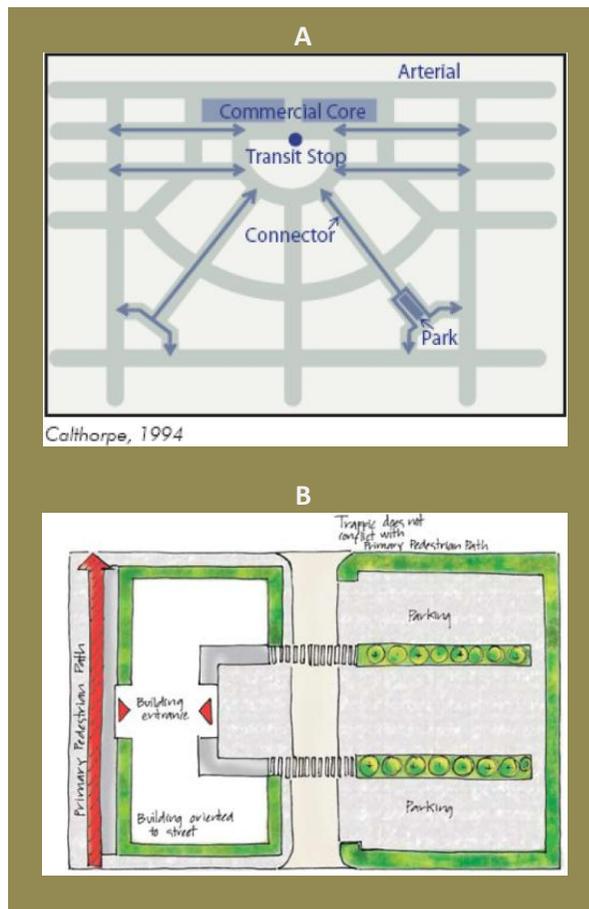


Figura 30: Esquema do sistema viário.
 Fonte: adaptado de Calgary, 2005.

Como o TOD foca o conforto dos pedestres, os Planos de Calgary e Austin, preveem no nível térreo das edificações, atividades atraentes para os pedestres, tais como: lojas, serviços pessoais, restaurantes e cafés ao ar livre. Nesse mesmo sentido, o Plano Diretor Estratégico de São Paulo prevê e estimula a implantação das chamadas “fachadas ativas”, como será mencionado no Subitem 3.3.2 adiante. A entrada dos edifícios e das lojas deve estar orientada para a calçada, limitando os estacionamentos e muros ao longo das principais ruas de pedestres.

O estacionamento é outra questão importante abordada. Os Planos TOD sugerem que os estacionamentos maiores, nas imediações das estações, sejam divididos em células menores, separadas por elementos paisagísticos e calçadas, de modo a evitar que esses grandes bolsões obstruam as rotas de pedestre e sobrecarreguem o trânsito na imediação da estação (Figura 30-B). Os estacionamentos devem ter conexões de pedestres diretas à estação e estar localizados preferencialmente na parte posterior ou lateral das edificações e ser compartilhados para diferentes usos, capazes de atrair usuários em diferentes momentos do dia.

4. Transformar cada área da estação em "lugar" – ou seja, as estações devem possuir características distintivas de projetos que possam ser facilmente identificadas através de marcos visíveis dentro da área do TOD. Sempre que possível, as ruas e edifícios devem ser projetados para criar visadas com foco na estação, para ajudar os pedestres a se orientar, nos seus arredores. Os espaços abertos públicos (como pequenos parques ou praças) devem complementar as

estações e oferecer à comunidade um ponto de encontro. Isso sublinha a estação como um lugar público. Como medidas que corroboram para isso, estão: iluminação, paisagismo e sinalização legível para orientar as pessoas no acesso aos edifícios localizados ao redor da estação. Tais Planos preveem ainda que as áreas internas das estações de transporte possam incluir lojas e serviços que poderiam ser utilizados tanto pelos usuários do transporte quanto pelos residentes locais.

Como existe uma ampla variedade de contextos em que o TOD deve ser alcançado, os Planos de Calgary e Austin propõem a classificação de tipos para as áreas de influência das estações de metrô, em virtude da inserção das estações na estrutura urbana da cidade e de características do uso do solo, com o intuito de compatibilizar um planejamento apropriado para cada tipo de estação.

O TOD de Calgary apresenta cinco tipos de áreas de influência de estações, sendo os três primeiros para estações existentes e os dois últimos para futuras estações, como ilustra a Figura 31. São características e diretrizes previstas para cada um desses tipos:

- 1) Bairro Comercial – área comercial, industrial e/ou institucional – prevê alta intensidade de empregos e de média a alta densidade residencial;
- 2) Bairro Residencial - área residencial com algum comércio – prevê média intensidade de empregos/comércio e média densidade residencial;

- 3) Bairro Múltiplo - áreas residenciais e comerciais separadas por uma barreira importante (rodovia, via rápida, linha ferroviária) – prevê do lado comercial, alta densidade de empregos e de média a alta densidade residencial, e do lado residencial, tem-se alta intensidade de empregos/comércio e média densidade residencial.
- 4) Bairro Novo - adjacente ou dentro de um futuro bairro residencial, com algum comércio, em um raio em torno de 600m – prevê baixa a média densidade residencial e média intensidade de empregos/comércio;
- 5) Centro de Nova Cidade – dentro de um futuro centro de cidade de uso misto - prevê média a alta intensidade de empregos e média densidade residencial.

	Stations in existing areas with existing Transit Station			New communities and future stations	
Station Type	Commercial Neighbourhood	Residential Neighbourhood	Multi-Neighbourhood	New Neighbourhood	New Town Centre
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: red; margin-right: 5px;"></div> commercial <div style="width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; margin-right: 5px; margin-left: 5px;"></div> residential </div>					

Figura 31: Tipos de áreas de influência de estações do TOD de Calgary.

Fonte: Calgary, 2005.

O TOD de Austin, por sua vez, prevê quatro tipos de distritos cujas especificações para orientar o seu planejamento, quanto à densidade, altura das edificações e usos do solo estão apresentadas no Quadro 7 a seguir:

QUADRO 7: Tipos de Distritos TOD em Austin (EUA)

Tipos de Distritos TOD	Localização	Densidade Habitac. e Populacional	Altura Edificação	Usos incluídos
1. Neighborhood center TOD (TOD Centro do Bairro)	localizado no centro comercial de um bairro; menor densidade de todas as classificações	15 – 25 dua* 37 - 62 un/ha 120-190 hab/ha	1 a 6 pavimentos	pequeno lote unifamiliar, sobrados, condomínios de baixa densidade, apartamentos, comércio e escritórios e edifícios de uso misto.
2. Town center TOD (TOD Centro da cidade)	localizado em um centro comercial, de emprego ou centro cívico; com densidades moderadas em relação a outras classificações	25 - 50 dua* 62-125 un/ha 190-375 hab/ha	2 a 8 pavimentos	condomínios de baixa e média densidade, apartamentos, comércio e escritórios e edifícios de uso misto.
3. Regional center TOD (TOD Centro Regional)	localizado na junção de linhas de transporte regional ou centros de emprego; maiores densidades relativas a outras classificações, mas menos do que no Downtown TOD.	> 50 dua* >125 un/ha 375 hab/ha	3 a 10 pavimentos	condomínios de média densidade, apartamentos, comércio e escritório e edifícios de uso misto.
4. TOD Downtown	localizado em uma área altamente urbanizada; maior densidade de todas as classificações; permite alta densidade.	> 75 dua* >185 un/ha 564hab/ha	6 ou mais pavimentos	condomínios de média a alta densidade, apartamentos, comércio e escritório e edifícios de uso misto.

* (dua = *dwelling units per acre* - domicílios por acre). 1 acre = 0,4 ha. Para encontrar a densidade populacional aproximada, utilizou-se como referência a densidade domiciliar de 3,3 pessoas por domicílios (IBGE, 2010).

Fonte: adaptado de TOD Austin, 2006.

A densidade populacional prevista em Austin (Quadro 7) é alta quando comparada, por exemplo com as densidades das Regiões Administrativas do Distrito Federal servidas pelo Metrô: nas RAs de Águas Claras e Ceilândia, onde se concentram as maiores densidades do DF, esse valor está na faixa de 100 a 150 hab/ha, conforme será apontado no Capítulo 4.

O Plano de Austin prevê também a subdivisão das áreas do TOD em três zonas: 1) zona *gateway* (acesso) – localizada no entorno imediato da estação; 2) zona intermediária e 3) zona de transição entre as áreas internas ao TOD e as comunidades adjacentes. A definição dessas zonas tem como intuito promover uma transição entre as maiores densidades habitacionais e de postos de trabalho nas imediações das estações, que são mais acessíveis ao transporte (zona 1) com a baixa densidades na zona 3, no limite das bordas do TOD. Ou seja, enquanto a zona 1 prevê usos multifamiliares e concentração de atividades, a zona 3 é predominantemente residencial, embora existam usos comerciais e escritórios. Já a zona 2 tem uma variedade de tipos de edifícios e densidades intermediárias. É a mesma ideia do Plano ABC da Holanda, que também prevê essas diferentes zonas de transição.

Percebe-se que a definição dos tipos de Distritos TOD, em Austin, utiliza um critério de hierarquia de centralidades (como a ideia expressa pelas Teorias dos Lugares Centrais, apresentada no Capítulo 1); já o critério usado para a classificação dos tipos do TOD de Calgary considera a proporção e concentração entre áreas residenciais e não residenciais, que caracterizam o uso misto do solo.

Os Planos do TOD de Calgary, no Canadá e Austin, nos EUA, oferecem uma contribuição significativa, especialmente em relação às orientações de desenho urbano, que estão focadas na melhoria do acesso de pedestres e ciclistas e na qualidade urbana e ambiental nas Áreas de Influência das Estações de Metrô. Essas orientações serão utilizadas como referência para as proposições urbanísticas e de mobilidade que abarcam o planejamento do transporte metroviário e das AIEMs, que serão apresentadas no Capítulo 7. No entanto, cabe uma ressalva às diretrizes que preveem altas densidades e alta diversidade do solo, em relação aos problemas apontados no Capítulo 2, propondo-se a análise da capacidade de suporte como elemento balizador e limitador da intensificação do uso do solo. É importante considerar, portanto as especificidades da realidade brasileira e identificar em que medida tais diretrizes e proposições são cabíveis.

O Item a seguir retrata a experiência brasileira.

3.2. A EXPERIÊNCIA BRASILEIRA: APONTAMENTOS PARA O TRANSPORTE METROVIÁRIO E PARA AS AIEMs

Os estudos de caso explanados no Item anterior apresentam importantes contribuições para o planejamento do transporte metroviário e para as áreas de influência das estações de metrô. Cabe agora, analisar o aparato legislativo brasileiro para identificar em que medida essas questões estão sendo incorporadas no processo de planejamento dos transportes, em especial, do metroviário, articulado ao planejamento urbano. O Subitem a seguir apresenta um panorama do planejamento dos transportes no Brasil.

3.2.1. Um Panorama da Política de Transporte e Mobilidade no Brasil

A análise do panorama do planejamento e das políticas de mobilidade no Brasil requer um entendimento de dois processos, quase simultâneos: a urbanização acelerada e a implantação da indústria automobilística no Brasil (MCidades, 2007; Born, 2011; Vasconcellos, 2013), conforme mencionado no Subitem 1.1.1. A cultura rodoviarista adotada no país, desde a década de 50, fez com que o transporte público urbano, especialmente o sobre trilhos, ficasse relegado a um segundo plano como meio de deslocamento. No âmbito interurbano,

as rodovias passaram a exercer a função prioritária de transporte, outrora exclusiva das estradas de ferro, conforme o Plano Nacional de Viação, de 1951, elaborado pelo Departamento de Estradas de Rodagem – DNER (Vasconcellos, 2013).

O modelo de circulação focado no automóvel, que foi ganhando cada vez mais atenção nas políticas públicas no Brasil, é hoje percebido como “insustentável” (MCidades, 2007). O resultado disso foi uma apropriação diferenciada do espaço urbano com uma clara separação entre aqueles que têm acesso ao automóvel e aqueles que dependem do transporte coletivo, refletindo, na prática, as grandes disparidades sociais e econômicas da sociedade (ANTP, 1999).

A constituição do Grupo Executivo de Integração da Política de Transportes – GEIPOT, criado em 1965, representou o momento inicial da introdução das técnicas de planejamento de transportes no Brasil, que vinham sendo aplicadas em países desenvolvidos, como nos EUA (Vasconcellos, 2013). No entanto, apesar da atuação do GEIPOT⁵⁶, não se pode dizer que houve no país, nas últimas décadas, ações que culminassem em uma política consistente para a mobilidade urbana (Born, 2011).

A grande dificuldade de inter-relacionar as diretrizes do planejamento do transporte e mobilidade com aquelas de planejamento urbano-regional, tem contribuído, ao longo dos anos, para a produção de

cidades mais excludentes e para sua (i) mobilidade. A priorização de investimentos em infraestrutura viária, sem avançar na busca de soluções para o transporte público, que foquem as necessidades dos usuários, a integração modal, operacional e tarifária, e sua coordenação entre os municípios integrantes da região, são algumas fragilidades do planejamento dos transportes no Brasil (MCidades, 2007).

A Constituição Federal de 1988 transfere aos municípios a responsabilidade da gestão dos serviços de transporte público, trânsito e uso das vias públicas, que foi posteriormente reforçada no Código de Trânsito Brasileiro, de 1998 (Born, 2011). Com isso, observou-se o progressivo afastamento do Governo Federal na tarefa de formular as diretrizes da política de transportes urbanos e de criar mecanismos de financiamento e apoio ao setor (MCidades, 2004a). Contudo, com a criação do Ministério das Cidades, em 2003, o *Transporte e Mobilidade Urbana*, juntamente com a Habitação, o Saneamento Ambiental e os Programas Urbanos, formaram os quatro pilares da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano – PNDU.

Para auxiliar os gestores municipais no planejamento da mobilidade urbana, o Ministério das Cidades elaborou um guia denominado *Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana* - PlanMob, em 2007, cujas diretrizes, posteriormente, culminaram na aprovação da Lei Federal 12.587, em 03 de janeiro de

⁵⁶ Em 1973, o GEIPOT foi transformado em Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, mantendo-se a sigla GEIPOT e foi extinto em 2008.

2012, que trata da Política Nacional de Mobilidade Urbana, primeira lei dessa esfera no país⁵⁷, preenchendo uma importante lacuna.

Essa lei ampliou a obrigatoriedade de elaboração de um **Plano de Mobilidade Urbana – PMU**, integrado e compatível com o respectivo plano diretor e de ordenamento territorial, para os municípios com mais de 20 mil habitantes⁵⁸, exigência antes restrita apenas aos municípios com mais de 500 mil habitantes, conforme o Estatuto da Cidade (2001). Nessa situação, incluem-se 3.326 cidades brasileiras, além de pequenas aglomerações urbanas (GIZ, 2014)⁵⁹.

O Estatuto da Cidade rompeu a inércia legislativa federal, no que tange à organização do espaço urbano, todavia, chegou quando um enorme passivo urbano já havia sido construído, o que implicou limitações na tentativa de mudanças estruturais, em áreas já consolidadas (MCidades, 2007). Muitos assentamentos de média e alta densidade populacional surgiam nas periferias das cidades, através de um processo de urbanização extensiva (Monte-Mór, 2005), sem a previsão

⁵⁷ É o instrumento da política de desenvolvimento urbano, de que trata o art. 182 da CF, e está em consonância com o Estatuto da Cidade, no que tange à integração com a política de desenvolvimento urbano e políticas setoriais.

⁵⁸ Ou também para aqueles municípios que têm a obrigatoriedade de elaborar o Plano Diretor, conforme prevê o Art.41 do Estatuto da Cidade.

⁵⁹ Essas cidades tiveram que submeter seus Planos ao Ministério das Cidades até 2015, sendo essa uma prerrogativa da lei para que recebam recursos orçamentários federais para investimentos em mobilidade urbana.

de infraestruturas de transporte coletivo para conectá-los. Sobre esse aspecto, cabe enfatizar que a falta de previsão de reserva de áreas destinadas ao transporte de alta e média capacidade nos novos loteamentos ou empreendimentos, que preveem altas densidades, inviabiliza a sua execução no futuro ou implica alto custo econômico e social para a desapropriação de imóveis.

É esclarecedor ressaltar que houve uma tendência de se elaborar no Brasil, Planos Diretores que produziam um zoneamento urbano estanque, seguindo uma exagerada “setorização” de usos e segregação espacial de determinadas funções da cidade, uma herança do urbanismo modernista (MCidades, 2007), incluindo, de modo geral: 1) no núcleo central - áreas predominantemente comerciais e de serviços, que atraem demanda de viagens; 2) no anel pericentral e nas áreas de expansão urbana – usos predominantemente, e em alguns casos, exclusivamente residenciais, que são geradoras de demanda de viagens; 3) no Distrito Industrial, geralmente nos entroncamentos rodoviários - áreas industriais de abastecimento e logística, sem a previsão, na maior parte das vezes, de transporte de alta capacidade.

Essa lógica espacial contribuiu, ao longo dos anos, para reforçar a segregação socioespacial, sobretudo da população de baixa renda (Lago, 2000), em virtude do aumento das distâncias entre habitações e locais de trabalho, serviços e lazer, o que implica, conseqüentemente, a necessidade de se realizar deslocamentos de grande distância, dispendiosos e dependentes do transporte motorizado, com maiores custos sociais (Maricato, 2011). Nesse sentido, o Estatuto da Cidade

(2001) reviu essa questão, propondo maior “miscigenação” de usos, desde que compatíveis.

Diante da intensificação dos problemas de mobilidade vivenciados nas grandes cidades brasileiras, o governo Federal criou no âmbito do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, o denominado PAC 2 – Mobilidade Grandes Cidades⁶⁰, em 2011, com previsão de investimentos vultosos em projetos que visam à requalificação, implementação e integração (física e tarifária) de sistemas estruturantes de transporte público coletivo de alta e média capacidade - como metrô, monotrilho, VLT, BRT - nos grandes centros urbanos do país, além de trem de alta velocidade para ligações interurbanas. No entanto, tais investimentos não têm sido aplicados dentro do cronograma outrora previsto.

A capacidade das cidades de atrair novos investimentos e de gerar empregos depende cada vez mais das condições do transporte urbano e da circulação de pessoas e mercadorias (ANTP, 1999). Existe, portanto, uma correlação direta entre mobilidade urbana e

⁶⁰(<http://www.cidades.gov.br/index.php/progsemob/776-pac-2-mobilidade-grandes-cidades>).

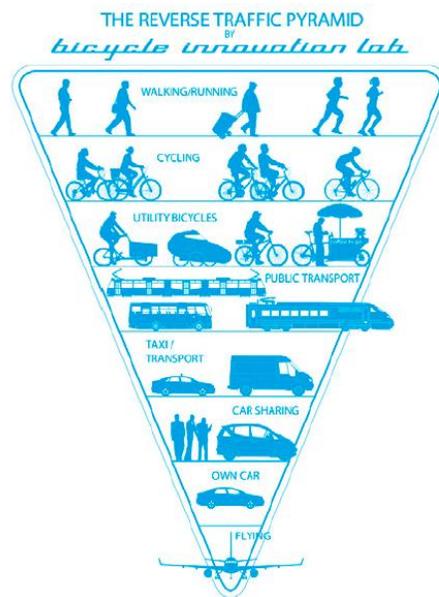


Figura 32: Inversão da pirâmide de transporte.

Fonte: GIZ, 2014.

desenvolvimento econômico e social. Sendo assim, o modelo brasileiro de mobilidade urbana - baseado no transporte motorizado individual - exige uma mudança de paradigma, talvez de forma mais radical do que outras políticas setoriais (MCidades, 2007).

A inversão da pirâmide do modelo de transporte urbano (Figura 32) que passa a focar os sistemas de transporte não motorizados e o transporte público de alta capacidade, nas grandes cidades, tem sido um grande desafio para o Brasil. Nesse contexto, é preciso avançar no campo das políticas de mobilidade, potencializando o papel do transporte público, especialmente do metroviário, na configuração urbana das grandes cidades brasileiras, como elemento de inclusão social e de funcionalidade urbana, como exposto no Item 1.3.

O estudo da mobilidade urbana que permeia este trabalho tem como foco central o planejamento do transporte metroviário, e se fundamenta nos conceitos, preceitos e discursos previstos no arcabouço da política urbana e de mobilidade do país, expresso nas seguintes leis e planos federais: 1) Estatuto da Cidade - Lei Nº 10.257/2001; 2) Estatuto da Metrôpole - Lei Nº 13.089/2015; 3) Lei Federal de Parcelamento do Solo Urbano - 6766/79, em processo de

revisão no Legislativo Federal e já denominada “Lei de Responsabilidade Territorial”; 4) Lei que trata da Política Nacional de Mobilidade Urbana - 12.587/2012; bem como nos documentos técnicos elaborados pelo Ministério das Cidades, como o PlanMob (2007). No âmbito Municipal e Distrital, deve-se atentar ainda ao Plano Diretor e Leis de Uso e Ocupação do Solo, à legislação ambiental e ao Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE, além do Plano Diretor de Transporte e Mobilidade urbana.

Sendo assim, a busca de um “novo desenho” para as cidades brasileiras aponta para os gestores públicos e urbanistas um desafio que deve ser conquistado com fulcro no planejamento urbano integrado à mobilidade urbana, como se verá no Item a seguir.

3.2.2. Desafios do Planejamento do Transporte Público no Brasil

Para Maricato (2011), a mobilidade urbana é fundamental para a ordenação do crescimento das cidades, devendo ser assegurada uma relação muito próxima com o uso e ocupação do solo. No entanto, a dificuldade de unir essas duas visões de planejamento em uma única, cria uma lacuna entre as propostas almejadas por ambas, a exemplo do caso do Distrito Federal, que será retratado no Capítulo 6. Isso porque, muitas vezes, o planejamento do transporte e o planejamento do uso do solo ocorrem em esferas diferentes de governo e a falta de

interlocução entre essas duas esferas dificulta a construção de uma visão de planejamento integrado.

Cervero (2000) aponta duas grandes dificuldades de coordenação entre o planejamento de transporte e uso do solo:

1. *horizontes distintos* - enquanto as alterações de uso do solo, expressas através do zoneamento urbano são fluidas, os projetos de transportes de grande escala tendem a ser rígidos e ocorrer em um tempo muito mais longo. Os reais benefícios advindos da integração entre o uso do solo e o sistema de transportes, muitas vezes, só são evidentes em dez anos ou mais.
2. *o descompasso entre o local e o regional*, visto que, as decisões sobre o desenvolvimento urbano (uso do solo) são abarcadas *localmente*, já os impactos de transporte são sentidos *regionalmente*, ou seja, transpõem os limites físico-territoriais das cidades. Para o autor, seria necessária uma governança regional que supervisione as decisões locais de uso do solo, na forma de um “Regional Master Planning”.

Nesse sentido, entende-se que o planejamento urbano deve estar voltado, especialmente para a escala da Região Metropolitana, ampliando-se o leque da discussão política da governabilidade através da adoção de novos *pactos territoriais*, na medida em que essas “cidades-região” escapam dos limites administrativos municipais,

distritais ou estaduais, sendo uma unidade analítica mais apropriada ao planejamento.

Como exemplos dessas questões, Cervero (2000) cita a experiência do *Smart Growth* nos EUA, pautada no equilíbrio de investimentos em urbanização e transporte. Em Atlanta, foi criado um órgão de planejamento da sua região metropolitana para supervisionar os investimentos em transporte urbano e o controle dos “usos impactantes do solo”⁶¹ de grandes equipamentos (como shoppings, parques industriais, estádios esportivos), assegurando que as decisões em relação ao uso do solo local estejam de acordo com as amplas metas de transporte e desenvolvimento regional.

Quanto ao primeiro Item mencionado por Cervero, cabe acrescentar que as atividades e o transporte estão relacionados numa estrutura dinâmica, pois são influenciados ao longo do tempo, conforme intervalos representados por t_1 , t_2 , t_3 , sendo que t_1 corresponde à situação atual ou inicial, a partir da qual se desenvolvem vários períodos e cenários no futuro (La Barra, 2011). Nessa dinâmica, segundo o autor, é importante distinguir entre os efeitos de curto prazo, que estão representados no mesmo período, e os de longo prazo, que ocorrem nos períodos subsequentes, conforme Figura 33.

⁶¹ No Brasil, o Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV, previsto no Estatuto da Cidade e o Relatório de Impacto de Trânsito - RIT são exemplos de alguns estudos prévios exigidos para empreendimentos potencialmente geradores e atratores de viagens, focados na proposição de medidas mitigadoras para minimizar os impactos no espaço urbano.

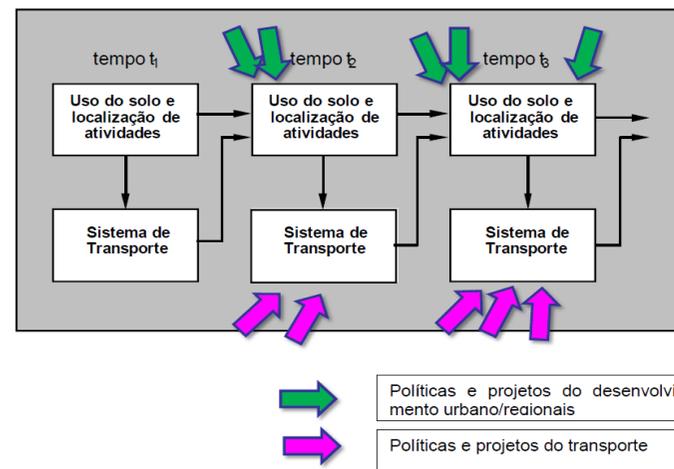


Figura 33: Relações dinâmicas entre as atividades e o transporte.

Fonte: La Barra, 2011.

Como efeito de curto prazo, considera-se a demanda por transporte resultante dos fluxos funcionais gerados pela interação das atividades econômicas entre si, localizadas no espaço. Nesse caso, a demanda é atribuída à oferta de transporte no mesmo período de tempo. O equilíbrio entre demanda e oferta de transporte determina as condições de acessibilidade entre as diferentes áreas da cidade e afeta os fluxos econômicos do sistema de atividades (La Barra, 2011). Esta retroalimentação, no entanto, é considerada pelo autor um efeito de longo prazo, pois não ocorre no mesmo período. Há, portanto, uma defasagem (*time-lag*). A acessibilidade em um tempo t_1 afeta a distribuição dos fluxos no período t_2 subsequente.

Como existem elementos de inércia na localização das atividades de um período para outro, mudanças no sistema de transporte pode levar vários períodos para produzir efeitos significativos sobre a localização das atividades e do uso do solo (La Barra, 2011). Assim, uma mudança no transporte, como uma nova rodovia ou um sistema de transporte coletivo, terá um efeito imediato de curto prazo sobre a demanda de viagens, mas só afetam os fluxos econômicos nos períodos seguintes, em longo prazo. Por outro lado, as mudanças no sistema de atividades, tais como uma nova oferta de terrenos e empreendimentos imobiliários, terá um efeito imediato sobre os fluxos de curto prazo e na demanda de transporte (Figura 34).

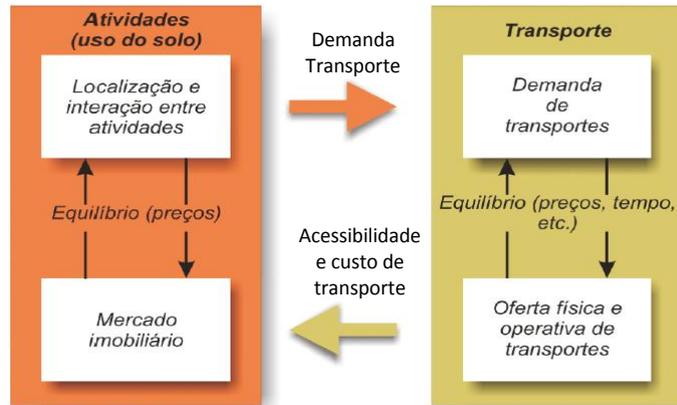


Figura 34: Componentes principais do sistema - uso do solo e transporte.
 Fonte: La Barra, 2011.

Dessa forma, melhorias da acessibilidade têm impacto no mercado imobiliário, valorizando os imóveis. Moradores de renda mais baixa, que tenham se beneficiado por uma nova linha de transporte, podem ter essa acessibilidade minimizada pela maior valor imobiliária, que pode repercutir no aumento dos aluguéis para os inquilinos ou, no caso dos proprietários, instala-se um processo mercadológico que os leva a vender seus imóveis pela possibilidade de valorização (PITU SP, 2006).

Nesse cenário, observa-se uma mobilidade residencial, tanto intraurbana quanto intrametropolitana, com tendência da mudança da moradia para áreas mais distantes em relação aos centros, produzindo um ciclo de reestruturação socioespacial (Mendonça, 2002), que acaba orientando o movimento das pessoas de mais baixa renda para periferias sempre mais distantes – gentrificação (Arantes *et al.*, 2000). Nesse caso, o ganho obtido pelo investimento em transporte é parcialmente esterilizado quando as pessoas se mudam para áreas mais longínquas (PITU - SP, 2006).

Segundo Harvey (1979), as mudanças na localização das atividades econômicas que aportam oportunidades de trabalho, recursos e serviços sociais, significam, por sua vez, mudanças na localização das oportunidades de moradia. E o acesso a essas oportunidades só pode ser obtido pagando-se um preço, que em geral retrata a distância e o tempo utilizados para alcançar essa acessibilidade. Dessa forma, as mudanças na disponibilidade de transporte influem diretamente sobre o custo do acesso às oportunidades de trabalho.

Nesse sentido, é posto como desafio para o planejamento dos transportes, os diferentes ritmos entre a dinâmica urbana e a oferta por transporte público, sobretudo o de alta capacidade, considerando-se nesse vasto horizonte, o tempo de maturação de um projeto de metrô, por exemplo, que compreende desde o levantamento de dados primários, passando pelos estudos preliminares e de viabilidade técnica, econômica e ambiental, elaboração de projetos, execução da obra; até a fase de testes do novo sistema operacional. Por isso, a importância de se considerar os efeitos do planejamento do transporte no horizonte de longo prazo. E a esse respeito, outra questão que esse planejamento se esbarra é a falta de continuidade no processo de consecução das políticas e planos previstos, visto que o mandato de um governo abrange um intervalo de tempo curto em relação ao tempo previsto para a conclusão de um grande projeto de transporte.

A necessidade de se construir um plano ou projeto comum para a cidade que abarque as diferentes escalas espaciais - local e regional (metropolitana); sob os diferentes horizontes temporais de planejamento, de curto, médio e longo prazo; e englobe, por sua vez, a articulação de diferentes políticas setoriais (transporte, ordenamento territorial, meio ambiente, habitação) e esferas de governo; se traduzem como um grande desafio para a compreensão sistêmica de planejamento. E é nesse contexto que teorias e práticas de planejamento como o *Transit Oriented Development*, *Smart Growth*, *Compact City*, entre outras, têm sido cunhadas para cobrir essas

lacunas ou pontos frágeis, ainda que apresentem algumas ressalvas, como colocado. Esse assunto será retomado no Capítulo 7, Item 7.2.

3.2.2.1 Algumas ferramentas para subsidiar o Planejamento de Transportes

Para planejar é importante apropriar-se do objeto de estudo.

Planejar significa tentar prever a evolução de um fenômeno ou, para dizê-lo de modo menos comprometido com o pensamento convencional, tentar simular os desdobramentos de um processo, com o objetivo de melhor precaver-se contra prováveis problemas ou, inversamente, com o fito de melhor tirar partido de prováveis benefícios (SOUZA, 2002: 46).

No entanto, apropriar-se de um sistema tão complexo como é o emaranhado de relações que se estabelecem no espaço urbano, a partir da interação entre atividades e movimentos (fluxos), não é uma tarefa fácil. Devido a essa complexidade, os planejadores de transporte tendem a separar e simplificar os problemas, tratando parte dos sistemas separadamente (Petersen, 2004), o que compromete a *visão sistêmica* que é atribuída ao espaço urbano (Medeiros, 2006).

Nesse sentido, é importante conhecer a relação intrínseca entre a distribuição de atividades no espaço (atratividade) e seus efeitos nos padrões de viagens e vice-versa (Taco, 2003), sob uma visão prospectiva, bem como indagar sobre os vetores de expansão urbana das cidades. É fundamental, portanto, identificar as demandas por transporte resultantes de novos parcelamentos e empreendimentos previstos, considerando o estoque e custo da terra urbanizada e os padrões e limitações legais de uso do solo, que muitas vezes são ignorados no processo de planejamento do transporte. A negligência da demanda de viagem induzida é um dos principais problemas no âmbito do planejamento de transporte (GIZ, 2014).

No entanto, muitos municípios enfrentam, como obstáculo, a falta de disponibilidade de uma base de dados abrangente e atualizada, referente ao uso e ocupação do solo e aos padrões de viagens da população, que é um pré-requisito fundamental para subsidiar o planejamento da expansão da rede de transporte público de alta capacidade.

Cabe fazer um preâmbulo para refletir sobre algumas ferramentas que subsidiam o processo de planejamento de transportes. As **Pesquisas Origem Destino - OD**⁶², que podem subsidiar a aplicação do *Modelo*

⁶² Essa pesquisa domiciliar gera uma gama de dados que permitem inferir sobre comportamentos e padrões de mobilidade (demandas, frequência e distâncias das viagens e escolha modal), relacionados com o perfil socioeconômico da população (renda, características do domicílio) e com a estrutura do assentamento (MCidades, 2007).

*Quatro Etapas*⁶³, são recorrentes no planejamento da mobilidade, pois permitem traçar um diagnóstico e prognóstico dos padrões de viagens em relação ao perfil socioeconômico da população e seu rebatimento no uso e ocupação do solo. A modelagem de tais dados e o carregamento da rede permitem elucidar sobre os diferentes cenários almejados de redes de transporte.

No modelo Quatro Etapas, a área de estudo é dividida em Zonas de Tráfego (ZT), ou seja, em unidades territoriais relativamente homogêneas (Ortuzar, 2000), que levam em consideração os limites da divisão político-administrativa, em especial dos setores censitários delimitados pelo IBGE para aplicação dos censos domiciliares. O modelo Quatro Etapas inclui: 1 - *a geração de viagens*, que corresponde ao número de viagens produzidas ou atraídas em uma ZT; 2 - *a distribuição de viagens*, que investiga a atração de viagens inter ou intrazonais (ZT), que são representadas pela matriz origem destino; 3 - *a divisão modal*, que identifica o percentual da participação dos diferentes modos de transporte, que é influenciado pelo nível sócio econômico da população e; 4 - *a alocação de viagens* à rede, que simula o carregamento da rede viária, ou seja, o modo pelo qual as viagens entre cada par origem-destino se distribuem sobre as ligações de suas respectivas redes viárias, para prever a demanda atual e futura

⁶³ O Modelo Quatro Etapas ou Planejamento Tradicional de Transportes é um aprimoramento de experiências pioneiras referentes ao sistema desenvolvido nos Estados Unidos, na década de 50, denominado *Urban Transportation Planning System* – UTPS (Vasconcellos, 2000).

de transportes e, conseqüentemente, definir as melhores alternativas de oferta, utilizando princípios técnicos e econômicos (Ortuzar, 2000).

Ortuzar e Willumsen (1994) definem o termo viagem como o movimento de um único sentido de um ponto de origem a um ponto de destino⁶⁴. O número de viagens geradas ou atraídas por uma determinada área é função das seguintes características: sua localização em relação às áreas centrais; os padrões de uso do solo; as características dos sistemas de transportes; e as características socioeconômicas da população (Kneib, 2008).

A avaliação das alternativas de transporte público deve incorporar quatro dimensões: a técnica (tecnológica); a socioeconômica; a financeira; e a ambiental (MCidades, 2007). Usualmente a hierarquização das alternativas baseia-se em método multicritério de avaliação, cuja elaboração da matriz permite a verificação dos impactos positivos e negativos da implantação de cada alternativa em relação aos critérios selecionados (PDTU/DF - SEMOB, 2010)⁶⁵.

⁶⁴ Os autores classificam as viagens em: *viagens de base domiciliar*, nas quais o domicílio do indivíduo que realiza a viagem é a origem ou destino; e *viagens de base não domiciliar*, no caso em que as viagens em que a origem ou destino não é o domicílio do indivíduo que a realiza.

⁶⁵ A análise dos critérios qualitativos, que subsidiaram a elaboração do Plano Diretor de Transporte Urbano e de Mobilidade do Distrito Federal (2010), foi realizada com base em uma escala “alto – médio – baixo” para avaliar os impactos da implantação para cada alternativa objeto de estudo.

Na avaliação *socioeconômica* e financeira, os investimentos e as ações são analisados sob o prisma do retorno do investimento público, incluindo os custos e os benefícios sociais (MCidades, 2007). Além dos indicadores de viabilidade já consagrados utilizados na análise econômica, como *taxa interna de retorno* (TIR), *relação benefício/custo* (B/C) e *valor presente líquido* (VPL), cabe ainda contabilizar os custos e benefícios intangíveis (GIZ, 2014), tais como: custos de acidentes no trânsito, do tempo gasto nas viagens e de contaminação do ar (Vasconcellos, 2013) e os benefícios de qualidade de vida, de integração urbana, entre outros. Embora esses benefícios intangíveis sejam difíceis de ser mensurados, são fundamentais para ponderar a escolha por um modo de transporte e sua tecnologia, como por exemplo, a decisão do tipo da metróvia em áreas urbanas - se subterrânea ou em superfície. Recentemente têm sido utilizados métodos de *contabilidade financeira ambiental* (CFA) que incorporam critérios de valoração ambiental no processo de avaliação econômica tradicional (MCidades, 2007).

A simulação da rede de transporte pretendida fornecerá, portanto, os dados necessários à avaliação dos benefícios e à monetarização dos ganhos para a sociedade que, quando cotejados com os investimentos necessários, geram um quadro de referência para a tomada de decisões (ZEE - DF, 2016). Cabe reforçar que a elaboração de um prognóstico que permita relacionar atividades e padrões de viagens é imprescindível para apoiar o processo de planejamento do transporte de alta capacidade, que requer um alcance de longo prazo.

3.2.3. Apontamentos para o Transporte Metroviário e para as AIEMs nas Políticas Públicas Federais

Procurou-se extrair das leis e planos urbanos e de mobilidade do Brasil, a saber - Estatuto da Cidade (2001), Estatuto das Metrôpoles (2015), Lei de Parcelamento do Solo Urbano (1979), Lei de Mobilidade Urbana (2012) e guia PlanMob (2007) - os principais pontos, diretrizes e encaminhamentos que possam elucidar sobre o planejamento do sistema metroviário e sua interação com o uso do solo, com foco, em especial, para as Áreas de Influência das Estações de Metrô, que são objeto de análise desta tese. Esse estudo serviu como subsídio para a formulação das proposições, no Capítulo 7.

Segundo o PlanMob (2007), o desafio que se apresenta para os Planos Diretores de Transporte e Mobilidade a serem elaborados pelas cidades brasileiras está em alterar as condições que produziram o quadro de mobilidade urbana que focou o automóvel. Para isso são necessárias medidas no âmbito das políticas de transporte e mobilidade articuladas aos instrumentos de controle urbano, parcelamento, uso e ocupação do solo, controle ambiental, desenvolvimento econômico e inclusão social.

Com base na análise das leis supracitadas, percebe-se que elas não contemplam regulações específicas para os sistemas de transporte metroferroviários, bem como para as áreas de influência das estações de transporte. Ainda assim, procurou-se identificar nessas leis,

mecanismos, medidas e diretrizes passíveis de aplicação ao objeto de estudo desta pesquisa, que estão apresentados na Figura 35.

O PlanMob, por sua vez, que funciona como um guia para orientar a elaboração de planos de mobilidade, apresenta diretrizes e medidas operacionais que melhor articulam esses dois campos de planejamento, estando mais próximo da ideia preconizada pelo *TOD*. Sendo assim, o PlanoMob (2007), elaborado anteriormente à lei federal que institui a Política Nacional de Mobilidade Urbana (2012), foca com mais veemência a necessidade de promover um melhor aproveitamento das infraestruturas de transporte implantadas, especialmente nas áreas de influência das suas estações, com base na capacidade de suporte de cada região da cidade. A partir da análise do PlanMob, procurou-se então elencar os principais pontos ou diretrizes que culminam em orientações específicas para subsidiar o planejamento do transporte metroferroviário de alta capacidade, bem como das denominadas Áreas de Influência das Estações de Metrô, conforme Figura 36 adiante.



Lei 12.587/2012 - Lei de Transporte e Mobilidade Urbana

**Lei 10.257/2001 - Estatuto da Cidade e
Lei 6766/79 - Parcelamento do Solo Urbano**

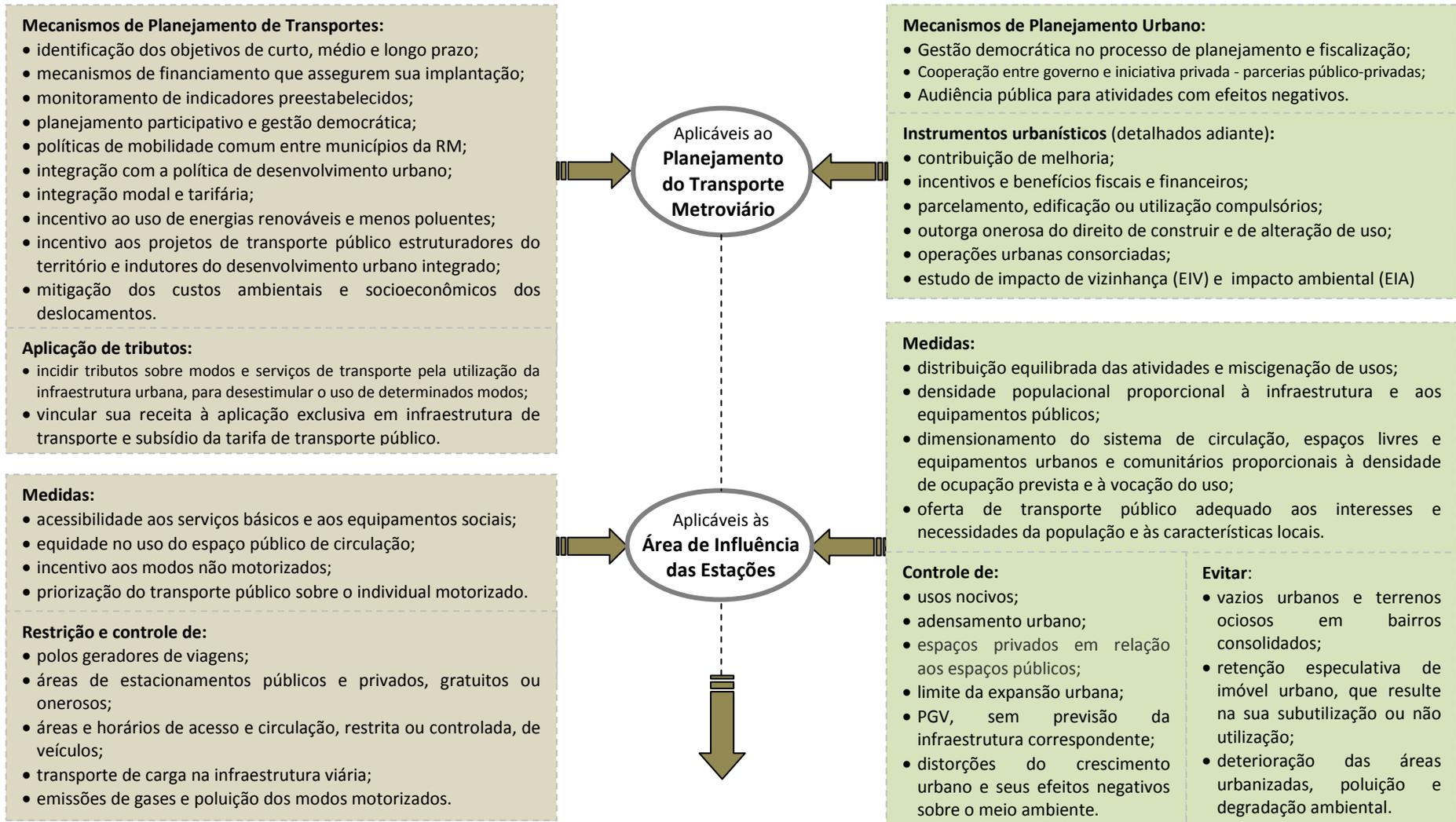


Figura 35: Aplicação das leis urbanas e de mobilidade ao objeto de estudo.

Fonte: elaborada pela autora.

DIRETRIZES ESPECÍFICAS PARA O TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO E AIEMs PRESENTES NO PLANMOB (2007)



Figura 36: Diretrizes específicas para o transporte sobre trilhos e AIEMs presentes no PlanMob (2007).

Fonte: organizada pela autora.

Percebe-se que os pressupostos adotados neste trabalho, expostos na Introdução, estão em consonância com os inputs previstos no aparato legislativo brasileiro, no que tange ao planejamento urbano articulado ao transporte, que serão referência para as proposições e reflexões, apresentadas no Capítulo 7.

Dentre os instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade (Capítulo II, Seção 1), que são passíveis de aplicação ao objeto deste estudo, no que se refere à viabilização da implantação do transporte de alta capacidade, à regulação das AIEMs, ou ainda às interferências diretas na geração de viagens, destacam-se os seguintes:

1) Contribuição de Melhoria: Permite a recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos, com base na prerrogativa da justa distribuição dos benefícios e do ônus decorrentes do processo de urbanização. A implantação de obras como as de metrô implica grandes melhorias para a população que vive nas proximidades das estações, que podem usufruir, portanto dessa vantagem e benefício. No entanto, requer atenção quanto à questão da gentrificação.

2) O parcelamento, edificação ou utilização compulsórios e o IPTU progressivo no tempo: podem ser utilizados com o intuito de promover a ocupação dos vazios urbanos, evitando a ociosidade de áreas com infraestrutura de transporte coletivo instalada e contribuindo com a mobilidade entre áreas urbanizadas adjacentes. Este instrumento se aplica ao objeto de estudo, na medida em que se

propõe estimular os requisitos de maior densidade e diversidade do solo nas AIEMs, como defende os princípios do TOD.

3) A Outorga Onerosa do Direito de Construir e de alteração de uso: Podem captar recursos da iniciativa privada para a provisão de infraestrutura e visam, em linhas gerais, o aumento do potencial construtivo acima do Coeficiente de Aproveitamento básico. A aplicação desses instrumentos tem grande eficácia nas AIEM para se atingir os objetivos de maior densidade e diversidade do solo urbano. No entanto, o aumento do CA deve considerar a proporcionalidade entre a infraestrutura existente e o aumento da densidade esperado em cada área.

4) O direito de preempção e a Transferência do Direito de Construir – TDC: o primeiro confere ao Poder Público municipal preferência para aquisição de imóvel urbano objeto de alienação onerosa entre particulares, que possa ser aplicado, por exemplo, para a constituição de reserva fundiária e ordenamento e direcionamento da expansão urbana, como exigem as infraestruturas de transporte público. Da mesma forma, a TDC pode permitir ao proprietário de imóvel urbano, privado ou público, a exercer em outro local, ou alienar, mediante escritura pública, o direito de construir, quando o imóvel se enquadrar no caso dos aspectos mencionados, dentre outros.

5) As operações urbanas consorciadas: devem promover melhorias das infraestruturas de circulação e transporte da região. A alteração de índices e usos deverá observar a preservação da mobilidade das

pessoas e identificar medidas para minimizar os efeitos negativos dos polos geradores de viagens. A operação urbana consorciada é um importante instrumento a ser empregado nas AIEMs, pois permitirá uma parceria entre poder público e investidores privados em obras que exigem grandes investimentos.

6) Os estudos prévios de impacto de vizinhança (EIV): devem minimizar as externalidades negativas de grandes empreendimentos, compatibilizando sua implantação com a geração de tráfego e demanda por transporte público, focando a qualidade de vida da população residente na área e proximidades, considerando os seguintes aspectos: adensamento populacional; equipamentos urbanos e comunitários; uso e ocupação do solo; valorização imobiliária; geração de tráfego e demanda por transporte público; ventilação e iluminação; paisagem urbana e patrimônio natural e cultural. O EIV⁶⁶ é um importante instrumento para a manipulação dos aspectos do uso do solo na AIEM por analisar o incômodo que determinados empreendimentos podem causar nas suas imediações.

Nesse sentido, percebe-se que tanto o Estatuto da Cidade como a Política Nacional de Mobilidade poderiam reforçar a importância do transporte de alta capacidade como elemento estruturador da cidade-região, através de uma visão integrada de planejamento, com foco nas áreas de influência das estações de transporte.

⁶⁶ Cabe destacar que o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é mais abrangente que o EIV.

No Item a seguir procurou-se destacar a experiência de planejamento urbano articulado ao transporte de duas cidades brasileiras - Curitiba e São Paulo - cujas legislações municipais apresentam contribuições para as áreas de influência das estações de transporte.

3.3. A EXPERIÊNCIA MUNICIPAL: UM FOCO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS TRANSPORTES

Neste Item aborda-se a experiência de Planejamento de Curitiba e São Paulo que focam diretrizes para as áreas de influência dos transportes, e por isso, foram selecionadas para uma análise mais detalhada.

3.3.1. A experiência pioneira do BRT de Curitiba

O Planejamento Urbano de Curitiba previu o desenvolvimento da cidade ao longo de “eixos estruturais lineares” através do *Bus Rapid Transit - BRT*. Essa experiência é reconhecida internacionalmente (Cervero, 1998; IPEA, 2013) pela integração e combinação do tripé: sistema viário, transporte de massa e uso do solo.

O Plano Preliminar de Urbanismo de Curitiba (PPU), instituído em 1965, baseava-se em um alto *adensamento próximo a esses corredores de ônibus*⁶⁷, que diminui gradualmente à medida que se afasta desses eixos, como forma de viabilizar economicamente os investimentos públicos em infraestrutura e serviços, e também corrigir as baixas densidades decorrentes do padrão de urbanização linear e “disperso” da Região Metropolitana de Curitiba (IPPUC, 2012; URBS, 2011).

Um elemento de desenho utilizado para melhorar a acessibilidade é o trinário - três vias paralelas - com compatibilidade de uso do solo. Um benefício importante do uso misto ao longo desses corredores é o equilíbrio do fluxo bidirecional de passageiros, evitando a ociosidade da capacidade do sistema (Figura 37). Essa é uma questão importante tanto para o transporte, quanto para o uso do solo e infraestrutura urbana. Para Cervero (2000), o forte nexu viário do sistema de transporte de Curitiba, baseado no ônibus e no seu padrão de assentamento linear, merece a maior parte do crédito.

O Sistema Integrado de Transporte Coletivo, que é utilizado diariamente por dois milhões de passageiros, é composto por 1.980 ônibus, que atendem 395 linhas (IPPUC, 2012; URBS, 2011). Paradoxalmente, Curitiba é hoje uma das cidades com maior índice de motorização do país (IPEA, 2013). Cabe ressaltar que, está em fase de

⁶⁷ Cabe ressaltar que essa lógica de planejamento com foco nas imediações dos eixos de transporte tem sido aplicada na experiência recente do Plano Diretor Estratégico de São Paulo (2014), como se verá no Subitem a seguir.

elaboração, o projeto para transformar o BRT de Curitiba em um sistema de transporte sobre trilhos.



Figura 37: BRT de Curitiba.

Fonte: <http://brtbrasil.org.br/index.php/brt-brasil/cidades-com-sistema-brt/50-curitiba>.

3.3.2. A Experiência do Planejamento Urbano e de Transporte de São Paulo

A experiência de planejamento de transporte integrado ao uso do solo em São Paulo tem sido referência para outras cidades do Brasil, ao incorporar importantes pontos retratados pelas teorias e planos mencionados na experiência internacional, especialmente no que tange às Áreas de Influência dos sistemas de transporte. Nesse contexto se destacam o Plano Integrado de Transportes Urbanos – PITU e o Plano Diretor Estratégico – PDE, apresentados a seguir.

3.3.2.1. O Plano Integrado de Transportes Urbanos – PITU-SP

O PITU, de São Paulo, tornou referência no planejamento dos transportes em Regiões Metropolitanas por criar um processo permanente de planejamento, que propõe uma revisão periódica das suas propostas para ajustá-las às mudanças de conjuntura, mantidos seus objetivos básicos⁶⁸. O PITU 2025 se fundamenta na adoção de políticas públicas conjugadas às políticas de transporte urbano de passageiros que incluem:

1) **Política de uso do solo:** visa o adensamento seletivo da metrópole em torno das instalações de transportes, formando centralidades; bem como a limitação da mancha urbanizada da RMSP ao seu contorno atual e a redistribuição das atividades na metrópole, de modo a aproximar empregos de habitações, em especial nas regiões adensadas. Tais objetivos são convenientes com o Plano Diretor Estratégico - PDE de São Paulo.

2) **Política Habitacional:** o aumento da acessibilidade proporcionado pelas instalações de transportes nas centralidades, ao provocar a valorização imobiliária, pode estimular as pressões para expulsar os grupos de renda baixa que habitam ou vierem a habitar esses locais. Sendo assim, essa política pressupõe medidas e subsídios, que

permitam a proteção desses grupos, na obtenção das habitações e na sua fixação ulterior nesses locais.

3) **Política de Logística urbana de cargas:** os Centros Logísticos Integrados (CLIs) ensejam a remodelação da logística urbana de cargas utilizando o Rodoanel e o Ferroanel como estruturas de circulação de bens e mercadorias no entorno da RMSP. Para o sistema metro-ferroviário, o PITU prevê a expansão da rede de metrô, totalizando 110 km de acréscimo até 2025 (sobre a rede existente no início de 2005).

4) **Política de desenvolvimento:** visa o aproveitamento das oportunidades geradas pelo adensamento seletivo com uso misto e pelos projetos logísticos, para promover a geração e a diversificação de polos de empregos levando-os à periferia.

5) **Política de Financiamento:** pressupõe a captação pelo Poder Público de parte significativa da mais valia imobiliária gerada pelos empreendimentos de transportes (Figura 38). Os recursos obtidos deverão ser aplicados nestas políticas conjugadas e nos projetos de transportes previstos. Aliviam-se, dessa forma, as pressões sobre o orçamento fiscal convencional.

⁶⁸ O primeiro PITU, elaborado em 1993-94, com cenário 2010, deu origem posteriormente ao PITU-2020, elaborado em 2000. O PITU 2025, atualmente em vigor, foi elaborado em 2006.

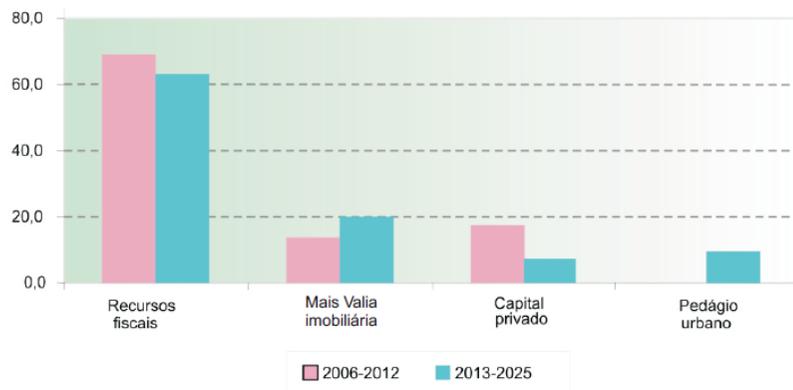


Figura 38: Fonte de Recursos para o Transporte.

Fonte: PITU, 2006.

A densidade populacional e a relação empregos por habitantes são duas variáveis fundamentais no planejamento dos transportes na RMSP. A prospecção do PITU para o denominado “Cenário Equilibrado”, no horizonte de 2025 prevê a evolução da relação média entre empregos e habitantes nas centralidades, de 0,425 para 0,445; considerando que no período 2005-2025 a população expandirá de 19,1 para 23,0 milhões de habitantes e serão gerados cerca de 2,1 milhões de novos empregos (Figuras 39 e 40).

Como estratégia de contenção urbana, a expectativa é que essa população projetada para 2025 esteja ocupando a mesma mancha urbanizada (de 2.137 km²), o que implicará a perspectiva de aumento da densidade populacional da RMSP de 83 hab/ha (2000) para 107

hab/ha, em 2025 (PITU, 2006), ou seja, um incremento de 20% do adensamento.

De acordo com o PITU, o alcance desse Cenário Equilibrado mencionado, por sua vez, depende da materialização das estratégias das políticas supracitadas e das respostas dadas, na prática, pelo mercado imobiliário, admitindo-se, por exemplo, que as centralidades serão submetidas a intervenções ou a Operações Urbanas Consorciadas, com incidência de outorga onerosa para o aproveitamento do potencial acima do básico.

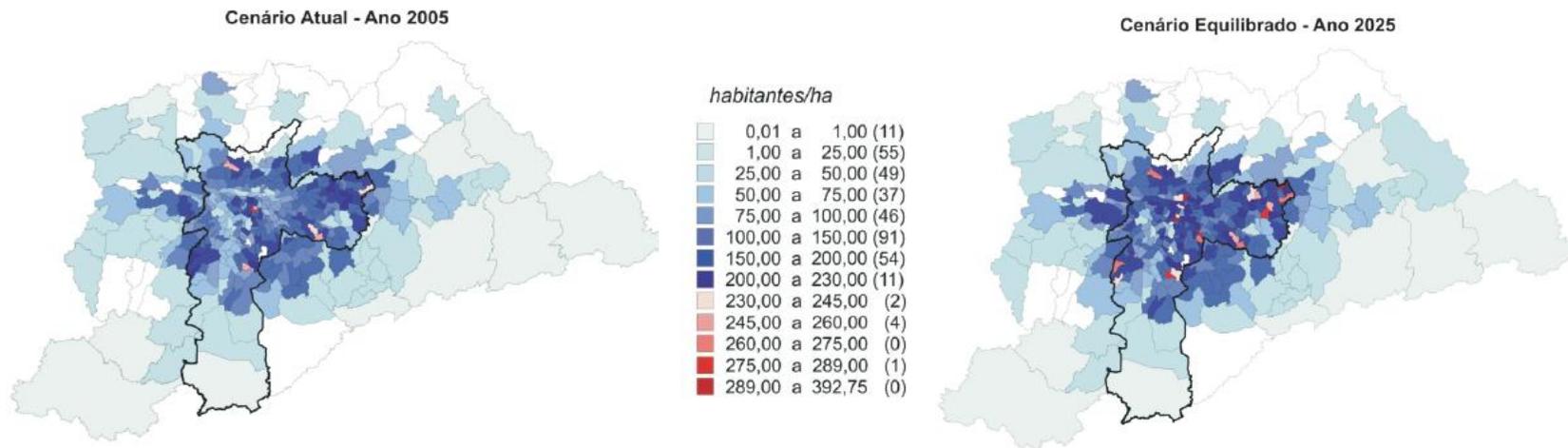


Figura 39: Densidade (Hab/Ha) nos Cenários Atual e Equilibrado. PITU 2025.
 Fonte: PITU 2025, 2006.

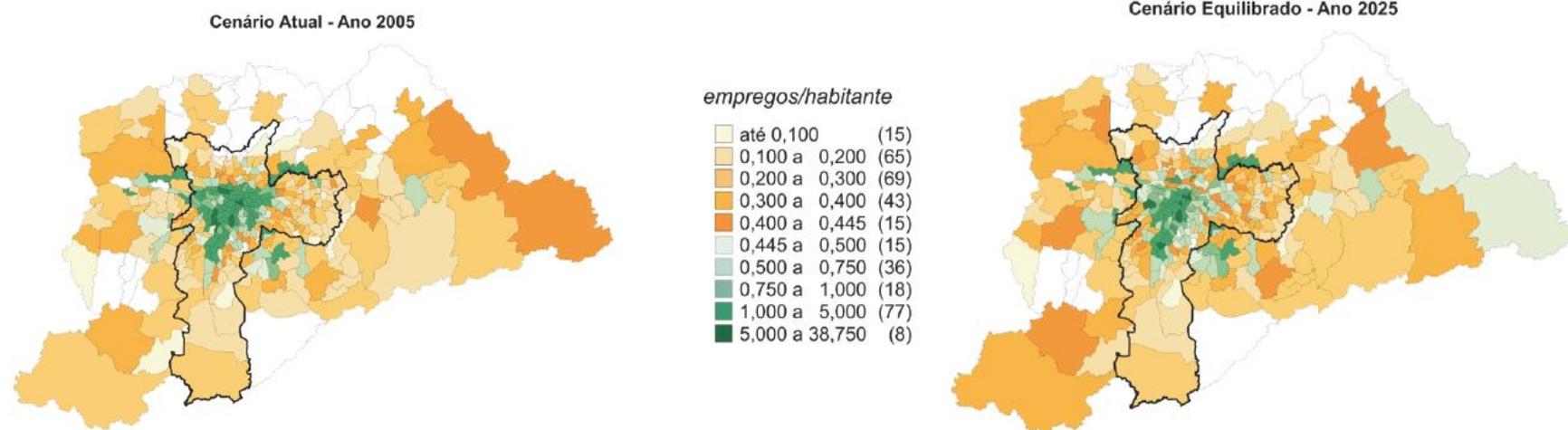


Figura 40: Empregos/Habitantes nos Cenários Atual e Equilibrado. PITU 2025.
 Fonte: PITU 2025, 2006.

Um dos aspectos mais importante apontados pelo PITU é a reforma urbana inerente às diretrizes de uso do solo, que pode vir a ter desdobramentos cruciais sobre o futuro do sistema de transportes e o seu esquema de financiamento.

3.3.2.2. Regulações para áreas de influência do sistema de transporte previstas no Plano Diretor Estratégico de São Paulo

O Plano Diretor Estratégico - PDE do Município de São Paulo, Lei 16.050/14, aprovada em 30 de junho de 2014, apresenta uma importante contribuição para as áreas de influência das estações de transporte, objeto de estudo deste trabalho. De acordo com essa lei, os ***eixos de estruturação da transformação urbana*** são definidos pelos elementos estruturais dos sistemas de transporte coletivo de média e alta capacidade, existentes e planejados, que determinam áreas de influência potencialmente aptas ao adensamento construtivo e populacional, e também ao uso misto entre usos residenciais e não residenciais (Art. 75).

Como se percebe, as variáveis que caracterizam essas ocupações são as mesmas defendidas neste trabalho: Densidade e Diversidade. Para identificar o potencial de adensamento nas áreas de influência dos transportes, o PDE-SP estabelece o número mínimo de unidades habitacionais para os empreendimentos de uso residencial.

O processo de transformação do uso do solo previsto para as áreas de influência de transporte está articulado à qualificação urbanística dos espaços públicos, à mudança dos padrões construtivos e à ampliação da oferta de serviços e equipamentos públicos. São algumas medidas do PDE-SP, aplicáveis a essas áreas, que visam alcançar os objetivos supracitados:

- qualificação das centralidades existentes e estímulo ao surgimento de novas;
- compatibilização do adensamento com o respeito às características ambientais e às áreas de valor histórico, cultural e paisagístico, que nessa tese, é entendida como as ponderações referentes às limitações urbanísticas;
- qualificação urbanística e ambiental, incluindo a ampliação de calçadas, espaços livres, áreas verdes e permeáveis nos lotes, bem como o enterramento da fiação e instalação de galerias para uso compartilhado de serviços públicos;
- oferta de habitações de interesse social e de serviços e equipamentos públicos;
- implantação de fachadas ativas e maior fruição pública no térreo dos edifícios e empreendimentos (Figura 41);
- implantação de mercados populares nas proximidades de estações, por se tratar de locais com grande circulação de pedestres;
- desestímulo do uso do transporte individual motorizado e articulação do transporte coletivo aos modos não motorizados.

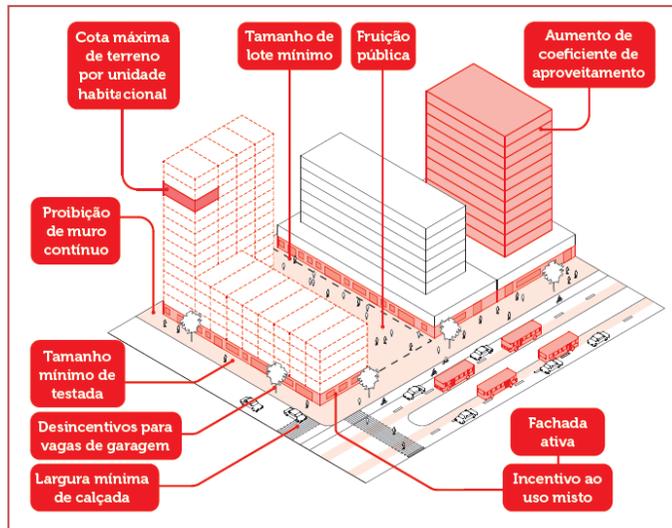


Figura 41: Qualificação Urbanística nos Eixos de Estruturação da Transformação Urbana.

Fonte: PDE - SP, 2014.

As áreas de influência dos eixos são delimitadas segundo a capacidade e característica dos modos (Figura 42): 1) para as linhas de trem, metrô, monotrilho, Veículos Leves sobre Trilhos (VLT) e Veículos Leves sobre Pneus (VLP) elevadas, inclui as quadras internas à circunferência delimitada pelo raio de 400m a partir da estação, e aquelas quadras alcançadas pela circunferência anterior até o raio de 600m; 2) para as linhas de VLPs não elevadas e para as linhas de corredores de ônibus municipais e intermunicipais, com operação em faixa exclusiva à esquerda do tráfego geral, inclui as quadras internas delimitadas pela faixa paralela

ao eixo de 150m e as quadras alcançadas por esta linha até a faixa subsequente de 300m (Art. 76).

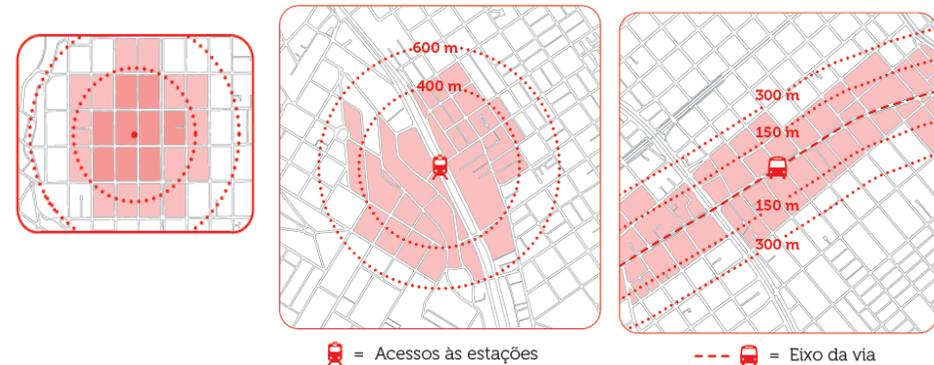


Figura 42: Eixos de Estruturação da Transformação Urbana: áreas de influência de transporte.

Fonte: PDE – SP, 2014.

O PDE-SP prevê regulações e parâmetros urbanísticos específicos para as áreas de influência dos eixos de transporte, no entanto estas abordagens são gerais para todas estas áreas, ou seja, não há previsão, por exemplo, de diretrizes específicas para os diferentes tipos de ocupações que possam ocorrer nas áreas de influência, como propõe esta tese.

Em linhas gerais, o PDE-SP busca: aproximar moradias e empregos, enfrentando as desigualdades socioterritoriais; combater a terra ociosa, que não cumpre a função social; orientar o crescimento da cidade nas proximidades do transporte público; e qualificar a vida urbana na escala do bairro.

TÓPICOS CONCLUSIVOS

No âmbito do debate que ressalta a importância do papel dos transportes públicos de alta capacidade como elemento potencial para minimizar os conflitos de mobilidade que têm se instaurado nas grandes cidades do mundo; percebe-se que as leis e planos urbanos e de mobilidade do Brasil, a saber - Estatuto da Cidade (2001), Estatuto da Metrôpole (2015), Lei de Parcelamento do Solo Urbano (1979), Lei de Mobilidade Urbana (2012) - não contemplam em seus conteúdos, regulações específicas para os sistemas de transporte metroferroviários, bem como para as áreas de influência das estações de transporte.

O Quadro 8 sintetiza os principais pontos que compreendem os desafios da visão integrada de planejamento, considerando as duas esferas: urbana e de transporte.

QUADRO 8: Desafios para o Planejamento Urbano Integrado ao Planejamento do Transporte e da Mobilidade

Desafios	Autor
Horizontes distintos – <i>time lag</i> entre os efeitos de transporte e do uso do solo	Cervero, 2000 La Barra, 2011
Descompasso entre o local e o regional – necessidade de um Plano Metropolitano	Cervero, 2000
Gentrificação – evitar a expulsão da população de baixa renda em virtude da valorização do solo decorrente de obras de transporte	La Barra, 2011 PITU SP, 2006 Maricato, 2011

Falta de interlocução entre as diferentes esferas de governo que tratam do planejamento do transporte e do uso do solo	Maricato, 2011 MCidades, 2007
Separar e simplificar os problemas, tratando parte dos sistemas separadamente, o que compromete a <i>visão sistêmica</i> que é atribuída ao espaço urbano	GIZ, 2004; Medeiros, 2006
Conhecer a relação intrínseca entre a distribuição de atividades no espaço (atratividade) e seus efeitos nos padrões de viagens e vice-versa	Taco, 2003 MCidades, 2007 Pertesen, 2004
Negligência da demanda de viagem induzida em virtude de novos empreendimentos ou parcelamentos urbanos futuros	GIZ, 2014.
Carência de uma base de dados ampla e atualizada para subsidiar o planejamento integrado	Petersen, 2004

Fonte: organizado pela autora.

O Quadro 9 sintetiza os principais pontos elencados nos Planos e Leis estudados, que abarcam a experiência internacional e a experiência dos municípios brasileiros, no que compete à valorização dos transportes públicos e das suas áreas de influência, na estrutura urbana das cidades.

QUADRO 9: A Experiência Internacional e Nacional

EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL	
Planos	Objetivos, Conceitos e Pressupostos
<i>Plans du Deplacements Urbains</i> (1980), França	<ul style="list-style-type: none"> • Abrange, simultaneamente, objetivos de mobilidade, meio ambiente e urbanismo. • Avaliações obrigatórias para os efeitos do transporte na segurança e saúde pública, incluindo planos de qualidade do ar, de redução de ruído e de mudança climática. • Avaliações socioeconômicas dos grandes projetos de infraestrutura: <i>antes, durante e posteriori</i> à sua implantação. • Cronograma de decisões e de realizações dos projetos. • Previsão de fundos para o financiamento de grandes projetos de transporte público: benefício imobiliário e “<i>versement transport</i>”.

<p>Plano ABC Holanda – derivado do Plano de Transporte Nacional Holandês (1988)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estratégia espacial para a localização de atividades com base na relação entre a qualidade do espaço e a demanda por transporte público (acessibilidade). • Redução do crescimento das viagens de carro. • “<i>Categoria A</i>” - áreas-chave em torno de uma estação. São adequadas para as atividades de suporte à população. As viagens de carros têm uma importância secundária. • “<i>Categoria B</i>” - locais propícios para as atividades mistas. • “<i>Categoria C</i>” - áreas adequadas para atividades de uso intenso do solo e para empresas que dependem de veículos para transporte de carga. • O número de vagas de estacionamento é definido em função do número de funcionários e visitantes das empresas e pela dependência de veículos em viagens a trabalho ou de transporte de mercadorias.
<p>Transit Oriented Development Calgary-Canadá (2005) Austin- EUA (2006)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Importância das estações como “locais ativos” e de integração social para a comunidade. • Minimizar os efeitos da especulação imobiliária e instabilidade dessas comunidades. • Densidade suficiente para suportar o número de viagens. • Minimizar o impacto da aglomeração e altura dos edifícios sobre o sombreamento. • Otimização e intensificação do solo nas proximidades das “estações” (cabe ressalvas neste ponto). • Evitar os usos não orientados para o transporte público ou para o pedestre. • Extensão dos horários de funcionamento dos estabelecimentos para promover viagens fora dos períodos do pico. • Rua comercial orientada para o pedestre. • Evitar grandes bolsões de estacionamento na superfície. • Desenvolvimento de adensamento futuro. • Integração de todos os modos de viagem dentro da área da estação e conexão direta a ela. • As estações devem ser um ponto de referência ou possuir marcos altamente visíveis dentro da área do TOD. • Iluminação, paisagismo e sinalização.

EXPERIÊNCIA NACIONAL	
<p>Plano Preliminar de Urbanismo (PPU) Curitiba (1965)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alto adensamento próximo aos corredores de ônibus, que diminua gradualmente à medida que se afasta desses eixos. • Corrigir as baixas densidades decorrentes do padrão de urbanização linear e “disperso” da RM de Curitiba. • Uso misto ao longo dos corredores para obter um fluxo bidirecional equilibrado de passageiros.
<p>Plano Integrado de Transportes Urbanos – PITU 2025 –SP (2006)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Processo permanente de planejamento e revisão periódica das propostas para ajustá-las às mudanças de conjuntura. • Políticas públicas - <i>de uso do solo, habitacional, logística urbana de cargas, financiamento</i> - conjugadas à de transporte urbano • A densidade populacional e a relação empregos por habitantes são duas importantes variáveis consideradas no planejamento dos transportes na RMSP. • Submeter as centralidades a intervenções e operações urbanas, com incidência de outorga onerosa.
<p>Plano Diretor Estratégico - PDE SP (2004)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Os <i>eixos de estruturação da transformação urbana</i> em torno de sistemas de transporte são potencialmente aptos ao adensamento construtivo e ao uso misto. • Estabelece o número mínimo de unidades habitacionais para identificar o potencial de adensamento. • Qualificação urbanística e ambiental das existentes e novas centralidades. • Fachadas ativas e maior fruição pública no térreo dos edifícios. • Mercados populares nas proximidades de estações. • Desestimular o uso do transporte individual motorizado.

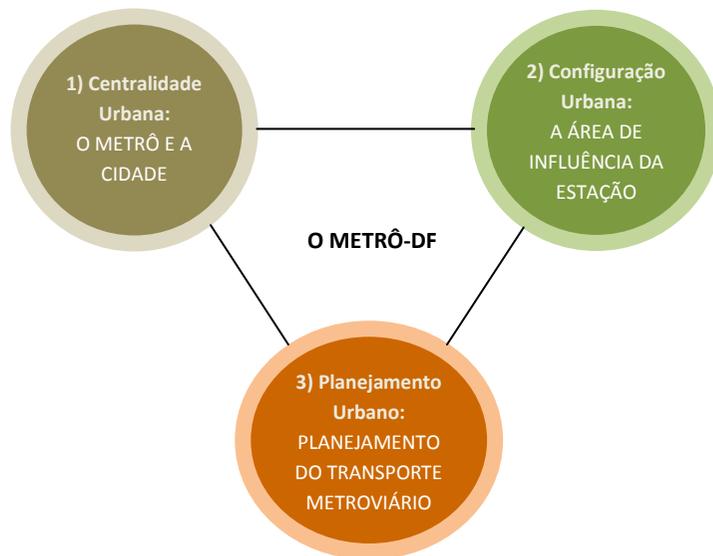
Fonte: organizado pela autora.

PARTE 2

ESTUDO DE CASO: O METRÔ-DF

CAPÍTULO 4 - A CONTEXTUALIZAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL: O METRÔ E A CIDADE

A Parte 2 tem como objetivo desenvolver um estudo de caso do Metrô do Distrito Federal, tomando-se como referência os três pilares desta pesquisa, a saber:



“A única coisa do planejamento é que as coisas nunca ocorrem como foram planejadas”. Lúcio Costa.

Este Capítulo aborda o primeiro ponto do tripé. No Item 4.1 buscou-se analisar a relação entre o transporte público, em especial o Metroviário, e a configuração da estrutura urbana e metropolitana do Distrito Federal, assim como a relação entre atividades (centralidades) e viagens, enfatizando seus possíveis rebatimentos nos padrões socioespaciais que conformam o DF. No Item 4.2 focou-se a pluralidade de padrões de configuração urbana das Regiões Administrativas servidas pelo Metrô-DF.

4.1. A INTER-RELAÇÃO ENTRE TRANSPORTE PÚBLICO E A ESTRUTURA URBANA DO DISTRITO FEDERAL

Para se entender a inter-relação entre o processo de expansão e configuração urbana e metropolitana do Distrito Federal com o sistema de transporte público, em especial o metroviário, procurou-se destacar: a relações entre população (perfil socioeconômico), estrutura urbana (atividades e densidade) e sistema de transporte (viagens).

Cabe esclarecer que essas análises se basearam, especialmente, nas informações e nos dados contidos no Relatório Final que subsidiou o desenvolvimento do Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF, elaborado pela Secretaria de Estado de Mobilidade do Distrito Federal – SEMOB, em 2010, assim como em estudos e nas Pesquisas Distritais por Amostra de Domicílios – PDADs, de 2011, 2013 e 2015, desenvolvidos pela Companhia de Planejamento do Distrito Federal – CODEPLAN, e também em estudos recentes desenvolvidos para subsidiar a elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE do DF.

4.1.1. A Expansão Urbana e Metropolitana do DF e sua Relação com o Sistema de Transporte

A concepção do projeto urbanístico de Brasília, elaborado por Lucio Costa, em 1957, transpõe os princípios do modernismo funcionalista, preconizados pela *Carta de Atenas*⁶⁹. Um desses princípios apropriados pelo autor do projeto foi o da hierarquização do sistema viário urbano projetado prioritariamente para o uso do automóvel, o que reflete a cultura rodoviária assumida no Brasil. Segundo Lucio Costa, a eliminação dos cruzamentos de vias no eixo Rodoviário longitudinal teve a expressa intenção de trazer até o centro urbano a fluência de tráfego própria, até então, das rodovias (Figura 43). A ideia era poder atravessar a cidade de ponta a ponta livre de engarrafamentos (Costa, 1987).

O privilégio dado ao automóvel desvirtuou a função das ruas que deixaram de servir como local de permanência e encontro para as pessoas (Lauande, 2007). Em relação ao transporte sobre trilhos, o projeto de Lucio Costa previu a Rodoferroviária, aonde chegavam as linhas férreas de cargas vindas de Goiânia e Luziânia, integradas ao

⁶⁹ A Carta de Atenas foi um documento redigido por Le Corbusier, resultante do IV Congresso Internacional de Arquitetura Moderna – CIAM, realizado em 1933, em Atenas. A Carta considerava a cidade como um organismo a ser concebido de modo funcional, na qual as necessidades do homem devem estar claramente colocadas e resolvidas. Desse modo, preconiza a separação das áreas residenciais, de lazer e de trabalho, propondo, em lugar da densidade das cidades tradicionais, uma cidade na qual os edifícios se desenvolvem em altura e se inscrevem em áreas verdes, por esse motivo, pouco densas.

sistema viário do DF, ou seja, uma articulação ferroviária e rodoviária, o que já era inovador para a época. No entanto, não houve a previsão de um sistema de transporte metroviário em seu projeto.

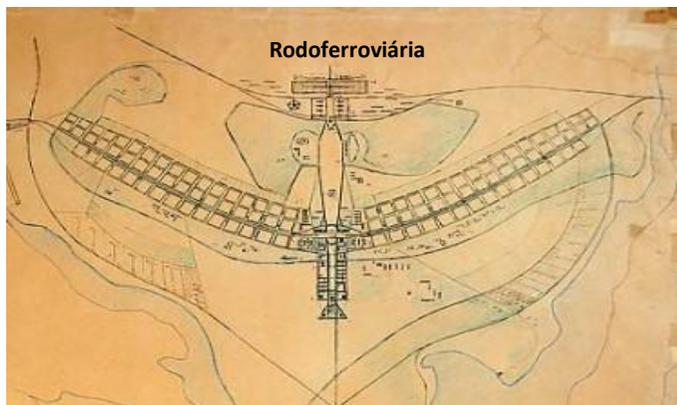


Figura 43: O Projeto de Lúcio Costa para Brasília.

Fonte: <https://concursosdeprojeto.org/2010/04/21/plano-piloto-de-brasilia-lucio-costa/>

O desenho urbano disperso e rarefeito de Brasília, marcado por um padrão de ocupação dominado pelos eixos de circulação viária estruturantes e pela fixação de áreas residenciais de baixa densidade, separadas por longas distâncias dos postos de trabalho, que estão localizados, predominantemente, no Plano Piloto, acabou favorecendo e estimulando o uso do transporte individual (SEMOB, 2010). Isso repercutiu de forma negativa na mobilidade urbana do Distrito Federal, cujo sistema de transporte público ficou relegado frente aos investimentos dedicados à ampliação do sistema viário. Ainda persiste no DF, o uso extensivo dos automóveis nos deslocamentos, que são predominantes em relação às viagens por transporte coletivo - 51% contra 41%, considerando-se apenas os modos motorizados, segundo dados constantes no PDTU/DF (SEMOB, 2010).

A pressão por habitação dos trabalhadores atraídos para a construção da capital, cujo fluxo migratório foi mais significativo até a década de 70, acabou estimulando a formação de cortiços e invasões nas áreas próximas ao Plano Piloto. Essa população, por sua vez, era transferida para áreas mais distantes, o que resultou na rápida e expressiva expansão da mancha urbana da cidade e no crescimento das cidades satélites (Paviani, 2001). Esses núcleos urbanos periféricos, que erigiram antes mesmo da inauguração da capital (em 1960), são a gênese da ocupação polinucleada do território do DF, que persiste até os dias de hoje (Holanda, 2002).

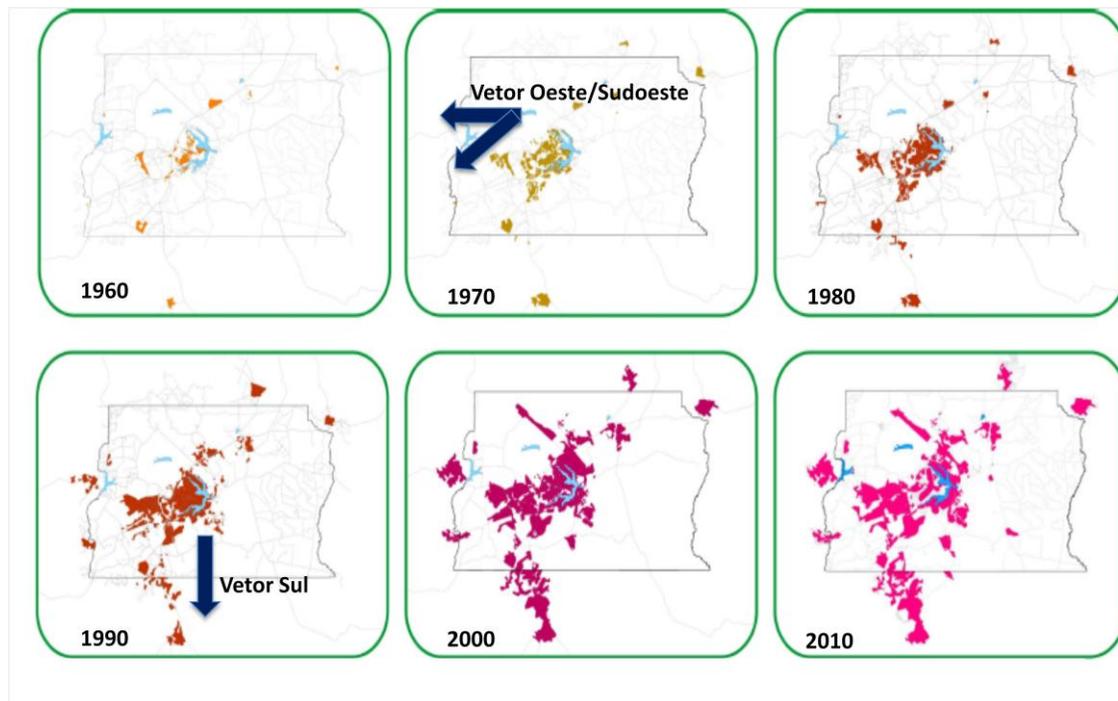


Figura 44: Cenários de Desenvolvimento Territorial e Urbano do Distrito Federal
 Fonte: PDTU/DF - SEMOB, 2010.

A Figura 44 mostra o crescimento da mancha urbana do Distrito Federal de 1960 a 2010. Observa-se uma tendência de expansão, primeiramente, em direção ao vetor Oeste e Sudoeste e, posteriormente, em direção ao vetor Sul. Em 56 anos desde sua inauguração, o Distrito Federal atingiu uma população de 2.914.830 habitantes (estimativa IBGE, 2015) e se divide, atualmente, em 31 Regiões Administrativas – RAs⁷⁰.

A partir da década de 80, o preço da terra sobe vertiginosamente, o que contribuiu para intensificar o processo de *urbanização extensiva* (Monte-Mór, 2005) do DF, inclusive em função da proliferação de condomínios horizontais privados “clandestinos”, voltados às mais diversas faixas de renda (Paviani, 2001). Na década de 1990, intensificou-se o adensamento urbano dos municípios da região do Entorno do DF, dando início à configuração de uma aglomeração metropolitana, o que implicou a criação da Região

⁷⁰ As RAs, apesar de serem criadas por lei, ainda não há uma delimitação oficial dos seus limites territoriais, o que dificulta a compatibilização metodológica entre pesquisas e a comparação de séries históricas por RAs.

Integrada de Desenvolvimento – RIDE⁷¹ do Distrito Federal, em 1998, pelo Governo Federal. Essa região envolve 23 municípios do entorno do DF (Figura 45) e estabelece uma base jurídica para atuação conjunta entre o DF e os estados limítrofes - Goiás e Minas Gerais. Atualmente, a RIDE possui uma população que já ultrapassa 4.200.000 habitantes (estimativa IBGE, 2015).

Admite-se ainda a existência de uma aglomeração com proporção e dinâmica metropolitana, que possui forte relação de interdependência com o DF - a Área Metropolitana de Brasília – AMB, que ainda não foi constituída formalmente (Schvasberg; 2012). Existe uma divergência em relação à compreensão da delimitação dessa AMB: o PDTU-DF (SEMOB, 2010) e Schvasberg (2011 b) consideram os *nove municípios limítrofes*⁷², do Entorno imediato do DF; já a CODEPLAN (2014 a), por sua vez, utiliza como critério os municípios que apresentam fortes relações de natureza metropolitana com o DF, incluindo além daqueles limítrofes, outros três (Cocalzinho de Goiás, Alexânia e Luziânia), conforme Figura 45. Sendo assim, do ponto de vista da mobilidade,

⁷¹ As RIDEs se distinguem das Regiões Metropolitanas pelo fato de serem instituídas pela União, uma vez que envolvem municípios de mais de uma unidade federativa (PDTU, 2010). A RIDE-DF é constituída pelo Distrito Federal e pelos municípios de Abadiânia, Água Fria de Goiás, Águas Lindas de Goiás, Alexânia, Cabeceiras, Cidade Ocidental, Cocalzinho de Goiás, Corumbá de Goiás, Cristalina, Formosa, Luziânia, Mimoso de Goiás, Novo Gama, Padre Bernardo, Pirenópolis, Planaltina, Santo Antônio do Descoberto, Valparaíso de Goiás e Vila Boa, no Estado de Goiás, e de Unai, Buritis e Cabeceira Grande, no Estado de Minas Gerais.

⁷² Formosa, Planaltina, Padre Bernardo, Águas Lindas de Goiás, Santo Antônio do Descoberto, Novo Gama, Valparaíso de Goiás, Cidade Ocidental e Cristalina.

considera-se que essa escala “metropolitana” da AMB é mais apropriada para esta pesquisa, do que a RIDE.

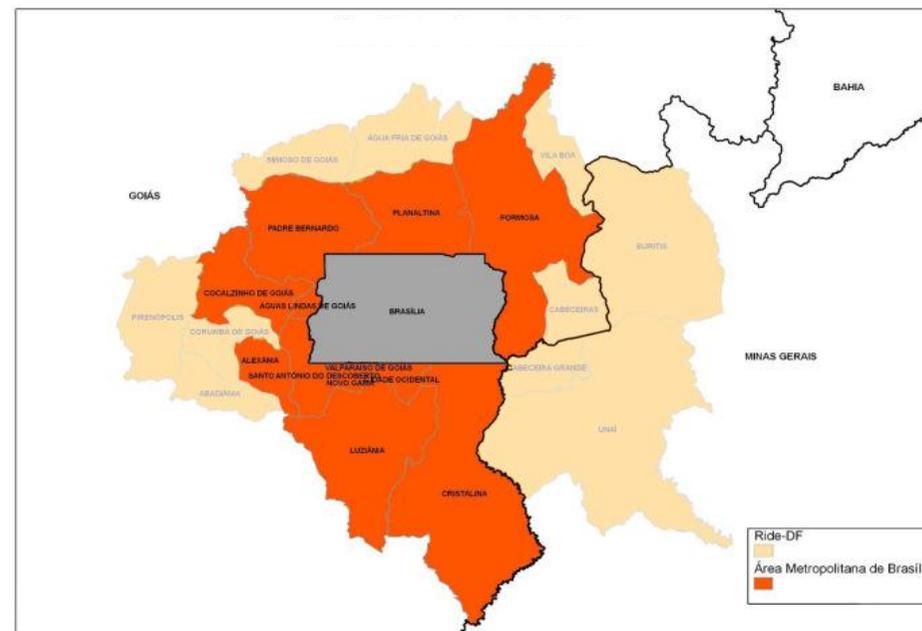


Figura 45: RIDE e Área Metropolitana de Brasília - AMB

Fonte: CODEPLAN, 2014 a.

A AMB engloba uma população que quase ultrapassa quatro milhões de pessoas (CODEPLAN, 2014 a). Uma característica da Área Metropolitana de Brasília é o baixo desempenho econômico e social dos municípios do Entorno, principalmente, em razão de sua fragilidade produtiva, que deixa a População Economicamente Ativa à

margem do mercado de trabalho; enquanto o DF apresenta forte concentração de emprego e renda (ZEE - DF, 2015; Schvasberg; 2012).

Cerca de 40% de todas as viagens com origem no Entorno imediato destinam-se ao Plano Piloto, e em algumas localidades como Valparaíso, Cidade Ocidental e Luziânia, esse destino representa cerca de 60% das viagens (PDTU/DF - SEMOB, 2010). No entanto, o serviço semiurbano não está integrado à rede do Distrito Federal, o que ocasiona a superposição de linhas e de atendimentos. Dessa forma, uma das características da configuração dessa metrópole é a fragmentação da sua estrutura urbana que tem como consequência um transporte público ineficiente e oneroso, o que estimula o uso do transporte motorizado individual (SEMOB, 2010).

A articulação entre o DF e as cidades do Entorno, prevista no PDTU/DF (2010), é por meio do sistema rodoviário em faixa exclusiva – BRT (Expresso DF), o que diverge da visão de Rodrigue (2006), que aponta o sistema ferroviário como o principal *link* entre os municípios das regiões metropolitanas. No entanto, é importante ressaltar que está em fase de estudo pela Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste – SUDECO, projetos que buscam a reconfiguração das antigas ligações ferroviárias Brasília – Luziânia e Brasília – Anápolis - Goiânia destinadas ao transporte de passageiros.

Essa rede de transporte por BRT prevista é constituída por cinco eixos de transporte⁷³, que convergem para a área central de Brasília, conforme Figura 46, o que reforça a centralização dessa área e os movimentos radiais destinados a ela.

O Eixo Oeste é o que apresenta os maiores interesses e necessidade de deslocamento da população usuária (53%), se sobressaindo em relação aos demais (SEMOB, 2010). E foi para atender a esse eixo de maior concentração populacional e também de maior demanda por transporte coletivo, que foi construído o Metrô do Distrito Federal, como será comentado adiante.

⁷³ O sistema BRT está em fase de implantação, sendo que o Eixo Sul já se encontra em operação.

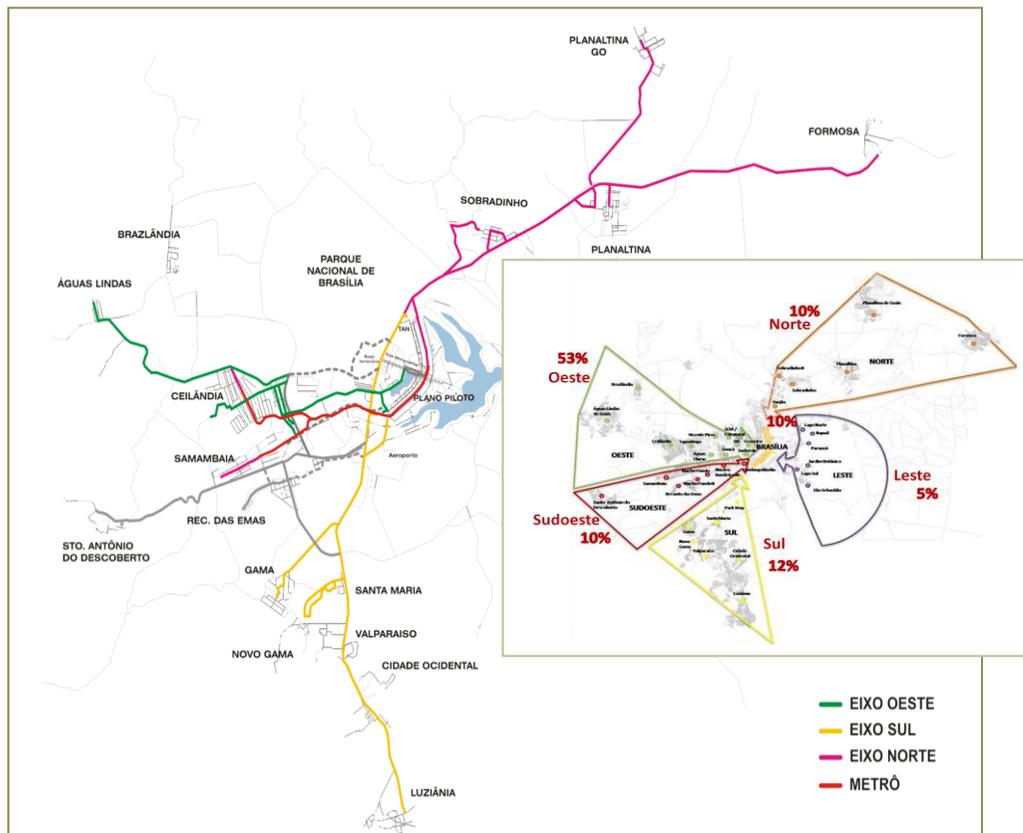


Figura 46: Eixos Estruturantes do Transporte Coletivo do DF e Entorno Imediato
 Fonte: PDTU/DF- SEMOB, 2010.

4.1.2. Centralidades urbanas do DF: A relação entre Atividades, Renda e Viagens

Cabe reforçar que a expansão urbana do Distrito Federal não foi acompanhada de uma descentralização das atividades econômicas e equipamentos coletivos. Funcionalmente, as áreas residenciais mantêm um forte vínculo com o Plano Piloto (área central), uma vez que nele se concentra a maioria dos postos de trabalho (43%) e dos equipamentos coletivos de escala regional, conforme PDAD 2013 (CODEPLAN, 2014 b). A Figura 47 apresenta os principais *polos geradores de viagens* – PGVs⁷⁴, situados no DF e nas cidades do entorno, destacando-se duas áreas visivelmente polarizadoras: a área central de Brasília e a centralidade constituída por Taguatinga, que é o segundo maior polo gerador de empregos (7,9%), juntamente com Ceilândia, onde se encontra 6,7% dos empregos do DF (CODEPLAN, 2014 b). Essa configuração confirma os vetores predominantes de crescimento nas regiões oeste do DF e, secundariamente, nas regiões sul e nordeste (PDTU/DF - SEMOB, 2010).

⁷⁴ Foram considerados polos geradores de viagens: centros comerciais, shoppings, hipermercados, hospitais, universidades, escolas públicas e particulares, serviço público, estabelecimentos esportivos, de entretenimento e turismo e os terminais (PDTU/DF - SEMOB, 2010).

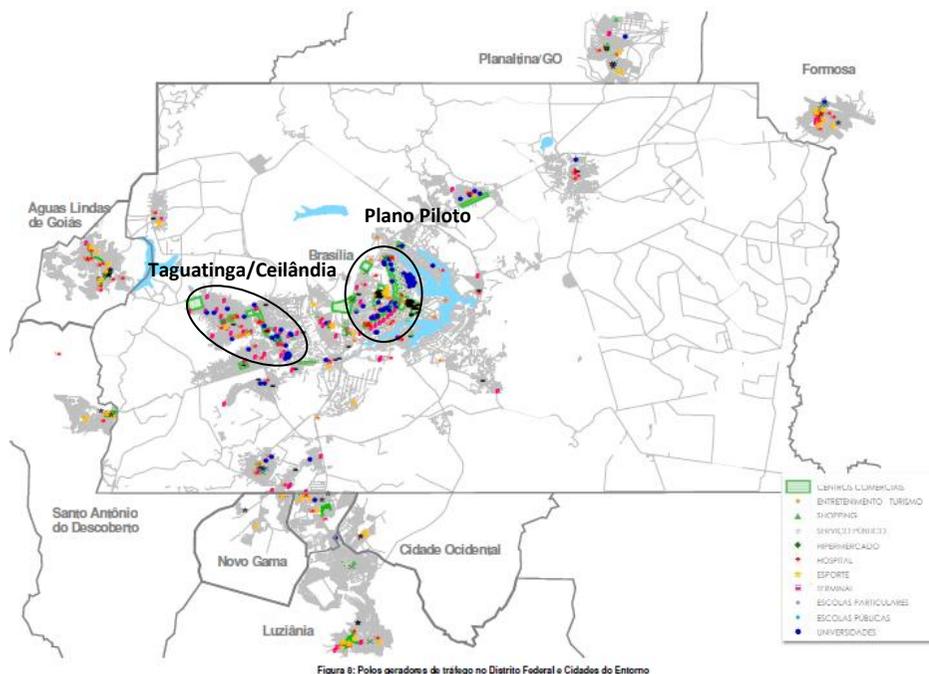


Figura 8: Polos geradores de tráfego no Distrito Federal e Cidades do Entorno

Figura 47: Principais Polos Geradores de Viagens do Distrito Federal

Fonte: PDTU/DF - SEMOB, 2010

Quase 60% dos postos de trabalho de Taguatinga são ocupados por trabalhadores das RAs adjacentes, com destaque para os oriundos de Ceilândia. Sobrepondo-se os dados dos postos de trabalho com a localização dos PGVs, é nítido que as cidades de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia, que são servidas pelo transporte metroviário, configuram-se como um importante *nó econômico* (Rodrigue, 2006). Nessas regiões concentram-se cerca de 803.941 habitantes (31,5% da

população do DF) e 18% dos postos de trabalho, quase a metade dos do Plano Piloto (CODEPLAN, 2014 b), onde estão 8% da população e 43% dos empregos.

Essa centralidade se configura também como *nó de acessibilidade* regional (Rodrigue, 2006), pela confluência do transporte público - metroviário (em fase de expansão, com previsão de novas quatro estações), BRT (em fase de projeto), além das rodovias federais BR 060 e BR 070. Deve-se ressaltar que está sendo implantado o novo Centro Administrativo do Governo do Distrito Federal, em Taguatinga, com potencial de atração de 15mil pessoas/dia, o que pode potencializar uma tendência de descentralização urbana, ainda que haja uma resistência à mudança para essa nova sede, posto que as instalações foram concluídas há mais de dois anos. O PDOT (2009) aponta esse quadrante (denominado Centro Regional Metropolitano)⁷⁵ como o de maior capacidade de se contrapor à centralidade do Plano Piloto e abrigar atividades econômicas que gerem emprego e renda.

Recapitulando o esquema da Figura 7 (Rodrigue, 2006), na página 46, que trata da forma espacial urbana, percebe-se que os desenhos não são suficientes para representar o caso de Brasília, que tem complexidades próprias à sua configuração urbana. Há uma forte

⁷⁵ Nessa região concentra-se o maior número das estratégias de dinamização: Eixo Taguatinga-D2, Eixo Ceilândia-D1 e Interbairros-D4. Além da estratégia de estruturação viária do PDOT, identifica-se no eixo oeste/sudoeste, dois anéis de atividades interligados - o anel viário de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia, e o Anel de Atividades Samambaia - Recanto das Emas - Riacho Fundo II.

concentração de atividades no Plano Piloto, e secundariamente, uma importante centralidade que se constitui a partir de Taguatinga, além das atividades dispersas nas RAs.

As linhas de desejo das viagens no pico da manhã, tanto por transporte coletivo, como por transporte individual no Distrito Federal (Figura 48) confirmam o Plano Piloto como destino prioritário, seguido por Taguatinga e depois Ceilândia. Esses dados ratificam o fato de que as áreas onde há maior concentração de atividades e postos de trabalho são aquelas que atraem um maior número de viagens (Rodríguez, 2006; Cervero, 2000).

A estimativa para o cenário 2020 reforça a intensificação da demanda por viagens para essa centralidade configurada por Taguatinga e Ceilândia. Além da relação intrínseca que mantêm com as cidades adjacentes, exercem também uma atratividade em relação às cidades do Eixo Sul, sobretudo do entorno. Trata-se de um vetor de ligação tangencial, que não possui ligação com o Plano Piloto, o que confirma a tendência observada por Schwanwn *et al.* (2001), de aumento dos movimentos tangenciais nas metrópoles, que é importante para desafogar as áreas centrais, conforme discorrido no Subitem 1.2.2. Cabe salientar ainda que, esse eixo tangencial que desponta como importante ligação de interesse ainda não é atendido por transporte público de alta capacidade, embora essa questão tenha sido reforçada nos estudos integrantes do Zoneamento Ecológico Econômico do DF que está em fase final de elaboração, em 2016.

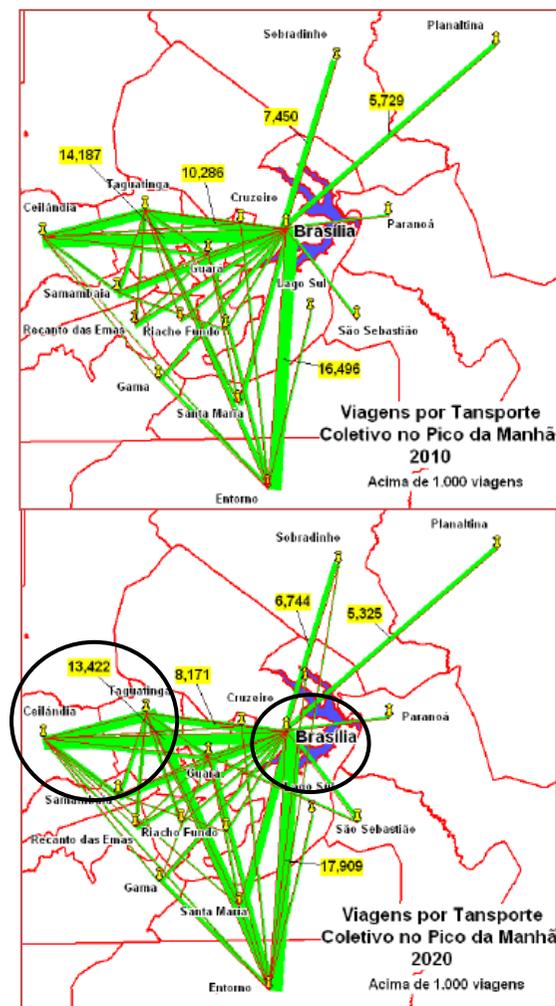


Figura 48: Linhas de Desejo de Viagens por Transporte Coletivo (pico manhã) – 2010 e 2020.

Fonte: PDTU/DF - SEMOB, 2010.

Embora seja inegável a concentração espacial de postos de trabalho na área central, cabe considerar que mais de 50% deles são ofertados fora da RA-I - Brasília. Em que pese, o comércio e serviços são as atividades econômicas mais significativas em todas as RAs, inclusive na própria RA 1 (CODEPLAN, 2016 b). Do total de pessoas ocupadas no DF, 44,8% estão no comércio e serviços e 20,9%, na Administração Pública (CODEPLAN, 2014 b). Diante disso, é importante reconhecer o número de viagens que ocorrem dentro das próprias RAs e re(pensar) a utilização do termo “Cidades Dormitórios”, o que, de certa forma, supera o estigma de Brasília como “Cidade Administrativa”, embora esse comércio e serviços sejam muito dependentes da demanda de servidores públicos, que detêm maior renda.

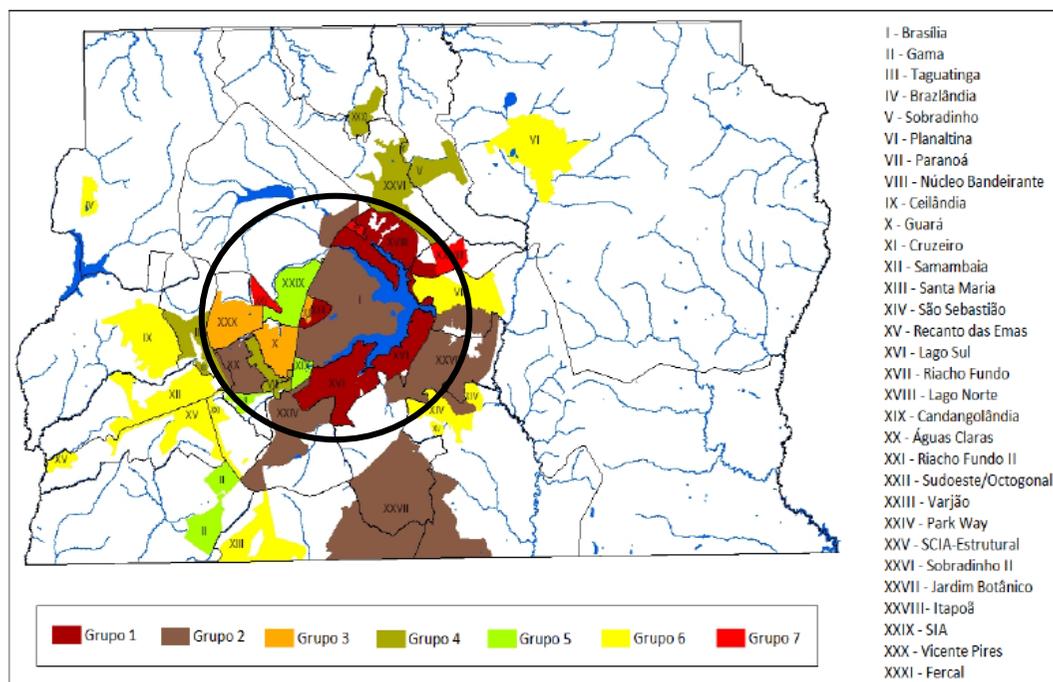
A Pesquisa OD de 2000 já mostrava esse entendimento, visto que havia uma quantidade significativa de deslocamentos (entre 40% a 80%) que tinham como destino a própria RA de origem (CODEPLAN, 2002). Tal fato está relacionado com a preferência para utilização do comércio e serviços nos locais mais próximos à moradia (Campos Filho, 2003).

Quanto à oferta de serviços, comércio e postos de trabalho, o Relatório do ZEE-DF (2015) agrupou as RAs em superavitárias, equilibradas e deficitárias, considerando-se a relação entre população ocupada residente na RA e os postos de trabalho existentes na mesma. Das 31 RAs do DF, 22 são deficitárias, sendo que quatro delas são servidas pelo transporte metroviário: Ceilândia, Samambaia, Águas

Claras e Guará. As RAs superavitárias servidas pelo metrô são Brasília e Taguatinga.

Apesar de a renda média da população do DF ser uma das mais altas do país, ao desagregar esse dado por Região Administrativa, se evidencia um elevado nível de desigualdade social. É no Lago Sul onde está a população com mais alta renda domiciliar do DF (34,8 SM), que é quatro vezes maior que a renda média do DF (8,5 SM) e quinze vezes maior que a menor renda do DF, que é o da RA SCIA-Estrutural - 2,3 SM, conforme PDAD 2011 (CODEPLAN, 2012). É a África com enclaves Suíços. Quanto maior a riqueza concentrada, maior a desigualdade social (Schvarsberg, 2011 a). Essa desigualdade se verifica também entre o Distrito Federal e as cidades do Entorno. No DF, a renda média mensal domiciliar da população é 2,8 vezes maior que a da população das cidades do Entorno (PDTU/DF - SEMOB, 2010).

O ZEE-DF agrupou as RAs do DF em sete Grupos *Socioeconômicos Homogêneos*, considerando-se como critérios, os indicadores de renda *per capita*, poder aquisitivo (acesso a bens e serviços), nível educacional e cobertura de rede de infraestrutura, a partir dos dados da PDAD/DF, de 2011. O Grupo 1 inclui as RAs que apresentam os melhores indicadores, que vão decrescendo nos demais agrupamentos de RAs, até o Grupo 7, que engloba as RAs que apresentam populações vulneráveis.



	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
RAS	Lago Sul, Lago Norte, Sudoeste/Octogonal	Park Way, Brasília, Jardim Botânico e Águas Claras	Cruzeiro, Guará I e Vicente Pires	Sobradinho I, Núcleo Bandeirante, Sobradinho II, Taguatinga	Candangol., Gama, Riacho Fundo I e SIA	Sta. Maria, Ceilândia, Brazlândia, Planaltina, Samambaia, Riacho Fundo II, São Sebastião, Rec.das Emas e Paranoá	Varjão, Itapoã e Estrutural
População	4,02 %	15,49%	8,09%	30,82%	12,44%	25,00%	4,14%

Figura 49: Grupos Socioeconômicos Homogêneos do Distrito Federal

Fonte: Adaptado de ZEE - DF, 2015.

Na Figura 49, nota-se que os três grupos de mais alta renda, estão predominantemente localizados no Plano Piloto, ou nas suas adjacências – anel pericentral, o que reforça as desigualdades socioespaciais do DF. A população de mais baixa renda, em geral, reside em regiões mais distantes do Plano Piloto e realizam viagens casa-trabalho 75% mais demoradas que os mais ricos (IPEA, 2013). Essa discrepância nos tempos de viagens, por classe social, é a mais desigual do país, embora o DF possua o PIB per capita mais alto do Brasil, conforme comentado no Subitem 1.2.2.

Nesse caso, o sistema metroviário, enquanto meio de transporte público rápido e de alta capacidade, desempenha um papel fundamental para tornar o sistema de transporte público no DF mais inclusivo e eficiente, minimizando o tempo gasto nos deslocamentos casa-trabalho. O metrô democratiza o “Direito à Cidade”, lembrando Lefebvre (1969).

Essas questões apontadas, em conjunto, repercutem em problemas para a mobilidade da população, tais como:

1. Os meios de transporte público de alta e média capacidade (metrô, BRT e ônibus) precisam percorrer distâncias significativas, passando, em determinados locais, por grandes vazios ou áreas de baixa densidade, com pouca demanda de passageiros, o que implica longas viagens e alto custo da passagem. Esse é um problema que advém de modelos de ocupação territorial dispersa e com muitos vazios. São considerados socialmente excludentes e, economicamente e ambientalmente, insustentáveis (Acioly, 1998; Cervero, 2000).
2. Baixa renovação de passageiros do transporte público ao longo do percurso, cujo Índice de Passageiros por Quilômetro – IPK do DF - de 1,3 - está abaixo da média do IPK das RM brasileiras - 1,62, conforme relatório final do PDTU/DF (SEMOB, 2010). Isso pode contribuir para a adoção de tarifas mais altas do transporte público;
3. Prevalece um movimento pendular, com elevada concentração da demanda nos horários de pico - mais de 60% delas (SEMOB, 2010), devido à distribuição desequilibrada entre locais de residência (RAs) e locais de

atividades e trabalho (Região Central), o que dificulta também o acesso da população aos serviços do cotidiano.

Outra questão a ser considerada é que a frota de veículos do DF aumentou 74,7%, de 2001 a 2009, enquanto o crescimento da população para o mesmo período foi de 22,4%, o que reflete a alta taxa de motorização⁷⁶ (Gráfico 4). Já as cidades do Entorno, apresentaram um crescimento populacional de 21,9%, enquanto a frota aumentou 180% (SEMOB, 2010).



*A taxa de motorização representa o número de veículos para cada 100 habitantes.

Gráfico 4: População, frota e taxa de motorização do DF - 2000 a 2009.

Fonte: PDTU/DF - SEMOB, 2010.

⁷⁶ Em 63% dos domicílios do DF há pelo menos um automóvel. Inclusive em regiões de baixa renda, a incidência de posse de automóveis é considerável, como na RA Estrutural, 32% e Itapoã, 33% (PDAD 2013 – CODEPLAN, 2014 b).

Essas questões colocadas referentes à mobilidade no DF reforçam a necessidade de se *(re)pensar* estratégias que possam buscar um modelo de transporte sustentável para o Distrito Federal e integrado com o ordenamento territorial da Área Metropolitana de Brasília – AMB.

4.1.3. O desenho do Metrô: sua relação com a estrutura urbana e social do DF

A justificativa da construção do metrô do Distrito Federal foi no sentido de minimizar os problemas do transporte público apontados. O seu desenho ligando a RA Brasília às cidades de Ceilândia e Samambaia, no eixo oeste, passando pela Asa Sul, Guará, Águas Claras e Taguatinga foi pensado para atender o eixo de maior concentração populacional e de demanda por transporte coletivo do DF, como mencionado.

A malha metroviária de Brasília possui hoje 42,3 km de metrovia, sendo, até o momento, a terceira maior do país em extensão (Tabela 3). O desenho do metrô possui uma configuração em Y. As linhas verde e laranja compartilham um trecho inicial de 19,2 km – entre as estações Central (rodoviária do Plano Piloto) e Águas Claras onde se bifurcam, sendo que a linha Verde segue com mais 14,3 km até Ceilândia e a linha Laranja com mais 8,8 km até Samambaia. O projeto

inicial concebido para o Metrô DF previa 29 estações, das quais 24 estão atualmente em operação (Figura 50). As demais estações previstas nesse projeto inicial – 104, 106 e 110 Sul (na Asa Sul); Estrada Parque, localizada em Águas Claras; e Onoyama (em Taguatinga) – ainda não foram concluídas.

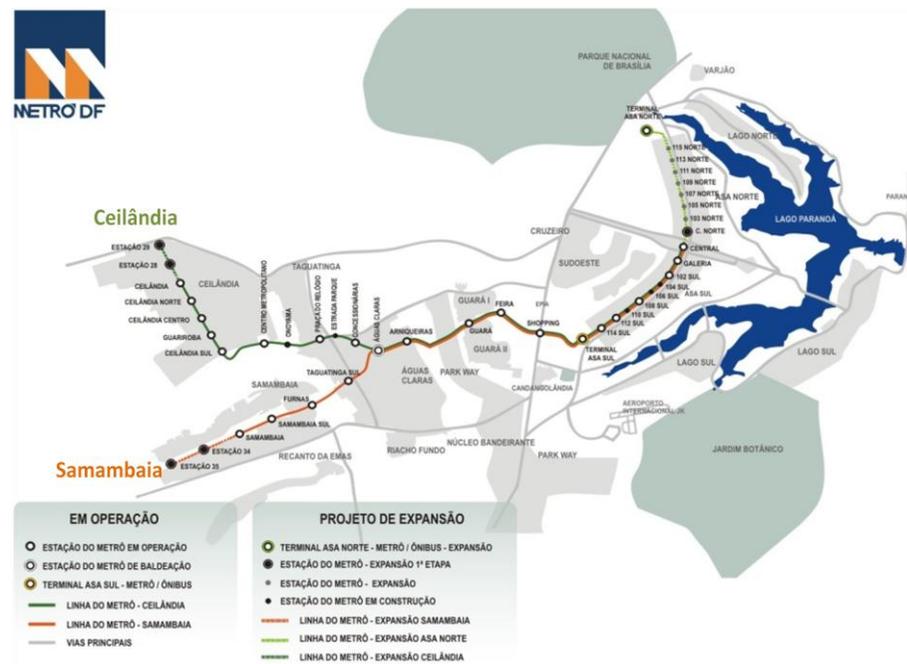


Figura 50: Mapa do Metrô do DF com a previsão das expansões.

Fonte: <http://www.metro.df.gov.br/estacoes/linhas.html>

O metrô opera com uma velocidade comercial em torno de 45 km/h e o *headway* (intervalo entre os trens) é, em média, de 4 minutos no

tronco e 8 minutos nas pontas, nas horas de pico. O Metrô-DF transporta cerca de 140 mil passageiros por dia útil (METRÔ/DF, 2016).

As obras para a construção do metrô de Brasília se iniciaram em 1992 e a operação comercial em 2001, com a inauguração do trecho que liga Samambaia a Taguatinga, Águas Claras, Guará e Plano Piloto. A conclusão do trecho até à Estação Terminal Ceilândia, totalizando os atuais 42 km de via ocorreu em 2008 (Metrô-DF, 2016). A última estação inaugurada foi a do Guará, em 2010.

A cobertura geográfica da rede atual de transporte metroviária do DF se limita apenas ao vetor oeste, sendo bem restrita quando comparada ao modo rodoviário (Figura 51). O transporte público rodoviário transporta, em média, 87% do total de passageiros do Sistema de Transporte Público Coletivo - STPC/DF (SEMOB, 2010). No entanto, estão sendo elaborados estudos e projetos para a expansão da rede do Metrô-DF, incluindo: o trecho de Ceilândia (2,5km de via e mais duas estações); o trecho Samambaia (4km de via e mais duas estações); e a expansão para a Asa Norte, incluindo a primeira estação localizada nas proximidades do Setor Comercial Norte (SCN), com 1km. Outros estudos que preveem a expansão da rede⁷⁷ e inclusive a

⁷⁷ Dentre as obras previstas no PAC Mobilidade para Brasília estão os projetos do VLT - W3 Sul/Norte e o de expansão do Metrô para a Asa Norte (linha com 8 km e 12 estações); a conclusão das estações de metrô na Asa Sul - 104, 106 e 110 Sul; a modernização do Metrô do DF; e a aquisição de material Rodante - trens para o Metrô e VLT. No entanto, nenhuma dessas obras previstas ainda se iniciou. A conjuntura de crise econômica pode ter contribuído para isso.

implantação do VLT serão concretizados através do Plano de Desenvolvimento do Transporte Público Sobre Trilhos – PDTT, que está sendo elaborado pelo Metrô-DF.

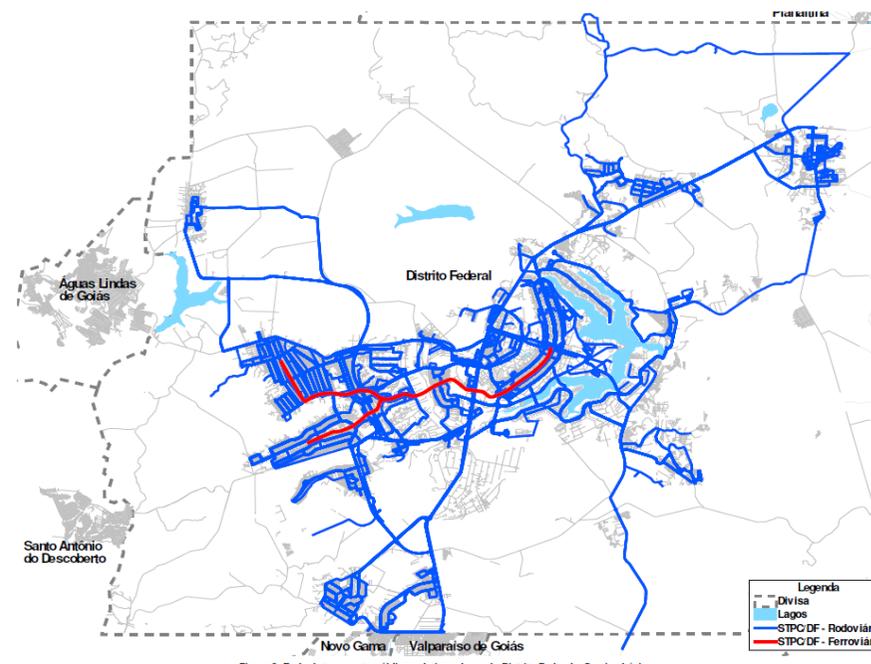


Figura 51: Rede de transporte rodoviário e metroviário do Distrito Federal.

Fonte: PDTU/DF - SEMOB, 2010.

No que concerne ao traçado do Metrô, no trecho compreendido entre as estações Central e Asa Sul, a metrovia é subterrânea em virtude do tombamento patrimonial do Plano Piloto. Na sequência, a metrovia atravessa a via EPIA, onde fica a Estação Shopping e segue pelo Guará

e Park Way até Águas Claras. Nesse percurso, há trechos em superfície e em trincheira (corredor semi-subterrâneo sem cobertura). Na Estação Águas Claras a via principal se divide em dois ramais. O ramal com destino a Samambaia, passa também por Taguatinga Sul, sendo que esse trecho é em superfície. O ramal com destino a Ceilândia atende também a população de Taguatinga Centro e Norte, cujo percurso é dividido entre superfície, trincheira e subterrâneo (na área central de Taguatinga), como se vê na Figura 52.

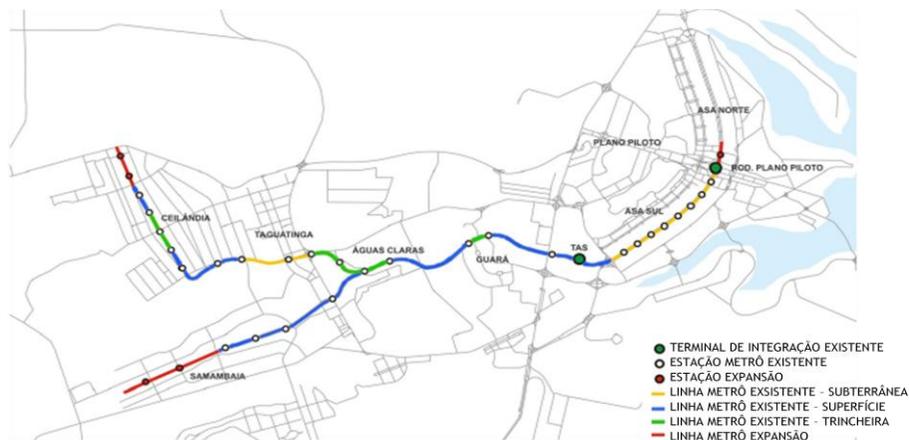


Figura 52: Traçado do Metrô-DF por tipo de metróvia.
Fonte: Metrô-DF.

Os diferentes tipos de metróvia, identificados ao longo do percurso do Metrô, resultam em três tipos de estações de metrô no Distrito Federal, conforme esquema na Figura 53:

Superfície	Subterrânea/ Enterrada	Trincheira/ Semi-enterrada
Construída no nível do solo.	Construída no nível abaixo do solo.	Construída em trincheira.
Ex: Estação Feira, Asa Sul	Ex: Estações 102, 108, 112 e 114 Sul	Ex: Estação Arniqueiras

Figura 53: Esquema de Tipos de Metrovias do DF.
Fonte: Metrô-DF.

As estações do metrô do Distrito Federal não possuem áreas comerciais no seu interior, exceto nas passagens subterrâneas da Galeria dos Estados e das estações da Asa Sul. Na maior parte das estações há estacionamentos integrados ao metrô, com vagas para idosos e pessoas com deficiência⁷⁸, e paraciclos, o que permite ao usuário utilizar o automóvel ou a bicicleta como integração com o metrô (Figura 54). Há ainda a possibilidade de acessar as estações com a bicicleta no último vagão do trem.

⁷⁸ Com a aprovação da NBR 9050, em 2000, que estabelece critérios e parâmetros técnicos para acessibilidade às edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos; as estações construídas posteriormente a essa data seguem os parâmetros definidos por essa lei.



Figura 54: Imagens do acesso de Estações de Metrô do DF.

Fonte: arquivo pessoal.

O Capítulo 5, adiante, apresenta uma análise mais detalhada dos tipos de configuração urbana de AIEMs do DF.

4.2. UM PASSEIO PELAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DO METRÔ-DF: A PLURALIDADE DE CONFIGURAÇÕES URBANAS

O desenho de Brasília é muito específico, pois é marcado pela pluralidade de tipos de configurações urbanas que moldam o seu território. Por um lado, o Plano Piloto representa a cidade planejada e tombada, com usos rígidos e padrão relativamente homogêneo. Por outro lado, as Cidades Satélites (atualmente denominadas Regiões Administrativas) apresentam-se diferenciadas umas das outras.

Em um passeio pelas RAs do DF, que são servidas pelo transporte metroviário, a saber, Brasília, Guarã, Águas Claras, Taguatinga, Samambaia e Ceilândia, é possível identificar diversas configurações urbanas nas áreas de influência das suas respectivas estações. Essas

configurações se diferenciam em relação aos aspectos socioeconômicos e urbanísticos (padrões construtivos, densidade e diversidade do solo) e inserção espacial das estações de metrô. Essas características, por sua vez, repercutem nos padrões de mobilidade, bem como no fluxo de passageiros nas estações.

Procurou-se então identificar e caracterizar as *subáreas* das RAs, nas áreas de influência das estações, com base no critério proposto no Relatório Final do PDTU/DF (SEMOB, 2010), que teve como intuito agrupar áreas homogêneas dentro da própria RA, conforme Figura 55. Essas delimitações, no entanto, não são oficiais.

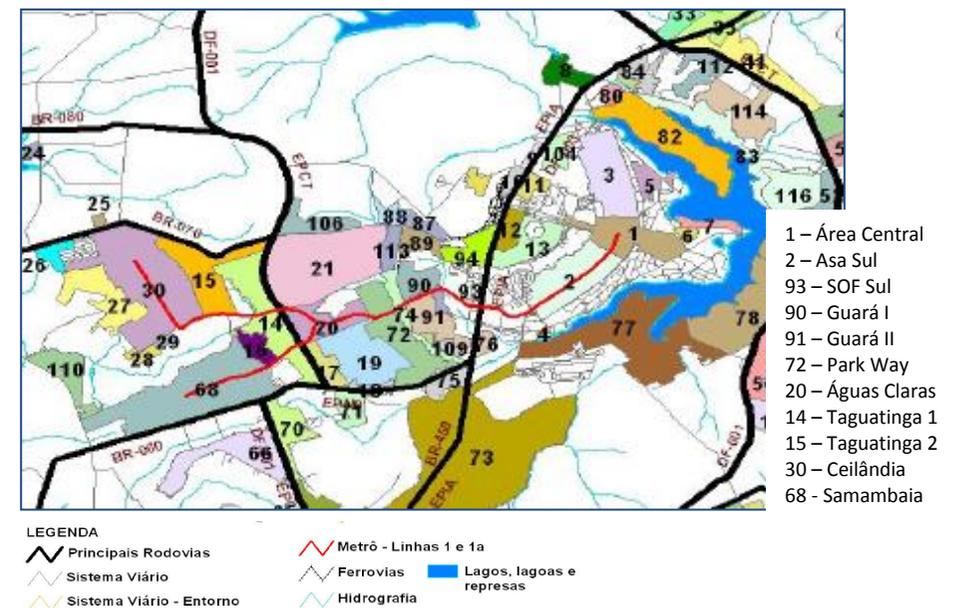


Figura 55: Subáreas do Distrito Federal – Proposta PDTU-DF. Fonte: SEMOB, 2010, p.74.

A seguir, apresenta-se uma análise sucinta das RAs e das suas respectivas subáreas, destacando-se a inserção do transporte metroviário.

4.2.1. RA I - Brasília

A RA 1 – Brasília⁷⁹ está incluída no Plano Piloto, área tombada (Figura 56) como patrimônio da humanidade pela UNESCO. Possui em torno de 221 mil habitantes, aproximadamente 8% da população total do DF, segundo PDAD 2013 (CODEPLAN, 2014 b). Nessa região devem ser observadas diretrizes específicas a serem consolidadas através da aprovação do Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília - PPCUB, que ainda se encontra em fase de elaboração. Por força do tombamento do Plano Piloto, os planos territoriais de zoneamento restringiram a ocupação dessa área,



Figura 56: Conjunto Tombado de Brasília.

Fonte: SEMOB, 2010.

inviabilizando, nesse sentido, novas diretrizes que visam à intensificação do uso do solo e ao adensamento nas áreas adjacentes às estações de metrô.

A população da RA Brasília apresenta alta renda domiciliar – 18 Salários Mínimos - SM (CODEPLAN, 2014 b) e se insere no Grupo Socioeconômico 2 (ZEE-DF, 2015). É nessa RA onde se concentra o maior número de postos de trabalho e equipamentos regionais do DF. No Plano Piloto, o sistema viário principal é composto, na sua maioria, por eixos longitudinais dispostos no sentido Norte/Sul: Eixo Rodoviário, Eixos L2 e W3, sendo que neste último é onde há maior solicitação pelo transporte coletivo, devido à sua proximidade com as áreas produtivas. O traçado do Metrô no Plano Piloto, por sua vez, seguiu essa mesma orientação Norte/Sul. Dessa maneira, as ligações transversais não estão atendidas por transporte de média e alta capacidade.

Na RA de Brasília há oito estações de metrô em operação, sendo que as estações Central, Galeria, 114 Sul, Asa Sul e Shopping foram inauguradas em 2001; a estação 108 Sul, em 2008; e as estações 112 e 102 Sul, em 2009. No trecho entre a Estação Central e a Estação 114 Sul, o metrô percorre em via subterrânea, sob o Eixo Rodoviário, para atender as exigências de tombamento do Conjunto Urbanístico do Plano Piloto, evitando interferências ou obstruções visuais na escala monumental do projeto de Brasília de Lúcio Costa. Essas estações operacionais possuem passagens subterrâneas que dão acesso às superquadras 100 e 200, e aos pontos de ônibus dos Eixos W e L Sul.

⁷⁹ A RA Brasília é composta pela Asa Norte, Asa Sul, Estação Rodoviária, Setores de Oficinas, Armazenagem e Abastecimento, Indústrias Gráficas, Embaixadas Norte e Sul, Militar Urbano, Clubes, dentre outros. Inclui ainda Parque Sarah Kubitschek (Parque da Cidade); Área de Camping; Eixo Monumental; Esplanada dos Ministérios; as Vilas: Planalto, Telebrasilândia e Wesliam Roriz (CODEPLAN, 2014 b).

Nas demais estações subsequentes - Asa Sul e Shopping - a metrovia é em superfície.

Tendo em vista a diversidade da ocupação urbana das diferentes subáreas que integram a RA I – Brasília, buscou-se destacar aquelas atendidas pelo metrô (Figura 57).

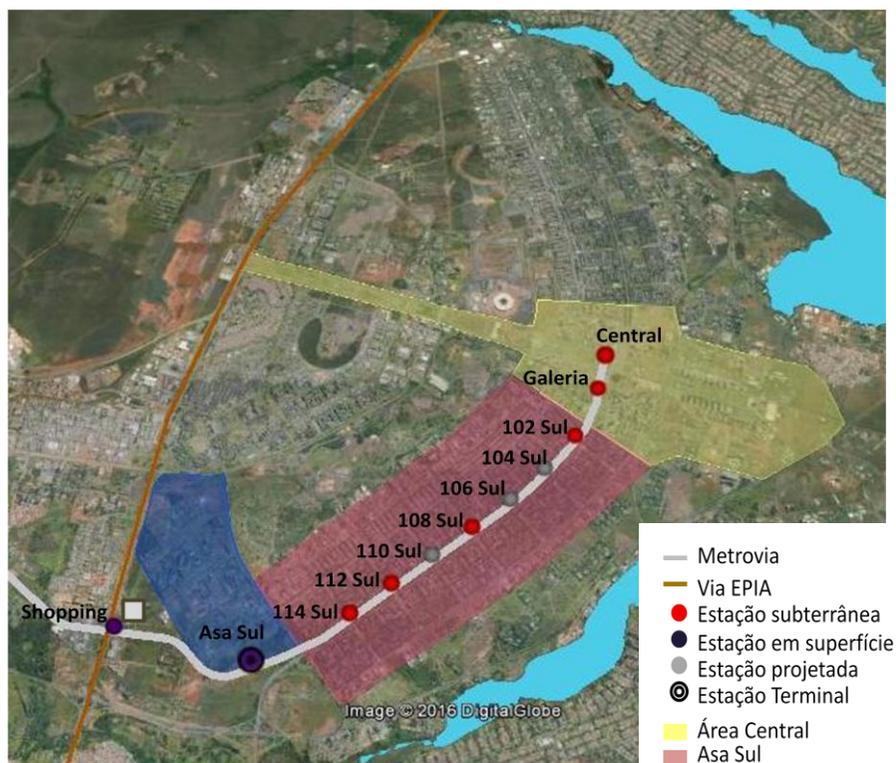


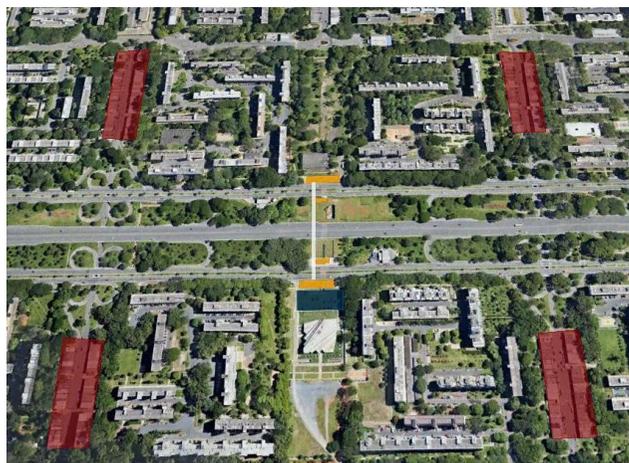
Figura 57: As estações de metrô na RA Brasília.

Fonte: adaptado de *Google Earth*.

A Subárea Central compreende, nesta pesquisa, as áreas adjacentes ao Eixo Monumental, incluindo a Esplanada dos Ministérios, a região do Palácio dos Buritis e os Setores Bancários e de Autarquia Norte e Sul. É nesta área onde se concentra a maior parte dos postos de trabalho do Distrito Federal, sejam aqueles ligados à administração pública federal ou distrital, bem como aqueles relacionados ao comércio, escritórios e serviços em geral, além de grandes equipamentos, como o Estádio Nacional, Centros Culturais e de Convenções. Esta área apresenta, portanto, um uso predominantemente comercial, de serviços e institucional. Nesta subárea estão localizadas as estações Central (na rodoviária do Plano Piloto) e Galeria (no Setor Bancário Sul), ambas subterrâneas.

O padrão de ocupação na Asa Sul é homogêneo. As superquadras, projeto de Lucio Costa, com inspiração corbusiana, são configuradas por blocos de edifícios residenciais de três a seis pavimentos sobre pilotis⁸⁰. Entre as quadras residenciais há uma área comercial, onde se concentram diversas atividades com abrangência local e/ou regional (Figura 58). As vias W3 e L2 são também importantes vias de atividades (com hospitais, escolas, comércio em geral), normalmente com abrangência regional, pois são utilizados pela população do DF como um todo.

⁸⁰ Ressalta-se que no projeto original de Lucio Costa não havia as superquadras de três pavimentos - as quatrocentas. Essas foram acrescentadas por sugestão da Comissão de Concurso que julgou o projeto.



- Acesso da estação de metrô
- Passagem subterrânea
- Estacionamento
- Área comercial



Figura 58: Configurao urbana da Asa Sul.

Fonte: adaptado de *Google earth*

A Estao Asa Sul, localizada no Setor Policial Militar Sul, também  chamada de Terminal Asa Sul, por estar integrada ao sistema de transporte rodoviário. Trata-se de uma área de baixa densidade populacional, com uso, predominantemente, institucional.

Já a Estao Shopping, localizada na Via EPIA, encontra-se no limite entre a RA Brasília e a RA Guar e possui um padrão de ocupao bem

peculiar, caracterizado pelos empreendimentos de grande porte ao longo da via, tais como Shoppings e Hipermercados. Essa estao também dá acesso ao Terminal Rodoviário Interestadual. Essa via se configura, portanto, como um importante Polo Gerador de Viagens - PGV, sobretudo nas imediaes dessa estao.

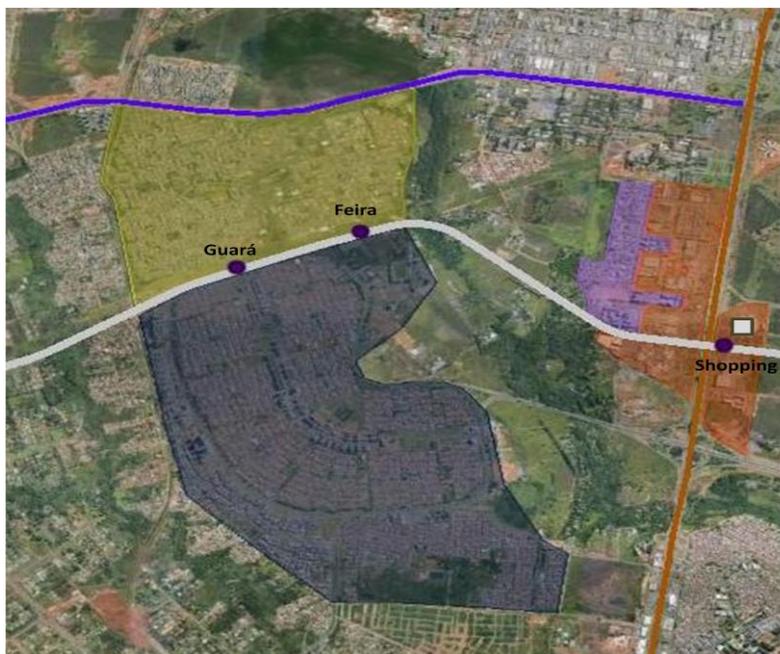
4.2.2. RA XXIX - Guar

O Guar foi idealizado por Lúcio Costa para atender trabalhadores, funcionários públicos e moradores de núcleos provisórios. Sua ocupao se iniciou em 1967⁸¹, com o projeto “Mutirão da Casa Própria”, realizado pela Companhia Urbanizadora da Nova Capital – NOVACAP (CODEPLAN, 2015). O Guar está localizado a 11 km do Plano Piloto, possui 125.808 habitantes e a renda média domiciliar  de 10 SM, segundo PDAD 2013 (CODEPLAN, 2014 b), sendo classificado como rea Socioeconômica – Grupo 3 (ZEE - DF, 2015).

O Guar possui duas estoes de metrô – Feira e Guar (Figura 59), que entraram em operao comercial em 2001 e 2010, respectivamente. Ambas estão localizadas no limite entre o Guar I e o Guar II. O padrão de ocupao do Guar  bastante heterogneo, encontrando-se tanto lotes com residências unifamiliares, assim como prédios de seis andares e também torres de apartamentos. A densidade, portanto, não  homogênea. As principais atividades e os

⁸¹ Em 1973, foi criada a RA X, composta pelo Guar I, Guar II e pelo Setor Indústria e Abastecimento – SIA, que posteriormente foi desmembrado em nova região administrativa, a RA – XXIX (CODEPLAN, 2015).

PGVs estão distribuídos no seu território, com uma tendência de concentração ao longo das principais vias urbanas.



- Metrovia
- Via EPIA
- Via EPTG
- Estação em superfície/trincheira
- Guará I
- Guará II
- Grandes Equipamentos na EPIA
- Bairro Park Sul Guará
- Terminal Rodoviária Interestadual

Figura 59: As estações de metrô na RA Guará.

Fonte: adaptado de *Google Earth*.

A Estação de metrô Shopping, na via EPIA, apesar de estar localizada na RA Brasília, possui uma maior relação com a RA Guará, devido à grande atratividade exercida pelo Park Shopping e pelo novo parcelamento, denominado Park Sul, implantado no Setor de Oficinas do Guará, cuja mudança de uso do solo foi propiciada pela recente revisão do Plano de Diretor Local - PDL do Guará (Figura 60). São edifícios residenciais, em torno de 12 pavimentos, de alto padrão. A proximidade com a estação de metrô Shopping foi uma prerrogativa para o novo empreendimento. Essa área tende a se configurar como um subcentro expandido do Plano Piloto.

Em 2011, 51,6% dos imóveis no Guará eram casas e 48,4% apartamentos. Em 2015, o número de apartamentos subiu para 54,5% dos imóveis (CODEPLAN, 2015). Há uma tendência, portanto, de verticalização na cidade. Esses novos edifícios, no entanto, estão localizados, sobretudo, fora do limite das áreas de influência das estações de metrô.



Tipo imóvel	2011	2015
Casas	51,6%	45,5%
Apartamentos e Quitinetes	48,4%	54,5%

Figura 60: Novo bairro – Park Sul, do Guará.

Fonte: CODEPLAN/DF, 2015.

4.2.3. RA XX - Águas Claras

A Região Administrativa de Águas Claras foi criada em 2003 e inclui Águas Claras Vertical, Arniqueiras e Areal, sendo a primeira, objeto de interesse deste estudo, por ser onde o metrô passa. O desenho inicial de Águas Claras, projetada pelo arquiteto Paulo Zimbres, em 1991, previa prédios de 12 andares nas áreas residenciais e de 15 andares nas áreas comerciais, no entanto, devido à pressão do mercado imobiliário, o coeficiente construtivo foi alterado e a cidade possui hoje edifícios de até 36 pavimentos, o que implicou o adensamento da área (Figura 61).

O projeto de Águas Claras traduz os pressupostos do TOD quanto às maiores densidades e diversidades do solo no entorno das estações de metrô.



Figura 61: (1) Perspectiva do projeto de Águas Claras e (2) foto de Águas Claras em 2011.
Fonte: Escritório Zimbres.

A ocupação da cidade iniciou-se em 1993, e uma das principais razões do seu projeto foi interligar o Plano Piloto a uma das áreas mais densas do DF – Taguatinga - e viabilizar a própria construção do metrô (Figura 62). No memorial descritivo do projeto de Águas Claras está explícita essa intenção do novo parcelamento, bem como o padrão de adensamento proposto, como justificativa para a viabilidade econômica e operacional do metrô.

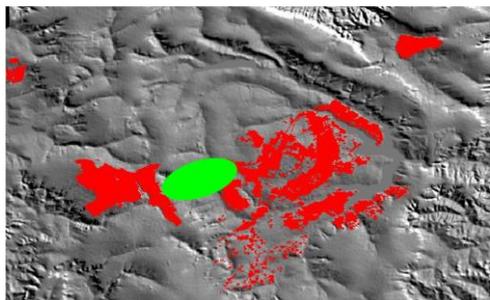


Figura 62: Águas Claras no vetor oeste.
Fonte: Metrô-DF.

Águas Claras Vertical possui uma população de 73.586 habitantes e uma das maiores taxas de crescimento populacional do DF (4,37% a.a.), de acordo com a PDAD 2013 (CODEPLAN, 2014 b). A renda média domiciliar é de 16,7 SM e junto com a RA Brasília é classificada como Área Socioeconômica do Grupo 2 (ZEE DF, 2015). Águas Claras está localizada a 19 km do Plano Piloto e, apesar de ter uma ocupação recente, possui a mais alta densidade do DF.

Em Águas Claras, a linha do metrô, predominantemente, em trincheira, corta a cidade dividindo-a em norte e sul, o que dificulta transpor alguns pontos, visto que nem todas as pontes previstas no projeto inicial foram construídas.

Na cidade há três estações de metrô operando – Arniqueiras (inaugurada em 2002), Águas Claras (inaugurada em 2001) e Concessionárias (inaugurada em 2004) - Figura 63. A estação Estrada Parque projetada, ainda não foi concluída, entretanto, o governo do Distrito Federal lançou, recentemente, um edital para firmar uma Parceria Público-Privada (PPP) com intuito de viabilizar a construção dessa estação, integrada a um grande centro comercial.



- Metrovia
- Via EPTG
- Estação em superfície/ trincheira
- Estação projetada
- Parque Águas Claras
- Águas Claras Vertical

Figura 63: As estações de metrô na RA Águas Claras.

Fonte: adaptado de *Google Earth*.

4.2.4. RA III - Taguatinga

Taguatinga foi fundada em 1958, em função do superpovoamento da Cidade Livre (Núcleo Bandeirante). Ela antecipou o projeto de Lucio Costa que previa uma cidade satélite para 25.000 habitantes, a ser construída apenas dez anos após a inauguração da Capital. Taguatinga está localizada a 21 km do Plano Piloto e possui 214.282 habitantes. A renda média domiciliar é de 7,6 SM (CODEPLAN, 2014 b), sendo classificada como Área Socioeconômica Grupo 4, pelo ZEE-DF (2015). O padrão de ocupação de Taguatinga é predominantemente horizontal, com uso misto do solo. É um importante centro comercial e o segundo maior polo de empregos do DF.

Taguatinga possui três estações de metrô em operação (Figura 64) – Taguatinga Sul (linha sentido Samambaia), Praça do Relógio e Centro Metropolitano (na linha sentido Ceilândia), sendo que as duas primeiras citadas entraram em operação comercial em 2001 e a última em 2007. A estação projetada Onoyama ainda não foi construída. No centro de Taguatinga, área de maior densidade, a metrovia é subterrânea e nos demais locais, em trincheira. A RA Taguatinga foi subdividida em duas subáreas de acordo com o PDTU-2010 – Taguatinga 1 e Taguatinga 2.

As atividades comerciais de Taguatinga se concentram, predominantemente, nas principais vias de tráfego: na Avenida Comercial (onde está a estação Praça do Relógio), Pistão Sul (onde se localiza a estação Taguatinga Sul) e também nas avenidas Hélio Prates

e SAMDU. No entanto, há vários equipamentos públicos regionais (saúde, educação, comércio e serviços) distribuídos na cidade. Ao lado da estação Centro Metropolitano está localizado o Terminal Rodoviário Interestadual de Taguatinga e o Centro Administrativo do GDF, com potencial de atração de 15mil pessoas/dia. Cabe ressaltar o impacto que esse empreendimento caracterizado como um PGV, quando consolidado, poderá contribuir para alterar o uso e a ocupação do solo do seu entorno.

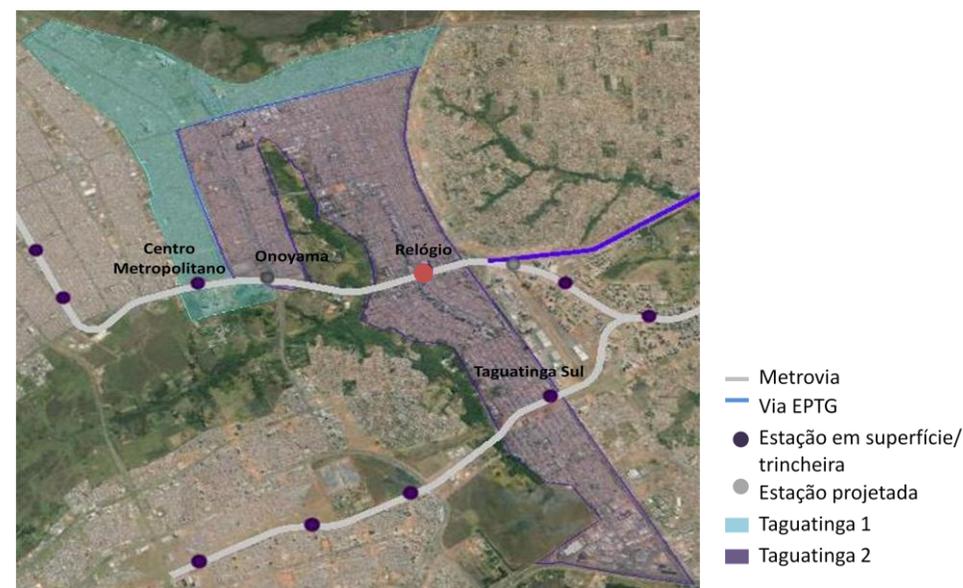


Figura 64: As estações de metrô na RA Taguatinga.

Fonte: adaptado de Google Earth.

4.2.5. RA XII - Samambaia

A RA-XII foi criada em 1989, quando se iniciou sua ocupação, com a transferência de famílias de baixa renda de outras áreas da cidade. Os lotes semi-urbanizados foram entregues no sistema de concessão de uso (CODEPLAN, 2015). Samambaia está localizada a 31 km do Plano Piloto e possui 220.806 habitantes. A renda média domiciliar é de 4,2 SM (CODEPLAN, 2014b), sendo classificada como Área Socioeconômica – Grupo 6, pelo ZEE-DF (2015).

Samambaia possui três estações de metrô – Furnas, Samambaia Sul e Samambaia (Figura 65), que entraram em operação em 2001. Há previsão de mais duas estações para serem implantadas na continuação da via existente.

A metrovia, em superfície, foi implantada ao longo da linha de transmissão de energia de Furnas, área *não edificável*, o que resultou em dois impactos negativos relevantes para essa RA: grandes vazios urbanos na parte posterior das estações e a segregação espacial da cidade.

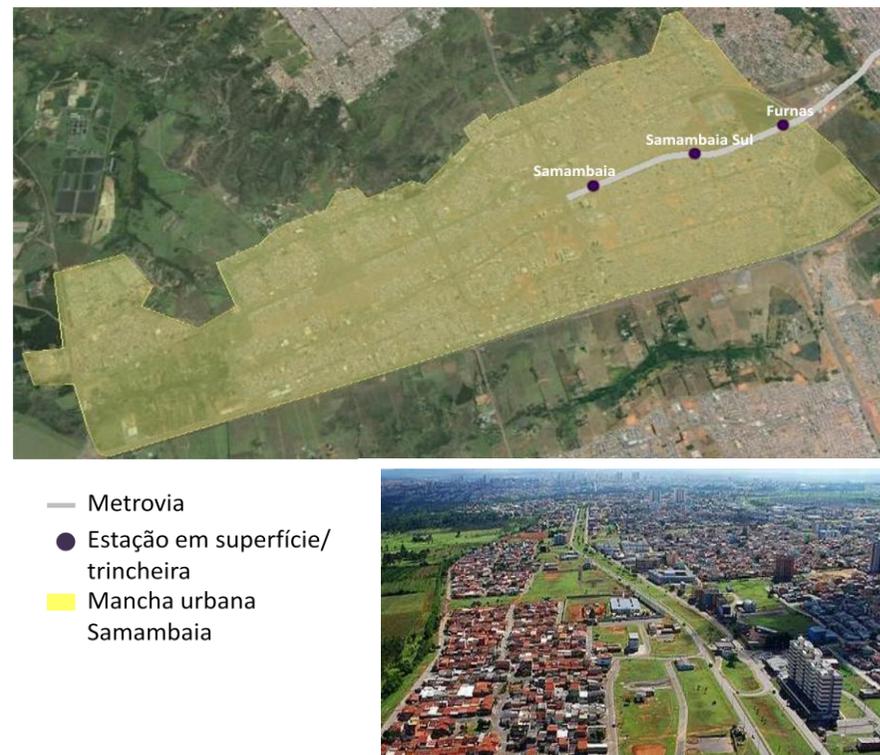


Figura 65: As estações de metrô na RA Samambaia.

Fonte: adaptado de *Google Earth*.

O padrão de ocupação de Samambaia é predominantemente horizontal, no entanto, desde que o metrô foi implantado em Samambaia, observa-se uma tendência de verticalização da cidade. Em 2011, 96,8% dos imóveis eram casas e 2,3% apartamentos. Em 2015, o

número de apartamentos subiu para 10,5% dos imóveis (CODEPLAN, 2015). Em relação à distribuição das atividades e PGVS, em Samambaia (Figura 66), percebe-se que não há uma área de maior concentração de atividades, que possa configurar como subcentro. As atividades estão concentradas nas principais vias urbanas da cidade.



Figura 66: Metrovia em Samambaia.
Fonte: arquivo pessoal.

4.2.6. RA IX - Ceilândia

A cidade de Ceilândia surgiu em decorrência da Campanha de Erradicação de Invasões, que foi o primeiro projeto de relocação de áreas com ocupação irregular realizado no Distrito Federal, no início da década de 1970 (CODEPLAN, 2015). A RA foi criada formalmente em 1989. Ceilândia está localizada, aproximadamente, a 26 km do Plano Piloto e possui 449.592 habitantes. A renda média domiciliar é de 3,7 SM (PDAD 2013), sendo classificada como Área Socioeconômica – Grupo 6, juntamente com Samambaia, pelo ZEE-DF (2015).

Ceilândia possui cinco estações de metrô – Ceilândia Sul, Guariroba, Ceilândia Centro, Ceilândia Norte e Ceilândia (Figura 67), sendo que a primeira entrou em operação em 2007 e as quatro últimas citadas entraram em operação em 2008. Há previsão de implantação de mais duas estações na continuidade do trajeto existente. O metrô em trincheira, na Ceilândia, provocou uma obstrução visual e a fragmentação da cidade devido às poucas opções existentes para transposição dos trilhos do metrô.

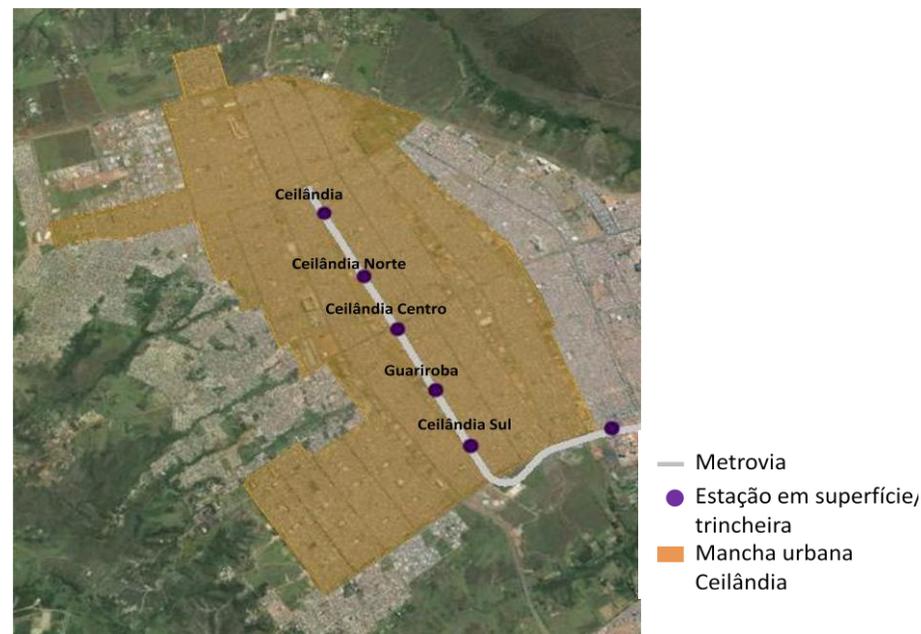


Figura 67: As estações de metrô na RA Ceilândia Tradicional.
Fonte: adaptado de *Google Earth*.

O padrão de ocupação de Ceilândia é predominantemente horizontal (Figura 68). A tendência de verticalização da cidade em função da implantação do metrô não tem ocorrido na mesma intensidade que em Samambaia. Em 2011, 95,47% dos imóveis eram casas e 3,46% apartamentos. Estes tiveram uma pequena elevação em 2015, passando para 4,25% (CODEPLAN, 2015). Em Ceilândia, há uma concentração de atividades junto às vias Hélio Prates e Elmo Serejo, no entanto há outras distribuídas de forma dispersa no território. O PDOT (2009, 2012) prevê a consolidação de um Centro Urbano ao longo da Avenida Hélio Prates e uma via de atividades paralela à via do metrô que pode vir a intensificar a densidade e as atividades ao longo desse sistema de transporte (Figura 69).



Figura 68: Vista da RA Ceilândia.
Fonte: CODEPLAN, 2015.



Figura 69: Ocupação urbana de Ceilândia.
Fonte: PDOT-DF, 2012.

Cabe ressaltar ainda que a densidade é uma variável difícil de mensuração no Distrito Federal, visto que as RAs e as subáreas não possuem limites oficiais. O Relatório Técnico que subsidiou a elaboração do Plano Diretor de Transporte e Mobilidade do Distrito Federal – PDTU/DF, realizado em 2010, identificou para cada subárea a densidade média, conforme Figura 70. As subáreas atendidas pelo Metrô-DF estão incluídas nas seguintes faixas: Área Central e Via EPIA – menos de 50hab/ha; Asa Sul, Samambaia e Taguatinga 1 – entre 50 a 75hab/ha; Taguatinga 2 – entre 75 a 100 hab/ha; e Guará, Águas

Claras e Ceilândia estão na faixa de 100 a 150hab/ha. Esses valores servirão como referência para a definição das faixas de densidade adotadas na pesquisa empírica referente às Áreas de Influência das Estações de Metrô, conforme capítulo seguinte.

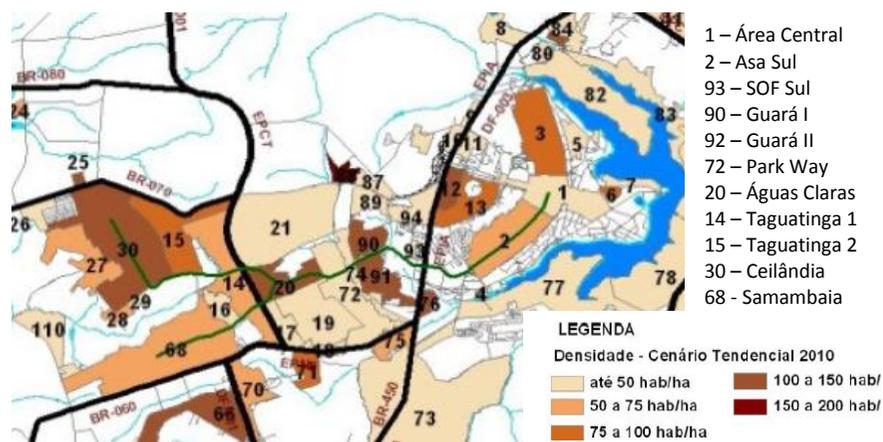


Figura 70: Densidade das subáreas das RAs do DF.

Fonte: PDTU/DF - SEMOB, 2010.

Cabe ressaltar que o parâmetro de alta densidade da ocupação do Distrito Federal, deve ser relativizado, pois está bem abaixo quando comparado aos bairros mais populosos de cidades como Rio de Janeiro e São Paulo, que ultrapassam 400 hab/ha, como apresentado na Tabela 7, na página 84.

TÓPICOS CONCLUSIVOS

Diante do exposto, percebe-se que as RAs do DF servidas pelo metrô têm uma ocupação diferenciada em termos de renda, densidade, diversidade do solo e padrões construtivos das edificações. A tabela a seguir, sintetiza tais dados e informações.

TABELA 8: Caracterização Socioeconômica das RAs servidas pelo Metrô-DF

RA	Distancia Plano* Km	População Hab	Densidade Populacional (Hab/ha)**	Renda Domiciliar R\$(SM)	Postos Trabalho *** % (DF)	Postos Trabalho/ Pess.Ocup RA
Ceilândia	26	449.592	100,85	2.509,22 (3,70)	6,73	0,45
Samambaia	25	220.806	56,82	2.633,00 (4,23)	3,06	0,41
Taguatinga	21	214.282	86,0	5.138,58 (7,58)	8,96	1,16
Águas Claras vertical	19	73.586	233,606	12.081,00 (16,69)	2,26	0,48
Guará	11	125.808	53,15	7.266,79 (10,04)	2,52	0,55
Brasília	-	221.223	-	12.742,21 (17,60)	47,72	5,36
DF		2.786.684		5.015,04 (6,93)		

* A distância é medida da saída da RA até à Estação Rodoviária do Plano Piloto, considerando o trajeto mais curto. Fonte: DF em Síntese, 2012. ** O valor referente à área das RAs pode variar dependendo da pesquisa, isso porque, embora tenham sido criadas por lei, os seus limites ainda não estão definidos legalmente. ***Os dados referentes aos postos de trabalho são da PDAD 2011.

Fonte: PDAD 2013 (CODEPLAN, 2014 b).

CAPÍTULO 5 - AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE METRÔ DO DISTRITO FEDERAL: APLICAÇÃO EMPÍRICA

“A tarefa do cientista não é, em última análise, propriamente simplificar o real, mas sim torná-lo inteligível” (Souza, 2002: 11).

Este Capítulo apresenta uma aplicação empírica das Áreas de Influência Imediata e Mediata das Estações de Metrô do Distrito Federal, estudo de caso desta tese, que tem como intuito, em linhas gerais, analisar a relação entre as variáveis da estrutura urbana - especialmente a densidade e diversidade do solo, conforme apontam os pressupostos do *Transit Oriented Development* (TOD) e seus reflexos nos fluxos de passageiros nas respectivas estações.

Os Procedimentos Metodológicos propostos para a consecução dos objetivos apresentados na Introdução, deste trabalho, consistem em duas fases:

- **Fase 1:** caracterizar e delimitar as duas variáveis – **Densidade** populacional e concentração de **Atividades** - das Áreas de

Influência das Estações de Metrô do Distrito Federal, incluídas no raio de 800m, relacionando-as com o fluxo de passageiros nas 24 estações em operação.

- **Fase 2:** agrupar as áreas de influência das estações de metrô do Distrito Federal em cinco diferentes tipos de configuração urbana, com base na interpolação das duas variáveis supracitadas e analisar, mais detalhadamente, um exemplo de cada um dos tipos, relacionando aspectos do uso e ocupação do solo com padrões de viagens, tanto em relação ao fluxo de passageiros embarcados e desembarcados nas estações de metrô, nas horas de pico, quanto em relação às viagens realizadas pelos moradores das duas áreas de influência da estação - Imediata e Mediata.

Nos Itens 5.1 e 5.2 apresentam-se, primeiramente os procedimentos metodológicos e em seguida, as análises dos resultados obtidos para as Fases 1 e 2 respectivamente.

5.1. FASE 1 – RELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS DA ESTRUTURA URBANA DA AIEM E O FLUXO DE PASSAGEIROS NA ESTAÇÃO

Retomando-se a hipótese 1, apresentada na Introdução deste trabalho, pretende-se testar, nesta fase, se as áreas de influência das

estações de metrô do Distrito Federal que apresentam maior densidade populacional e/ou maior concentração de atividades, implicam um maior fluxo de passageiros embarcados nas respectivas estações em relação àquelas AIEMs que apresentam menor densidade e/ou concentração de atividades. A seguir apresentam-se os procedimentos metodológicos para testar a hipótese proposta.

5.1.1. Fase 1: Procedimentos Metodológicos e Limitações do Método

A Fase 1 compreende três procedimentos conforme descritos a seguir.

5.1.1.1. Delimitação das Áreas de Influência das Estações de Metrô – AIEMs

Conforme apresentado no Capítulo 2 (Subitem 2.4.1), as *Áreas de Influência das Estações de Metrô*, denominadas AIEMs, são entendidas como aquelas áreas, que por estarem adjacentes às estações, sofrem diretamente os impactos urbanos - positivos e negativos - decorrentes da sua implantação, quais sejam: i) maior adensamento urbano; ii) atração de atividades econômicas; iii) aumento do fluxo de pessoas e veículos; iv) maior sobrecarga da infraestrutura urbana e do sistema viário; v) maior valorização e/ou especulação imobiliária; e vi) maior suscetibilidade às alterações dos parâmetros de ocupação, entre outros. Por isso, a delimitação de uma área de influência para as

estações de metrô tem como propósito estabelecer uma regulação urbanística específica para tais áreas, que possa ponderar o peso dessas questões mencionadas.

O critério para a delimitação das AIEMs proposto nesta pesquisa se baseia na distância média de caminhada que o pedestre leva para acessar as estações de metrô, segundo os pressupostos do TOD (Bernick e Cervero, 1997) e de outros estudos, em especial o *Plano ABC* da Holanda, bem como nos raios de influência definidos no projeto de Águas Claras-DF e por Campos Filho (2003), conforme apresentados no Capítulo 2.

Adicionalmente procurou-se subdividir a AIEM em duas áreas com o propósito de comparar padrões de uso do solo (especialmente da densidade) e também comparar padrões de viagens (sobretudo em relação ao uso do transporte metroviário) das pessoas que moram nas imediações das estações, em relação àquelas que residem um pouco mais distante das estações. Essa análise, por sua vez, foi enfatizada na Fase 2. Sendo assim, com base no exposto no Subitem 2.4.1, as duas áreas de influência das estações compreendem:

- **Áreas de Influência Imediata - AI** - são aquelas mais facilmente acessíveis, incluídas no raio de 400 m a partir da estação; e
- **Áreas de Influência Mediata – AIM** - são aquelas compreendidas entre os raios de 400 a 800 metros a partir das estações de metrô.

Dessa forma, através da ferramenta de “*buffers*” do software de geoprocessamento - ArqGis, foram delimitadas, a partir do ponto central de cada uma das 24 estações de metrô do Distrito Federal, as *Áreas de Influência Imediata - AI* e a *Área de Influência Mediata – AIM*.

5.1.1.2. Definição e caracterização das variáveis da estrutura urbana das AIEMs

Com fulcro nos pressupostos do TOD, buscou-se definir e caracterizar as variáveis - densidade e diversidade (atividades) nas AIEMs, tomando-se como referência os principais conceitos e pontos discutidos no Capítulo 2 - Item 2.2. A combinação dessas duas variáveis permitirá uma classificação geral de padrões de ocupação ou *tipos de configurações urbanas* das AIEMs, conforme se verá na Fase 2.

A **variável Densidade Populacional** é definida com base no número de habitantes residentes nas Áreas de Influência Imediata e Mediata das estações de metrô, delimitadas pelos “*buffers*”, no tópico anterior. Sendo assim, como as áreas de referência dos *buffers* são as mesmas para todas as estações, a variação dos níveis de densidade entre elas é consequência da quantidade de moradores encontrados nas mesmas. Para uma melhor compreensão dessa informação é preciso confrontá-la com outros fatores condicionantes da ocupação nessas áreas delimitadas, quais sejam: 1) presença de vazios urbanos ou áreas inutilizadas; 2) presença de áreas verdes, praças e parques; 3) padrão edilício dessas ocupações, se verticalizado ou horizontalizado.

O número total de domicílios e de moradores no interior de cada *buffer* foi obtido por meio da última pesquisa domiciliar do IBGE, censo 2010, cujos dados estão representados por *setores censitários*⁸². No caso dos setores censitários que estão localizados no limite da circunferência, utilizou-se como critério uma relação de proporcionalidade da densidade da área total do setor censitário em relação àquela incluída no limite de cada *buffer*.

Para se identificar os possíveis padrões de densidade das AIEMs, consideraram-se, como ponto de partida, três níveis de abrangência – baixo, médio e alto. Esse parâmetro se baseou nos dados disponíveis no Distrito Federal, que de certa forma, retratam a realidade dessa ocupação urbana. Sendo assim, para aplicação deste estudo em outras cidades, tais dados devem ser calibrados, se for o caso, para retratar a realidade urbana dos padrões de ocupação de suas AIEMs, visto que as densidades do DF são muito baixas, se comparadas com a de outras grandes cidades e metrópoles do Brasil, a exemplo de São Paulo.

Para mensurar a densidade das Áreas de Influência Imediata e Mediata do Distrito Federal, foram tomados como referência, os parâmetros do PDTU-DF (SEMOB, 2010), conforme Figura 70: i) *baixa densidade*: até 50 habitantes por hectare; ii) *média densidade*: de 50 a 100 habitantes por hectare (neste caso, foram agrupadas as duas faixas

⁸² O setor censitário é a unidade territorial estabelecida para fins de controle cadastral, formado por área contínua e homogênea, com dimensão e número de domicílios que permitam o levantamento por um recenseador (IBGE, 2010).

intermediárias); e iii) *alta densidade*: acima de 100 habitantes por hectare, que é uma referência coerente com as densidade mais altas identificadas para as áreas de influência das estações do DF. Esses parâmetros foram, portanto, calibrados para representar a realidade específica do Distrito Federal e não se pode assumi-los para outras cidades com densidades muito superiores às do DF.

Já a ***variável Diversidade do solo*** (uso misto) é entendida, neste estudo, como a interação entre os usos residenciais e os usos não residenciais (incluindo atividades comerciais, serviços, institucionais, industriais), ainda que de forma não equilibrada. Com base no Capítulo 2 (Subitem 2.2.2), entende-se que a compreensão da diversidade do solo é uma variável qualitativa, o que dificulta a sua quantificação.

A concentração de atividades é usualmente mensurada pelo número de empregos, a exemplo do PITU SP (2006), apresentado no Subitem 3.3.2.1. Nos EUA, a espacialização dos postos de trabalho é habitualmente usada como parâmetro para a regulação do uso do solo e caracterização das centralidades, como mostrado no Plano TOD de Austin-EUA. No Brasil, os dados de postos de trabalho, geralmente, são obtidos por meio da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS e pelo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados – CAGED, que por sua vez, são apresentados por macrorregiões das cidades. No caso do DF, os dados de empregos obtidos pela RAIS estão representados por RAs e, em alguns casos, por subáreas. Isso inviabiliza o levantamento de dados pontuais que permitam uma compreensão da

especialização dos postos de trabalho em localidades específicas da cidade, a exemplo das Áreas de Influência das Estações de Metrô.

Limitação do Método: os dados de postos de trabalho apresentados no Relatório Final do Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade - PDTU/DF (SEMOB, 2010) e na Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios - PDAD 2013 (CODEPLAN 2014 b) não estão desagregados por setores censitários ou por zonas de tráfego, o que inviabiliza uma análise mais específica dos postos de trabalho nas áreas de influência das estações de metrô do DF.

Dessa forma, procurou-se então utilizar dados de números de estabelecimentos “não residenciais” localizados nas AIEMs delimitadas, com o intuito de inferir sobre a concentração de atividades. *O Número de estabelecimentos* (comércios, lojas, escritórios, saúde, ensino, órgãos administrativos, shoppings, entre outros) foi obtido por meio do Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – CNEFE, do censo do IBGE (2010), por setor censitário. Sendo assim, foi contabilizado o número de estabelecimentos referentes aos setores censitários localizados em cada uma das 24 áreas de influência das estações de metrô do Distrito Federal, no raio de 800m. No caso daqueles setores censitários localizados nos limites da circunferência do *buffer*, o critério utilizado foi a identificação dos estabelecimentos a partir da sua localização, conforme dados disponibilizados pelo IBGE. Por conseguinte, os estabelecimentos foram agrupados em três faixas de concentração, capazes de expressar níveis – baixo, médio e alto. A partir do intervalo

entre o valor mais alto e o mais baixo encontrados, foram estabelecidos três níveis através da distribuição de frequência, a saber: até 224 estabelecimentos (baixo); de 224 a 417 estabelecimentos (médio); e acima de 417 estabelecimentos (alto).

Cabe ressaltar, no entanto, que o dado de estabelecimentos do IBGE permite inferir sobre a diferenciação de atividades (uso do solo) e não em relação à quantidade de postos de trabalho ou de viagens geradas. Por exemplo, em um estabelecimento como um Shopping, que é um importante polo gerador de viagens, se concentram inúmeros postos de trabalho.

A diversidade, que compreende o uso misto do solo, foi, portanto, inferida a partir da interação entre a densidade populacional (que reflete o uso residencial) e o número de estabelecimentos (que expressa as atividades não residenciais).

Confrontando-se os dados de postos de trabalho por Subáreas das Regiões Administrativas do DF atendidas pelo sistema metroviário, a saber - Área Central, Asa Sul, Guará, Águas Claras, Taguatinga 1, Taguatinga 2, Samambaia, Ceilândia - com os dados de estabelecimentos localizados nas AIEMs, é possível inferir se tais postos de trabalho estão concentrados ou não no limite interno ao *buffer* delimitado para cada estação de metrô do DF. Para melhor visualização desses dois parâmetros, os postos de trabalho também foram agrupados em três níveis de abrangência, com base nas referências do PDTU/DF (2010), conforme a Figura 73 adiante, sendo:

i) *Baixa concentração*: até 50 mil empregos; ii) *Média concentração*: entre 50 a 100 mil empregos; iii) *Alta concentração*: acima de 100 mil empregos.

5.1.1.3. Interpolação das variáveis da estrutura urbana com outros dados: renda e fluxo de passageiros nas estações

Procurou-se relacionar os dados de densidade e diversidade das Áreas de Influência das Estações de Metrô com outros dados, tais como:

Renda – a renda média domiciliar dos moradores das AIEMs do Distrito Federal foi obtida por meio dos setores censitários do IBGE (2010), sendo que, para aqueles localizados nos limites da circunferência, foi utilizado o mesmo critério da densidade. As faixas de renda foram agrupadas com base na classificação dos Grupos Socioeconômicos, delimitados no diagnóstico desenvolvido recentemente para subsidiar o Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE, do Distrito Federal, conforme apresentados na Figura 49 (página 152).

Passageiros Embarcados nas estações de metrô – este dado foi disponibilizado pelo Metrô-DF. Procurou-se, primeiramente, levantar os dados referentes ao ano de 2010, data da realização do censo do IBGE, para que estejam coerentes com os demais dados de densidade e diversidade do solo, que são do mesmo período. O dado disponível

apresenta a média diária⁸³ do quantitativo de passageiros embarcados em cada uma das estações de metrô em operação, no ano de 2010. Procurou-se ainda, levantar o dado atual de passageiros embarcados, para um dia útil de 2016⁸⁴, que permita uma comparação com o fluxo de passageiros de 2010.

Para melhor visualização dos dados levantados, foi elaborada uma tabela para a verificação simultânea das seguintes variáveis: 1) *densidade* (número de habitantes residentes na AII e AIM); 2) *atividades* (número de postos de trabalho por subárea das RAs e, de forma mais específica, o quantitativo de estabelecimentos localizados na área de influência, no raio de 800m); 3) *renda média domiciliar* dos residentes na área de influência; e 4) *fluxo de passageiros* embarcados nas estações de metrô do DF, em 2010 e 2016.

Sendo assim, a análise desses dados permite inferir se há uma relação entre densidade e concentração de atividades (estabelecimentos) nas AIEMs, com o fluxo de passageiros nas estações de metrô do DF.

Com fulcro no método exposto, serão apresentados a seguir os resultados obtidos e as inferências a partir dos mesmos.

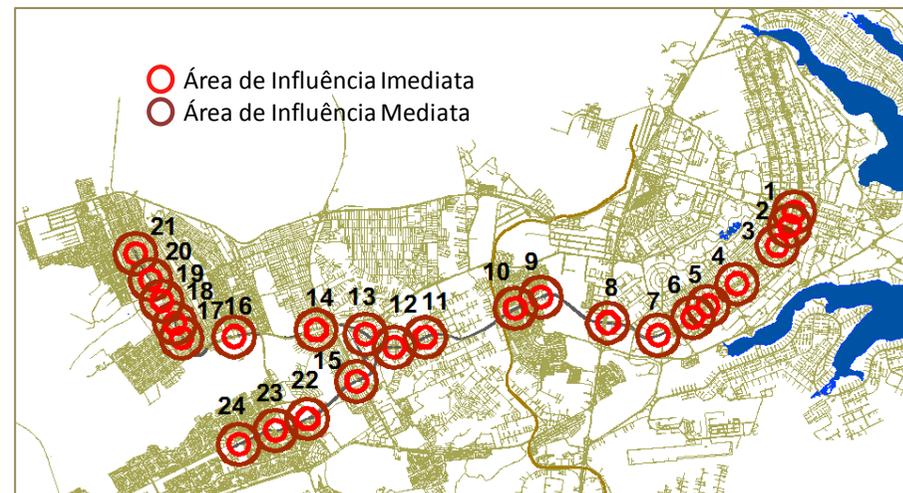
⁸³ O horário de funcionamento do METRÔ-DF é das 06:00 às 23:30h, de segunda a sábado e de 07:00 às 19:00h, no domingo e feriados.

⁸⁴ Utilizou-se como referência o número de passageiros embarcados no dia 23/02/16, fornecido pelo METRÔ-DF.

5.1.2. Fase 1: Aplicação dos Procedimentos e Análise dos Resultados

As Áreas de Influência das Estações de Metrô: A Figura 71 apresenta a delimitação da Área de Influência Imediata - AII e da Área de Influência Mediata – AIM das estações de metrô do Distrito Federal. Como se vê no mapa, a distância entre algumas estações é em torno de 800 metros, com sobreposições de áreas de Influência Mediata e, em alguns casos, ocorre ainda uma sobreposição de uma pequena parte da Área de Influência Imediata. Isso significa que o morador que reside no limite de intercessão dessas áreas de influência sobrepostas pode optar entre duas estações e andar até 400m.

Cabe reforçar que o projeto de Águas Claras, desenvolvido por Paulo Zimbres, estabelece como parâmetro para definir o tamanho da cidade e posicionamento das quadras, uma distância, em torno de 800 metros de caminhada, a partir das estações projetadas (exceto no caso de Águas Claras econômica).



1 – Central	7 – Asa Sul	13 - Concessionárias	19 – Ceilândia Centro
2 – Galeria	8 - Shopping	14 - Praça do Relógio	20 - Ceilândia Norte
3 – 102 Sul	9 – Feira	15 – Taguatinga Sul	21 – Ceilândia
4 – 108 Sul	10 – Guará	16 – Centro Metropolitano	22– Furnas
5 – 112 Sul	11 – Arniqueiras	17 – Ceilândia Sul	23 – Samambaia Sul
6 – 114 Sul	12 – Águas Claras	18 – Guariroba	24 – Samambaia

Figura 71: Área de Influência Imediata e Mediata das Estações de Metrô do DF.

Fonte: elaborada pela autora.

Densidade: A Figura 72 representa a densidade populacional referente aos moradores da área de influência das estações de metrô do DF, que compreende o raio de 800m a partir da estação. Percebe-se que as duas estações na área central do DF (Central e Galeria), além das estações Asa Sul, Shopping e Furnas apresentaram as menores densidades – abaixo de 50hab/ha. Já as estações do Guará, Arniqueira, Águas Claras, Praça do Relógio e aquelas localizadas em Ceilândia,

apresentaram uma densidade média entre 100 a 150 hab/ha, sendo que apenas a estação Arniqueiras, em Águas Claras, apresentou uma densidade superior a 150 hab/ha, na AII. Ressalta-se que as densidades da AII e da AIM das estações estão detalhadas na Tabela 9 adiante. Esse dado mostra que as densidades no DF são muito baixas quando comparadas às de outras cidades: em um bairro vertical em São Paulo, por exemplo, a densidade é em torno de 300-400 hab/ha (Gunn, 1994; Del Rio, 1990). É importante frisar que o critério de alta densidade, acima de 100 Hab/Ha é um parâmetro que retrata a realidade peculiar da ocupação dispersa do Distrito Federal.

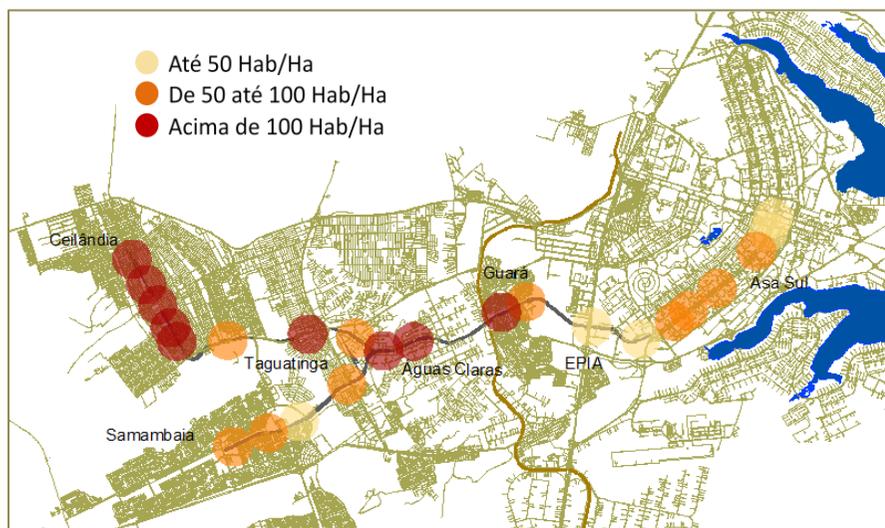
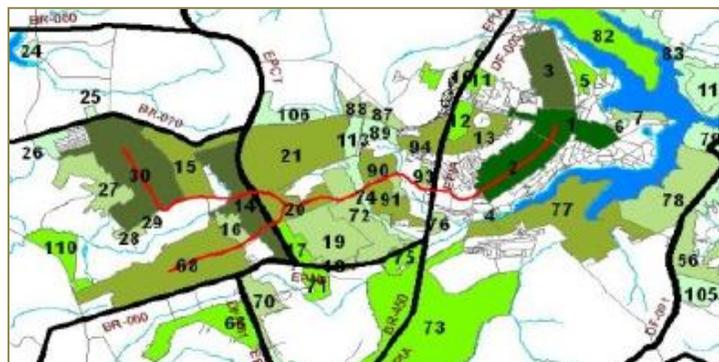


Figura 72: Densidade Populacional das AIEMs do DF, com base no IBGE (2010).
Fonte: elaborada pela autora.

Diversidade: A Figura 73 retrata o número de postos de trabalho por subárea das Regiões Administrativas do DF, ano base 2007 (PDTU/DF - SEMOB, 2010), onde é possível observar que as maiores concentrações estão na Área Central e na Asa Sul. Na sequência estão Taguatinga 1 e Ceilândia, como uma centralidade secundária do DF. A Figura 74, por sua vez, expressa o quantitativo de estabelecimentos, segundo dados do CNEFE do IBGE (2010), incluídos nos limites da área de influência das estações, que abrange o raio de 800m. Pela análise do mapa, as AIEMs das estações - Central, Galeria, Praça do Relógio, Taguatinga Sul e Ceilândia Centro - são aquelas onde se concentram maior número de estabelecimentos. Tais informações estão detalhadas para cada AIEM na Tabela 9.

Sendo assim, comparando-se esses dois dados supracitados, observa-se que a concentração de postos de trabalho de uma RA pode não estar exatamente dentro dos limites das AIEMs. Essa questão é mais evidente na Asa Sul, posto que as áreas de influência das estações nela localizadas possuem uma concentração baixa de estabelecimentos frente ao total de postos de trabalho contabilizados na Asa Sul. O fato é que na Asa Sul, esses postos de trabalho estão mais concentrados na Avenida W3, que está praticamente fora da área de influência, por isso a divergência das informações apresentadas.



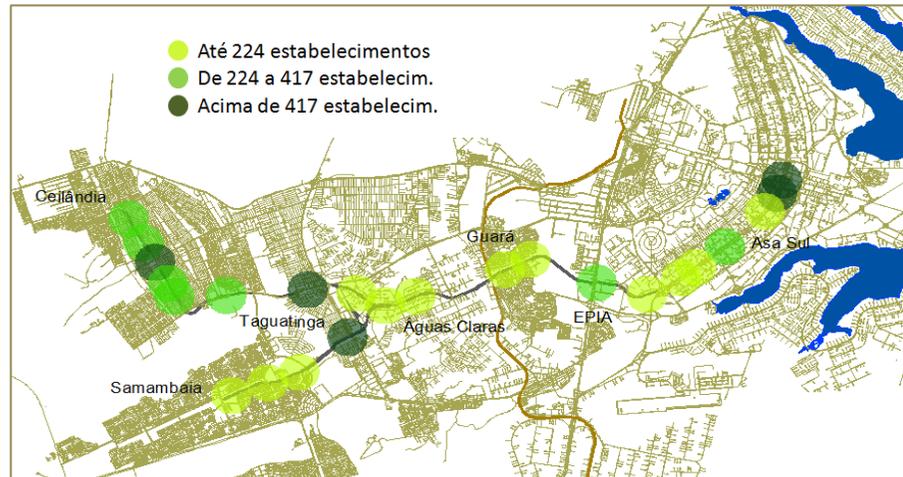
Oferta de Empregos - Cenário Futuro Tendencial 2010

até 1 mil empregos	15 a 50 mil empregos
1 mil a 5 mil empregos	50 a 100 mil empregos
5 a 15 mil empregos	mais de 100 mil empregos

Subáreas atendidas pelas Estações de Metrô do DF:

- 1 – Área Central
- 2 – Asa Sul
- 93 – SOF Sul / EPIA
- 90 – Guarã 1
- 91 – Guarã 2
- 20 – Águas Claras
- 14 – Taguatinga 1
- 15 – Taguatinga 2
- 30 – Ceilândia
- 68 – Samambaia

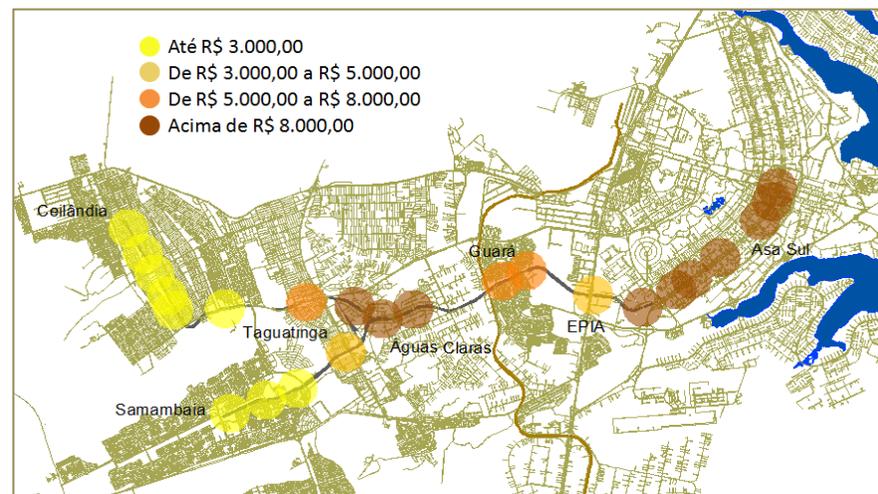
Figura 73: Oferta de Empregos no DF. Cenário Base 2007. Fonte: PDTU/DF, 2010.



● Até 224 estabelecimentos
 ● De 224 a 417 estabelecim.
 ● Acima de 417 estabelecim.

Figura 74: Concentração de estabelecimentos nas AIEMs do DF. Fonte: elaborada pela autora.

Renda: A renda domiciliar média dos moradores das AIEMs foi agrupada em quatro faixas, tendo como parâmetro a classificação dos grupos socioeconômicos previstos no ZEE (2015). Nota-se na Figura 75 que as AIEMs localizadas em uma mesma RA mantêm um padrão de renda similar, no entanto se percebe discrepâncias quanto à renda das diferentes RAs. Os moradores da área de influência das estações localizadas na Asa Sul e em Águas Claras apresentam as maiores rendas domiciliares, acima de 8 mil reais (IBGE, 2010). Já os moradores residentes nas AIEM das RAs de Ceilândia e Samambaia possuem uma menor renda domiciliar – até 3 mil reais. O valor da renda média dos moradores de cada AIEM do DF está especificado na Tabela 9.



● Até R\$ 3.000,00
 ● De R\$ 3.000,00 a R\$ 5.000,00
 ● De R\$ 5.000,00 a R\$ 8.000,00
 ● Acima de R\$ 8.000,00

Figura 75: Renda domiciliar média dos moradores das AIEMs do DF, com base no IBGE (2010). Fonte: elaborada pela autora.

Fluxo de Passageiros Embarcados nas Estações: O fluxo diário de passageiros embarcados nas estações de metrô do Distrito Federal se distribui de forma irregular ao longo do dia, com elevadas concentrações nos intervalos de 06:00 às 08:00h da manhã e das 16:30 às 19:00h da tarde (Gráfico 5). Fora do pico, a demanda cai significativamente, acarretando a ociosidade do sistema especialmente nos entre picos. Em um sistema operacional de metrô é fundamental ter fluxos bidirecionais, isto é, um maior equilíbrio de passageiros embarcados e desembarcados nas estações.

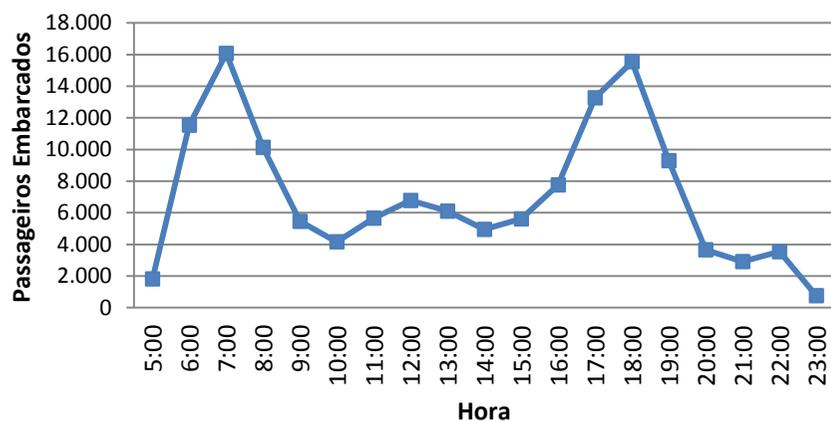


Gráfico 5: Número de passageiros embarcados por hora – em dia útil - Fev/2016

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Metrô-DF.

Analisando-se o fluxo de passageiros embarcados nas estações de metrô do DF (Gráfico 6), no horário de maior concentração da manhã

(7:00h) e no horário de maior concentração da tarde (18:00h), percebe-se a predominância de fluxos pendulares, com uma grande concentração de viagens no eixo periferia-centro, no pico da manhã, e por outro lado, a baixíssima quantidade de viagens originadas no Plano Piloto com destino ao vetor oeste, que possam contrabalancear os fluxos. A estação Praça do Relógio (em Taguatinga) apresentou o melhor equilíbrio entre o fluxo de passageiros embarcados no pico da manhã e no pico da tarde, o que leva a inferir que o uso misto do solo, com alta concentração de residências e de atividades possibilita uma melhor distribuição do fluxo horário de embarque e desembarque de passageiros na estação.

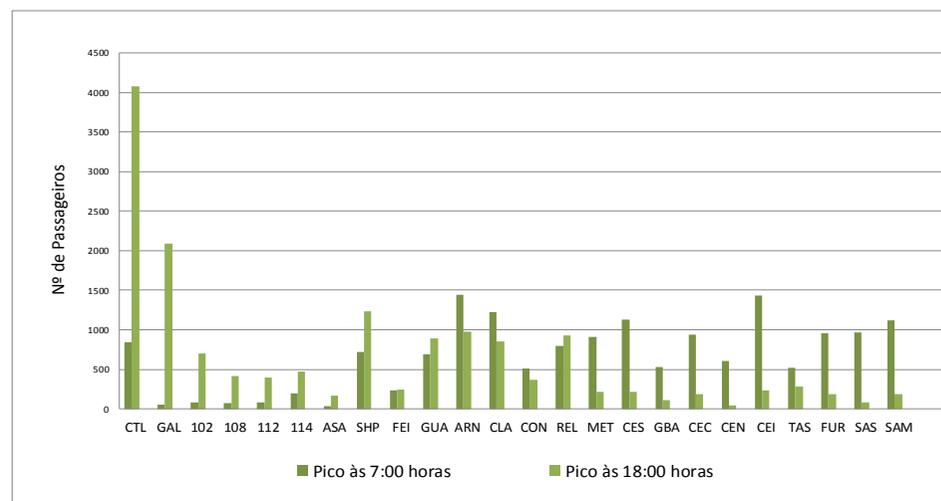


Gráfico 6: Fluxo de Passageiros Embarcados por Estação do Metrô-DF no horário de pico da manhã e da tarde, em dia útil Fev/2016.

Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Metrô-DF.

Comparando-se os dados recentes de 2016 com os de 2010 (Gráficos 7 e 8), observa-se algumas alterações de fluxo entre as estações. Houve um aumento significativo de passageiros embarcados na estação Águas Claras, que passou da quarta posição, em 2010, para a segunda posição, em 2016. Esse aumento também se verificou em outras estações como Arniqueiras e Shopping. No caso das estações localizadas em Águas Claras, essa questão está relacionada com a consolidação urbana da cidade, visto que naquela época muitos edifícios ainda estavam em fase de construção e havia muitos imóveis desocupados. No caso da estação Shopping, o aumento do fluxo se deu em função da implantação do Terminal Rodoviário Interestadual de Brasília, localizado em área adjacente à estação e também devido à implantação dos novos condomínios no Setor de Oficinas do Guará.

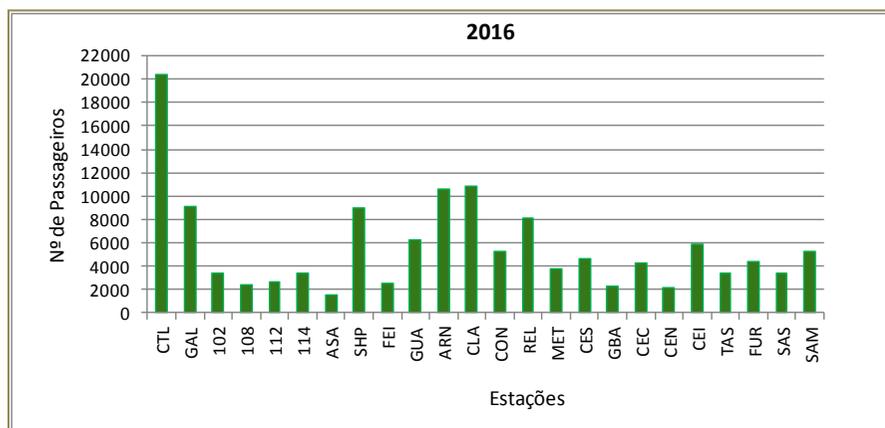


Gráfico 7: Número de passageiros embarcados por Estação de Metrô do DF – em dia útil - Fev/2016. Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Metrô-DF.

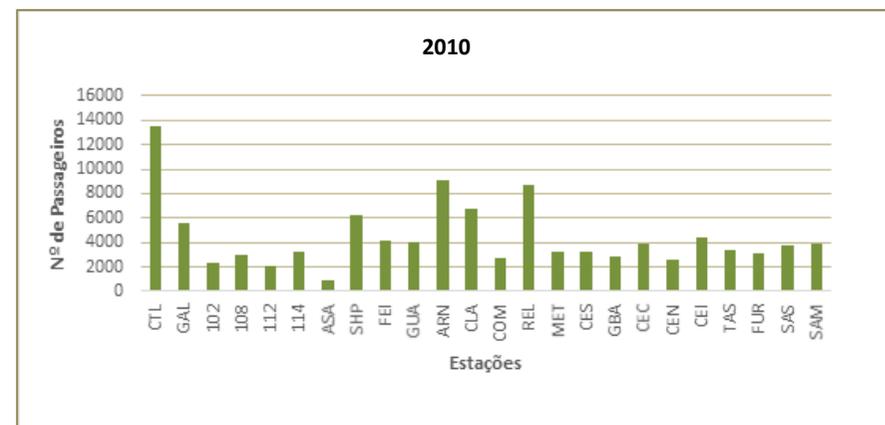


Gráfico 8: Número de passageiros embarcados por Estação de Metrô do DF – por dia, em 2010. Fonte: elaborado pela autora com base nos dados do Metrô-DF.

Para melhor visualização e análise dos dados gerados, a Tabela 9, a seguir, apresenta a interpolação de tais dados: **Densidade** populacional das Áreas de Influência Imediata e Mediata das Estações, **Diversidade** do uso do solo (postos de trabalho por Subárea-RA e número de estabelecimentos por AIEM), **Renda** média da população residente nas AIEMs (abrangendo o raio de 800m) e o **Fluxo de Passageiros** na respectiva estação de metrô do Distrito Federal, para os anos de 2010 e 2016.

TABELA 9: Interpolação de Dados (Densidade, Diversidade, Passageiros Embarcados e Renda)

RA	Subárea	Estação do Metrô	Densidade Raio 400m Habit/ Ha	Densidade Raio 800m Habit/ HA	Postos de Trabalhos	Nº de Estabelecimentos	Passageiros embarcados Estações (2010)	Passageiros embarcados Estações (2016)	Renda Média Domiciliar R\$
Brasília	Área Central	Estação Central	2,248	3,362	Mais 100 mil	423	13.563	20.440	10.611,26
		Estação Galeria	7,879	18,926		462	5.578	9.055	14.085,06
	Asa Sul	Estação 102 Sul	68,818	64,570	Mais 100 mil	160	2.396	3.427	12.219,14
		Estação 108 Sul	84,376	89,253		271	2.948	2.375	11.693,79
		Estação 112 Sul	76,716	84,014		191	2.136	2.649	12.697,72
		Estação 114 Sul	90,802	81,494		203	3.264	3.385	12.682,98
	SPM	Estação Asa Sul	0,219	2,772		39	914	1.531	9.152,96
EPIA	Estação Shopping	0,418	0,544		317	6.280	8.938	3.054,99	
Guará	Guará	Estação Feira	48,465	58,038	De 15 a 50 mil	88	4.190	2.490	5.748,86
		Estação Guará	110,856	95,964		37	4.005	6.290	6.412,82
Ág. Claras	Águas Claras	Estação Arnieiras	213,137	115,905	De 15 a 50 mil	188	9.111	10.633	8.871,34
		Estação Águas Claras	145,732	93,550		31	6.785	10.863	9.252,92
		Estação Concessionárias	55,309	62,568		181	2.673	5.323	8.487,38
Taguatinga	Taguating. 1	Estação Praça do Relógio	118,735	109,147	De 50 a 100 mil	611	8.764	8.127	5.902,68
		Estação Taguatinga Sul	55,965	50,711		527	3.419	3.409	3.962,10
	Taguating. 2	Estação Centro Metropolitano	49,042	50,936	De 50 a 100 mil	296	3.234	3.812	2.665,81
Ceilândia	Ceilândia	Estação Ceilândia Sul	147,603	106,090	De 50 a 100 mil	344	3.299	4.666	2.508,82
		Estação Guariroba	119,491	132,934		302	2.818	2.254	2.506,95
		Estação Ceilândia Centro	85,569	114,731		584	3.923	4.321	2.147,09
		Estação Ceilândia Norte	117,223	134,890		327	2.559	2.124	1.636,86
		Estação Terminal Ceilândia	150,845	127,264		402	4.363	5.853	1.708,76
Samambaia	Samambaia	Estação Furnas	39,631	26,300	De 15 a 50 mil	144	3.109	4.430	2.975,94
		Estação Samambaia Sul	55,886	89,863		151	3.768	3.377	2.462,23
		Estação Terminal Samambaia	48,325	59,955		150	3.931	5.212	2.402,16

Densidade:

- Baixa: Até 50 Hab/Ha
- Média: de 50 até 100 Hab/Ha
- Alta: Acima de 100 Hab/Ha

Renda média Domiciliar

(Grupos Socioeconômicos ZEE):

- Grupo 6: Até R\$ 3 mil
- Grupo 4: de R\$ 3 a 5 mil
- Grupo 3: De R\$ 5 a 8 mil
- Grupo 2: Acima de R\$ 8 mil

Postos de Trabalho (Subárea):

- Baixo: de 15 a 50 mil
- Médio: de 50 a 100 mil
- Alto: Acima de 100 mil

Número de Estabelecimentos:

- Baixo: Até 224
- Médio: de 224 a 417
- Alto: Acima de 417

Passageiros Embarcados por estação:

- Até 4mil
- De 4 a 8 mil
- Acima de 8 mil

Os dados de densidade, renda e número de estabelecimentos foram obtidos pelo IBGE (2010); o número de passageiros embarcados nas estações foi obtido pelo METRÔ-DF; e os postos de trabalho são do PDTU (2010).

Fonte: Elaborada pela autora.

5.1.2.1.Fase 1: Considerações sobre os resultados obtidos

Retomando-se a hipótese 1, apresentada no início deste trabalho: as AIEMs que apresentam maior densidade populacional e/ou concentração de atividades implicam maior fluxo de passageiros nas respectivas estações em relação àquelas AIEMs que apresentam menores densidades e/ou concentração de atividades - é possível fazer as seguintes inferências, a partir da análise dos resultados obtidos:

1. A relação entre maior fluxo de passageiros nas estações cuja área de influência apresenta 1) alta densidade e/ou 2) alta concentração de atividades (estabelecimentos), foi verificada, na maior parte dos casos. No entanto, algumas exceções foram constatadas:

No caso de Ceilândia - apesar da densidade relativamente alta das AIEMs, não se verificou um rebatimento no fluxo de passageiros nas respectivas estações (especialmente na estação Ceilândia Centro, que também possui alta concentração de atividades), quando comparadas a outras de densidade similar, como são os casos das AIEMs das estações Praça do Relógio, Águas Claras e Guará. As viagens por motivo de trabalho, realizadas pelos moradores de Ceilândia, são majoritariamente por ônibus - 47%. As viagens por metrô são inexpressivas - 6,6%, em relação aos outros modos, inclusive em relação ao automóvel - 34,3% (CODEPLAN 2016 a), mesmo se tratando de uma região de baixa renda (Gráfico 9). Nesse caso, o morador

prioriza outros modos de deslocamentos: ônibus local (que apresenta uma tarifa mais baixa que a do metrô), veículo particular, a pé ou por bicicleta.

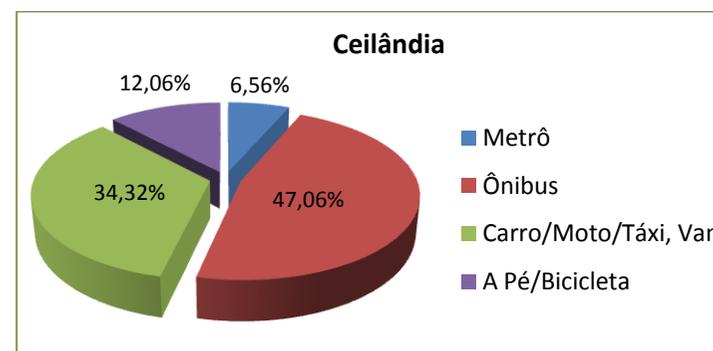


Gráfico 9: Participação dos modos de viagens por motivo de trabalho da População de Ceilândia.

Fonte: Elaborado pela autora com base em PDAD 2015 (CODEPLAN 2016 a).

2. A renda não demonstrou ser um fator determinante na escolha do modo “metrô” nas viagens realizadas pelos moradores das AIEMs do DF, isto é, não se observou uma relação entre menor *renda* e maior utilização do transporte público “metroviário”.

Proporcionalmente, a população de Águas Claras, com renda muito superior à de Ceilândia, utiliza mais o metrô em seus deslocamentos. As possíveis razões para isso estão relacionadas ao fato de que mais de 60% dos moradores de Águas Claras trabalham no Plano Piloto (CODEPLAN 2014 b) e são atendidos pela linha do metrô, que tem um

traçado restrito ao vetor oeste; e ao valor da tarifa, visto que a passagem do metrô é mais alta que a de determinados ônibus locais.

Isso leva a perceber que outros fatores são preponderantes na decisão pelo uso do metrô nas viagens:

3. A necessidade de se realizar baldeação entre os sistemas metrô-ônibus, por exemplo, bem como o tempo despendido e a distância percorrida nessa baldeação pode tornar as viagens diretas por ônibus mais convidativas, mesmo que realizando trajetos mais longos e mais demorados do que o metrô.

É o caso, por exemplo, das viagens originadas nas RAs servidas por metrô que têm como destinos alguns polos de concentração de atividades do DF - por exemplo, o SIA, a avenida W3 ou a Asa Norte - que são realizadas preferencialmente por ônibus, por não serem atendidas diretamente pelo metrô (PDTU/DF - SEMOB, 2010).

4. O custo da tarifa que é um fator de ponderação na decisão pelo modo de transporte. A tarifa única do metrô de R\$4,00, incluindo os finais de semana, é alta quando comparada com alguns ônibus de tarifas inferiores: R\$2,5 e R\$3,00, conforme tabela a seguir:

TABELA 10: Referência de tarifas de modos de transporte no DF

Modo	Tarifa
Metrô	R\$4,00 (preço único)
Linhas Metropolitanas	R\$3,00 a R\$4,00
BRT	R\$2,25
Linhas Urbanas	R\$2,25 a R\$3,00
Linhas - transportadores autônomos	R\$3,00 a R\$4,00

Fonte: adaptado de DFTrans, 2016.

Recentemente, o DF iniciou a implementação do sistema de tarifa integrada, através do bilhete único de R\$4,00. Segundo o Decreto DF 34.495/2013, a viagem integrada é aquela com intervalo máximo de duas horas entre as utilizações do cartão e que forem feitos até dois transbordos pelo usuário, independentemente dos modos utilizados, em um único sentido. Esse sistema como está em fase de implantação pode influenciar futuras viagens.

Além disso, o Metrô, pelo fato de não apresentar uma tarifa diferenciada em função da distância da viagem, não consegue atrair o usuário que deseja realizar percursos de curta distância.

5. O traçado do metrô, embora atenda ao vetor oeste do DF, onde há maior concentração populacional e de postos de trabalho do Distrito Federal (como são os casos do Plano Piloto e de Taguatinga), tais atividades (postos de trabalho e estabelecimentos comerciais), no entanto, não estão necessariamente concentradas no raio de influência de 800m das estações de metrô, a exemplo das estações

localizadas na Asa Sul, do Plano Piloto. Isso faz com que muitos percursos sejam priorizados por outros modos de transporte, pelo fato dessas atividades estarem localizadas fora das AIEMs, ou seja, distantes da estação, o que pode resultar em percursos de caminhada acima de 12 minutos, considerando-se uma velocidade média de 4km/hora do pedestre. Nesse caso, o metrô pode não atender aos interesses de viagens das pessoas que desejam acessar tais atividades.

6. O fluxo de passageiros contabilizados nas estações não exprime uma relação direta apenas da quantidade de pessoas que moram ou circulam nos espaços da área de influência (raio de 800 metros). Parte dos usuários que embarcam ou desembarcam na estação, utiliza-a como integração com outros modos de transporte, seja carro, ônibus, bicicleta, taxi para acessar áreas além desse raio de influência. Essa situação é ainda mais comum na Estação Central, Terminal Ceilândia e Terminal Samambaia, por estarem nas extremidades do sistema. Por isso, a tendência de maior fluxo de passageiros nessas estações em relação a outras localizadas na mesma RA.

7. As estações de metrô localizadas mais distantes do Plano Piloto acabam funcionando como *park and ride*, especialmente as estações finais da linha de Ceilândia e Samambaia.

8. Parte dos usuários das estações pode estar se deslocando a pé “de” ou “para” locais além desse raio de influência de 800 metros, realizando longas caminhadas. A pesquisa realizada por Silva (2008) para as estações de metrô do DF mostra que 68% dos usuários do

metrô gastaram mais de 15 minutos para se deslocar a pé às estações, o que leva a perceber que o tecido urbano disperso do DF e a ineficiência do sistema de transporte público integrado - física e tarifariamente - contribuem para esses longos percursos.

5.2. FASE 2 – TIPOS DE CONFIGURAÇÕES URBANAS DE AIEMs

Este Item tem como intuito a identificação, classificação e caracterização de possíveis tipos de Configurações Urbanas de Áreas de Influência das Estações de Metrô - AIEMs, com base, especialmente, na interpolação das principais variáveis da estrutura urbana, conforme as teorias do *Transit Oriented Development* – densidade populacional e diversidade do solo (atividades) – e seus reflexos no fluxo de passageiros nas respectivas estações e nos padrões de viagens nas AIEMs, quando couber.

Este estudo exploratório, que compreende a Fase 2 da aplicação empírica do estudo de caso do Metrô-DF, contribuirá para identificar possíveis efeitos decorrentes da manipulação dessas variáveis e para fornecer pistas capazes de compreender a interação entre o uso do solo das AIEMs e a mobilidade da população nestes locais. Cabe analisar, dessa forma, a relação que os usuários do sistema metroviário do Distrito Federal tendem a estabelecer com o espaço

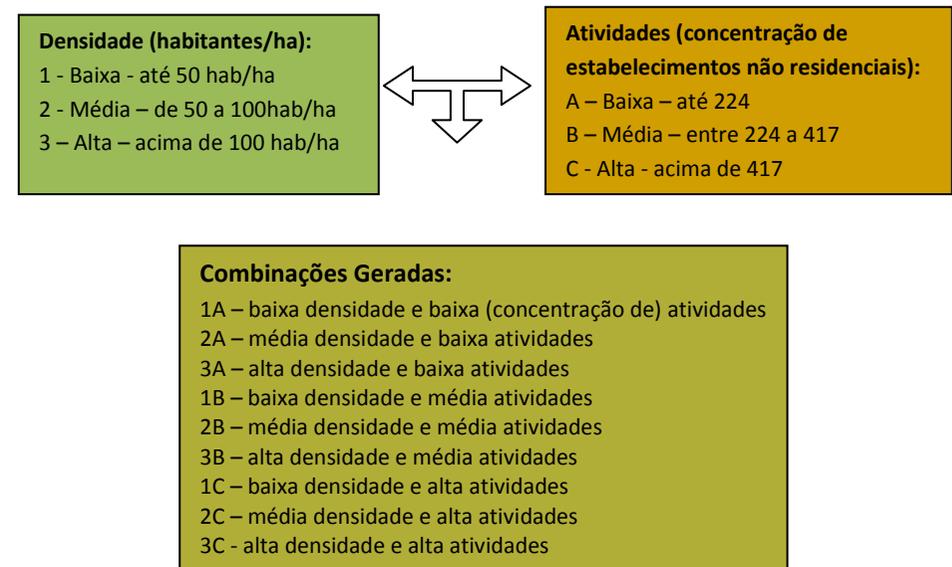
das áreas de influência Imediata e Mediata da estação, seja como morador ou usuário de tais espaços.

5.2.1. Fase 2: Procedimentos Metodológicos e Limitações do Método

A Fase 2 compreende os seguintes procedimentos descritos a seguir.

5.2.1.1. Inter-relação entre as variáveis densidade e atividades - identificação de combinações

A inter-relação entre a variável *Densidade* populacional e a variável *Atividades* (entendida, nesta aplicação empírica, como o número de estabelecimentos não residenciais), permite inferir sobre a *diversidade do solo* ou uso misto, como exposto no Subitem 2.2.2. Sendo assim, a interpolação dos três níveis de abrangência dessas duas variáveis, a saber - baixo, médio e alto - gera nove diferentes combinações para a configuração urbana das Áreas de Influência das Estações de Metrô:



Essas nove combinações geradas, por sua vez, foram agrupadas em **cinco Tipos de Configuração Urbana** passíveis de abranger as situações mais prováveis de ocupação das AIEMS, como se verá a seguir.

5.2.1.2. Definição de pressupostos para classificação dos Tipos de configuração urbana de AIEMs

A definição e a caracterização dos tipos de Configuração Urbana para as AIEMs se basearam em dois *pressupostos*-chave, do ponto de vista do planejamento do transporte metroviário articulado ao planejamento urbano, que fundamentam esta Tese, conforme abordados no referencial teórico, que são:

- 1) **Densidade populacional nas AIEMs** – que seja capaz de gerar uma demanda potencial de passageiros nas estações de metrô e de promover a otimização do uso e ocupação do solo em tais áreas (Petersen, 2004; Cervero e Kockelman, 1997; Newman e Kenworthy, 1989; Acioly, 1998; Austin, 2006; Calgary, 2005; MCidades, 2007);
- 2) **Diversidade urbana nas AIEMs** – deve possibilitar a vitalidade da área, a atração de viagens para a utilização das atividades e evitar a monofuncionalidade dos usos (Jacobs, 1961; Campos Filho, 2003; Austin, 2006; Calgary, 2005; Petersen, 2004).

Entende-se que esses pressupostos têm como propósito valorizar as áreas de influência das estações de metrô, pelo seu atributo locacional, e captar as viagens geradas para o sistema metroviário, como forma de desestimular o uso de veículos particulares nos deslocamentos, que são objetivos almejados pelo TOD. A análise, portanto, das três variáveis - densidade, diversidade (atividades) e

geração/atração de viagens - permite inferir sobre a possível conformação das AIEMs como subcentros da estrutura urbana.

A proposta de uma classificação de tipos de configuração urbana tem como intuito investigar e debater as possibilidades mais representativas, no que tange à densidade e à diversidade das AIEMs, com o intuito de apoiar as políticas de regulação de uso e ocupação do solo. Não se pretende, contudo, esgotar na análise que se segue, todas as possibilidades cabíveis de serem aplicadas ao espaço urbano, que são infinitas.

Sendo assim, a partir das nove possibilidades geradas, foram identificadas, primeiramente, aquelas situações mais facilmente visualizadas, pois derivam da combinação dos níveis extremos - alto e baixo - dessas variáveis, resultando em quatro tipos. Os Tipos 1 e 2 (Figura 76) geram situações inversas e extremas: alta densidade e baixa concentração de atividades – 3A; baixa densidade e alta concentração de atividades – 1C, respectivamente. Ambas configuram situações onde tende a predominar a monofuncionalidade. Os Tipos 3 e 4 (Figura 77), também apresentam situações extremas, no entanto, uma de baixa e a outra de alta concentração: baixa densidade e baixa concentração de atividades – 1A; alta densidade e alta concentração de atividades – 3C, respectivamente.

O Tipo 5 (Figura 78), apresenta níveis intermediários de densidade e de atividades não residenciais, o que reflete o uso misto do solo: média densidade e média concentração de atividades – 2B.



Figura 76: Tipos 1 e 2.

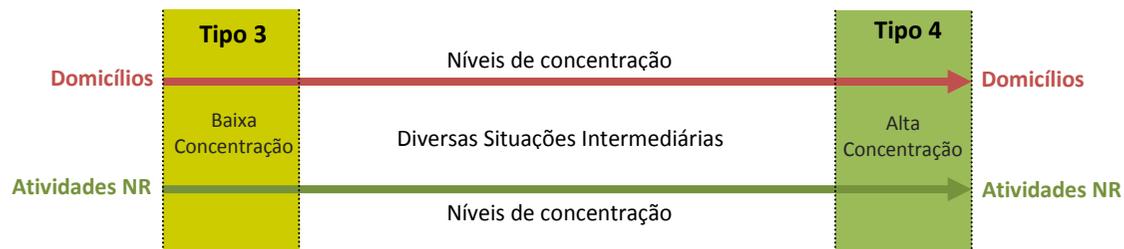


Figura 77: Tipo 3 e 4.

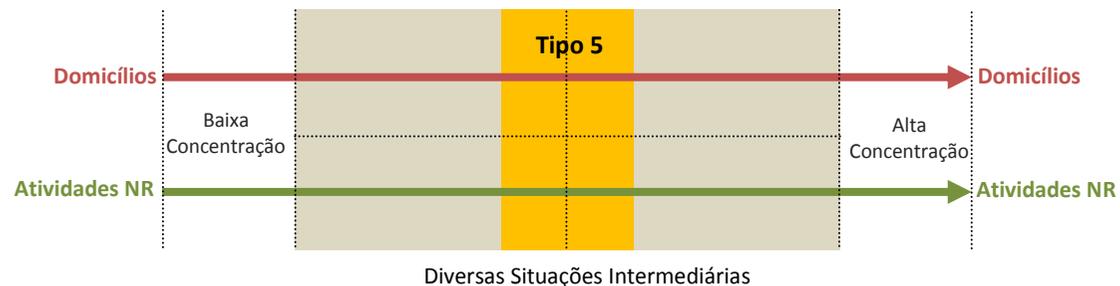


Figura 78: Tipo 5.

Fonte: Elaborada pela autora.

As demais situações intermediárias apresentadas na Figura 78, na cor cinza, são resultantes de outras quatro possíveis combinações envolvendo níveis médios, tais como: 1) média densidade e baixa concentração de atividades – 2A; 2) média densidade e alta concentração de atividades – 2C; 3) baixa densidade e média concentração de atividades – 1B; e 4) alta densidade e média concentração de atividades – 3B. Essas situações abrangem um maior universo de possibilidades de configurações urbanas que podem se aproximar mais de um ou de outro tipo dentre os cinco mencionados, o que requer, portanto, uma análise mais específica de cada caso.

Sendo assim, essas situações intermediárias requerem um olhar atento, que seja capaz de identificar características predominantes em cada situação, que possivelmente tenham, em determinado aspecto, algum tipo de similaridade com as situações anteriores.

Com base no estudo de Masnavi (2000), abordado no Subitem 2.4.2, procurou-se priorizar as atividades como fator preponderante na atratividade de viagens em relação à densidade para o enquadramento dessas quatro situações intermediárias em cada um dos cinco tipos caracterizados para as Áreas de Influência das Estações de Metrô do Distrito Federal, como se verá a seguir.

5.2.1.3. Caracterização dos Tipos de AIEMs

Os cinco tipos de *Configurações Urbanas* de AIEMs propostos estão descritos e justificados conforme os pressupostos adotados.

- **Tipo 1** (3A - alta densidade com baixa concentração de atividades): esta situação é geralmente característica de áreas exclusivamente ou predominantemente residenciais, com alta densidade, seja vertical ou horizontal (neste último caso mais provável que seja de baixa renda) e com baixa concentração de atividades. Esta situação pode abranger diferentes ocupações urbanas e perfis socioeconômicos da população. São áreas que tendem a gerar um grande número de viagens de Base Domiciliar, em virtude da concentração de residências, que poderiam ser *captadas pelo metrô*, mas atraem um número baixo de viagens devido à presença de poucas atividades. No entanto, não se pode desprezar as viagens atraídas em virtude de atividades intrínsecas às áreas residenciais (empregados

domésticos, porteiros, vigias, prestadores de serviço), sobretudo nas áreas de classe mais alta (Campos Filho, 2003). De modo geral, este tipo implica um fluxo de passageiros pendular na estação de metrô e concentrado nos horários de pico. Por outro lado, a falta de atividades básicas do cotidiano (Campos Filho, 2003) implica a necessidade de realização de viagens motorizadas em direção a outras localidades da cidade. O uso do solo monofuncional não atende ao critério da diversidade e vitalidade urbana, como propõe Jacobs (1961) - pressuposto 2. **Estas situações requerem, portanto, medidas que possam estimular a diversificação das atividades (mistura dos usos residenciais e não residenciais), evitando assim espaços monofuncionais, que empobrecem a vida urbana.**

- **Tipo 2** (1B e 1C - baixa densidade com média a alta concentração de atividades): estas ocupações são geralmente características de centros comerciais, empresariais e financeiros (*Central Business District*), onde há uma alta concentração de postos de trabalho e atividades (escritórios, órgãos públicos, restaurantes, lojas, galerias comerciais), mas com baixa habitabilidade. Geralmente, estão localizadas nas áreas centrais da cidade e se constituem importantes centros regionais, por isso tendem a polarizar uma alta concentração de viagens de toda a Região Metropolitana. Como estas áreas geram poucas viagens de Base Domiciliar em virtude da inexistência ou da baixa quantidade de domicílios, há uma

tendência de se predominar uma atração de viagens que provocam um movimento pendular de passageiros na estação, e, por outro lado, tende a ocorrer uma ociosidade do sistema fora do horário de expediente, o que é desfuncional para o metrô e para toda a infraestrutura urbana. Sendo assim, por se tratar de um uso *não* residencial, verifica-se uma inatividade e falta de urbanidade desta área, no período da noite e aos finais de semana (Jacobs, 1961), não atendendo, portanto, ao pressuposto 2. No entanto, esse critério da habitabilidade não se aplica a locais onde se concentram atividades incômodas e incompatíveis com o uso residencial, a exemplo dos Distritos Industriais. Em linhas gerais, este tipo de AIEM tende a se **configurar como uma importante centralidade regional, no entanto cabe analisar estratégias para estimular a diversidade das suas atividades e, quando couber, incentivar sua habitabilidade.**

- **Tipo 3** (1A, 2A - baixa a média densidade com baixa concentração de atividades): é típico de bairros predominantemente residenciais, de baixa a moderada densidade e com poucas atividades. Pode-se tratar de uma “área problema”, do ponto de vista do planejamento do transporte metroviário, pela baixa demanda potencial de usuários por transporte (MCidades, 2007), pois tende a gerar e atrair poucas viagens, o que pode tornar a estação ociosa. Além do mais, a baixa quantidade de atividades no local pode não atender às necessidades do

cotidiano da população residente na AIEM, ocasionando uma maior dependência de viagens motorizadas em direção a outras localidades. Este tipo, portanto, não atende os pressupostos 1 e 2. De modo geral, estas áreas não se beneficiam da “*vantagem locacional*” de estarem inseridas na AIEM, e por isso, requerem intervenções e medidas específicas que possam estimular a ocupação dos vazios urbanos e, quando couber, o aumento da densidade e da diversidade dos usos. **Estas áreas, mesmo estando na influência da estação de metrô, não têm desempenhado o papel de “subcentros” pela baixa geração de viagens.**

- **Tipo 4** (2C e 3C - média a alta densidade com alta concentração de atividades): de modo geral, estas áreas atendem aos pressupostos 1 e 2, pois geram viagens, tanto das pessoas residentes na AIEM, como atraem viagens devido à concentração de atividades. Essas viagens, por sua vez, poderiam ser captadas pelo transporte metroviário e direcionadas à estação de metrô de referência, como forma de minimizar o uso do automóvel. A diversidade das atividades é importante também para suprir as necessidades básicas do cotidiano dos moradores da AIEM, minimizando a necessidade de deslocamentos motorizados (Campos Filho, 2003). Por outro lado, estas áreas ao “gerarem e atraírem” muitas viagens podem provocar a saturação do sistema viário e a sobrecarga do transporte público, sendo necessário, dessa forma, analisar

a *capacidade de suporte* da área e os impactos na circulação causados pelos PGVs e centros comerciais. **Trata-se, portanto de áreas que se constituem atualmente como subcentros ou têm alto potencial para isso, em função da maior geração e atração de viagens.**

- **Tipo 5** (2B e 3B - média a alta densidade com média concentração de atividades): São ocupações que tendem a uma situação de maior balanceamento, do ponto de vista da densidade e das atividades (estabelecimentos). A princípio, há demanda por viagens nas estações, em função da densidade populacional (pressuposto 1) e das atividades (pressuposto 2) da AIEM, no entanto, quando couber, pode-se incentivar ainda mais a densidade e/ou diversidade das atividades. Estas áreas têm um potencial para se configurarem como subcentros, no entanto cabe uma análise específica de cada caso. Ou seja, quando o propósito for potencializar essa tendência, é desejável criar mecanismos para estimular uma maior concentração e diversificação de atividades, no entanto, quando o propósito for controlar, é necessário implementar diretrizes de restrição ou limitação da sua ocupação. **São, portanto áreas intermediárias do ponto de vista da centralidade e que, por isso, requer uma análise específica da sua capacidade de suporte.**

A Figura 79 apresenta um esquema que sintetiza as ideias-chave desses cinco tipos propostos para as áreas de influência das estações de metrô.

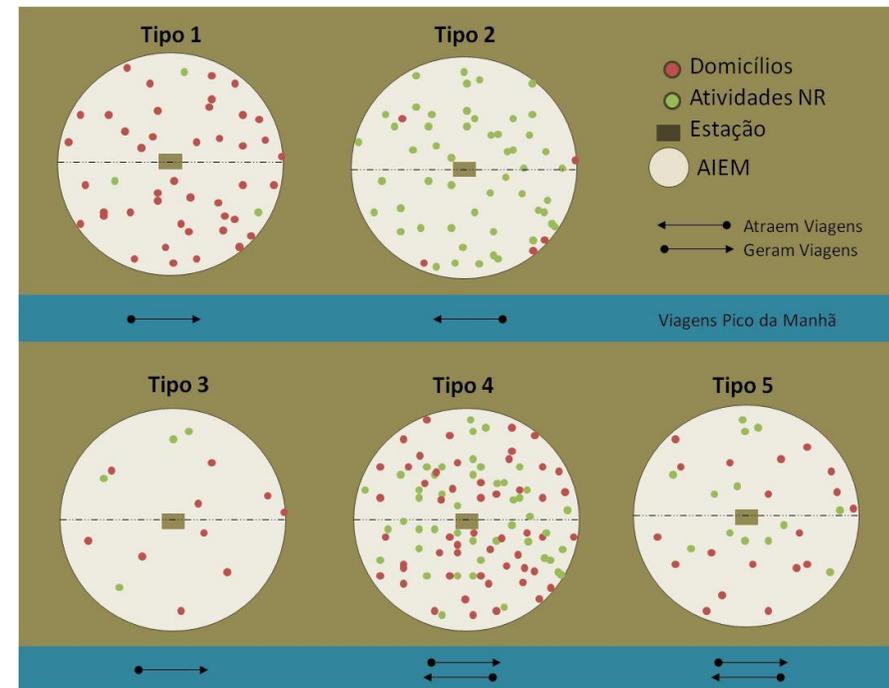


Figura 79: Esquema de Tipos de AIEMs considerando a relação entre Domicílios e Atividades Não Residenciais - NR.

Fonte: elaborada pela autora.

É evidente, como exposto, que os tipos propostos, neste trabalho, não cobrem todas as possibilidades de configurações urbanas de AIEM, já que podem ocorrer diversas outras. Além disso, o fluxo de passageiros nas estações de metrô pode ser também influenciado por outros fatores, além daqueles relacionados ao uso do solo, como concluído na Fase 1.

Espera-se que as análises que abarcam esses cinco tipos pré-estabelecidos, que têm como foco central o planejamento urbano integrado ao planejamento do transporte metroviário, sirva como elemento balizador para uma proposição de regulação urbanística das AIEMs. Cabe ressaltar que outras possibilidades de configuração urbana podem ser encontradas em diferentes cidades.

5.2.1.4. Critérios para análise dos tipos propostos de configuração urbana de AIEMs

A partir do agrupamento das Áreas de Influência das 24 estações de metrô do Distrito Federal (atualmente em operação), em um dos cinco tipos identificados, procurou-se então selecionar um exemplo de cada um deles para se desenvolver uma **análise mais específica, na escala intraurbana**. Essa análise tem como objetivo:

- a) Testar a hipótese 2 apresentada no início deste trabalho: as pessoas que residem na Área de Influência Imediata, que estão a 400m do raio de influência da estação utilizam mais o

transporte metroviário em seus deslocamentos, pela proximidade da estação, em relação àquelas que moram na Área de Influência Mediata, no raio entre 400 a 800m da estação.

- b) Identificar o fluxo de embarque e desembarque de passageiros nas estações, no horário de pico da manhã e da tarde, para cada um dos cinco tipos de AIEMs, de modo a relacionar aspectos inerentes ao uso do solo com o fluxo de passageiros da estação.
- c) Identificar elementos *potencializadores, limitadores ou impeditivos* da ocupação urbana na AII e AIM (com base no exposto no Item 2.3) para se inferir sobre o potencial de formação de novas centralidades e sobre a otimização do uso em tais áreas.

Para isso foram levantados os seguintes dados e informações:

- **Padrões de Viagens nas AII e AIM:** este dado foi levantado com base na Pesquisa Origem Destino, realizada no Distrito Federal, em 2009, identificando-se a participação dos diferentes modos de transporte (a pé, bicicleta, automóvel, ônibus, metrô, outros) das viagens originadas nos domicílios localizados nos dois *buffers* delimitados. Procurou-se a partir do banco de dados da Pesquisa OD 2009 (SEMOB, 2010),

identificar os endereços das edificações incluídas na zona de tráfego que abrange os limites da AII e AIM, e em seguida, contabilizar o número e o modo de viagens originadas nos domicílios entrevistados na pesquisa, para todos os moradores do domicílio. No entanto, cabe ressaltar que essa pesquisa de 2009 - a mais recente no Distrito Federal sobre mobilidade - foi apenas uma atualização dos dados da Pesquisa OD de 2000 (CODEPLAN, 2002), e por isso, sua abrangência foi limitada, gerando um número restrito de zonas de tráfego pesquisadas. Apenas em três estações de metrô do DF houve uma sobreposição da zona de tráfego pesquisada com a área de influência Imediata e Mediata da estação, em menor ou maior abrangência. Sendo assim, essas estações, que pertencem cada qual a um tipo dentre os classificados, foram selecionadas para uma análise específica. Cabe ponderar que os dados de participação modal das viagens originadas nas AIEMs são referentes aos domicílios pesquisados. A abrangência restrita dessa pesquisa no território do DF foi uma limitação ao método proposto neste trabalho, que não impediu, entretanto, a obtenção de referências significativas para a análise. Cabe esclarecer ainda que se encontra em andamento uma nova Pesquisa Origem Destino no Distrito Federal, desenvolvida no âmbito da Pesquisa de Mobilidade Urbana - PMU, contratada pela Companhia do Metropolitano do DF - Metrô-DF, cuja previsão de conclusão será em 2017.

- **Fluxo de passageiros nas estações estudadas:** o número de passageiros embarcados e desembarcados nas cinco estações objeto de estudo, no horário do pico da manhã (7:00 às 8:00h) e no pico da tarde (18:00 às 19:00h) foi contabilizado em campo, pela autora, em dia útil (entre 22 a 26 de Fevereiro, de 2016), visto que o Metrô-DF não dispõe de dados de desembarque de passageiros nas suas estações.
- **Acessibilidade da estação:** através de levantamento de campo na área de influência das estações-tipo procurou-se analisar as características de acessibilidade à estação, quanto às áreas de embarque e desembarque de passageiros, estacionamentos, bicicletários, rotas de acesso, ciclovias, pontos de ônibus e sistema viário nas imediações das estações.
- **Ocupação urbana:** para caracterização do uso e ocupação do solo de cada tipo proposto, procurou-se identificar e mapear, para a AII e AIM, os seguintes elementos da configuração urbana apresentados no Quadro 10 a seguir:

QUADRO 10: Critério Metodológico para elaboração dos mapas de uso do solo das AIEMs.

Uso e ocupação do solo:		
Item	Objetivo	Fonte
Centros ou vias comerciais e de serviços	Identificar através de grandes manchas, as áreas onde se concentram estabelecimentos predominantemente comerciais, serviços ou institucionais, que atraem fluxo de pessoas e veículos.	Google Earth - Street view
Vazios urbanos	Identificar áreas ociosas na malha urbana com potencial de ocupação.	Google Earth
Áreas verdes e parques	Identificar as áreas verdes que são locais impeditivos da ocupação urbana.	Google Earth
Áreas tombadas de preservação do patrimônio	Identifica áreas de restrição da ocupação por serem tombadas como patrimônio cultural.	Mapa de Zoneamento – PDOT DF (2009, 2012)

Essas análises, juntamente com o estudo da legislação urbana e de mobilidade do Distrito Federal, que serão apresentados no Capítulo 6, servirão como parâmetros para as orientações, discussões e apontamentos de questões pertinentes à regulação urbanística das áreas de influência das estações de metrô.

5.2.2. Fase 2: Aplicação dos Procedimentos e Análise dos Resultados

Com base na Tabela 9 (exposta na página 180), as Áreas de Influência das Estações de Metrô do Distrito Federal podem apresentar as seguintes combinações, resultantes da inter-relação entre as variáveis - densidade e atividades (conforme Subitem 5.2.1.1), expressas no Quadro 11:

QUADRO 11: Combinações - Densidade e Atividades - para as AIEMs do DF

COMBINAÇÕES	SUBÁREA (Área de Influência - ESTAÇÃO)
1A - baixa densidade e baixa (concentração de) atividades	Setor Policial Militar - SPM (Estação Asa Sul); Samambaia (Estação Furnas).
2A - média densidade e baixa atividades	Guará (Estação Feira); Águas Claras (Estação Concessionárias); Asa Sul (Estações 102 Sul, 112 Sul e 114 Sul); Samambaia (Estações Samambaia Sul e Ter. Samambaia).
3A - alta densidade e baixa atividades	Guará (Estação Guará), Águas Claras (Estações Águas Claras e Arniquireiras).
1B - baixa densidade e média atividades	EPIA (Estação Shopping).
2B - média densidade e média atividades	Asa Sul (Estação 108 Sul); Taguatinga 2 (Estação Centro Metropolitano).
3B - alta densidade e média atividades	Ceilândia (Estações Ceilândia Sul, Guariroba, Ceilândia Norte, Ter. Ceilândia).
1C - baixa densidade e alta atividades	Área Central (Estações Central e Galeria).
2C - media densidade e alta atividades	Taguatinga 1 (Estação Taguatinga Sul);
3C - alta densidade e alta atividades	Ceilândia (Ceilândia Centro) e Taguatinga 1 (Praça do Relógio)

Essas possibilidades geradas, por sua vez, foram agrupadas em cinco tipos de *Configurações Urbanas* (Quadro 12) passíveis de abranger situações diversificadas de ocupação nas AIEMs do Distrito Federal, com base nos pressupostos mencionados no Subitem 5.2.1.2.

QUADRO 12: Tipos de AIEMs do DF

TIPOS	AIEM (Estação)
1) Tipo 1 – 3A - alta densidade com baixa concentração de atividades	Guará, Águas Claras, Arniqueiras
2) Tipo 2 – 1B e 1C - baixa densidade com média a alta concentração de atividades	Central, Galeria , Shopping
3) Tipo 3 – 1A, 2A - baixa a média densidade com baixa concentração de atividades	Asa Sul, Feira, Concessionárias, 102 Sul, 112 Sul e 114 Sul, Furnas, Samambaia Sul, Terminal Samambaia
4) Tipo 4 – 2C e 3C - média a alta densidade com alta concentração de atividades	Praça do Relógio , Taguatinga Sul, Ceilândia Centro
5) Tipo 5 – 2B e 3B - média a alta densidade com média concentração de atividades	108 Sul , Centro Metropolitano, Ceilândia Sul, Guariroba, Ceilândia Norte, Terminal Ceilândia.

O critério utilizado para selecionar um exemplo de cada estação-tipo para análise mais específica na escala intraurbana foi o seguinte: escolheu-se aquelas áreas de influência que tiveram alguma zona de tráfego pesquisada, dentro dos seus limites, conforme Pesquisa OD

realizada em 2009, que são - *Tipo 1* – estação Arniqueiras (em Águas Claras); *Tipo3* – estação Samambaia; *Tipo 5* – estação 108 Sul (na Asa Sul). Como os Tipos 2 e 4 não tiveram nenhuma zona de tráfego pesquisada, procurou-se então estudar aquelas que melhor exemplificam as características dos tipos propostos, a saber – *Tipo 4* - estação Praça do Relógio, em Taguatinga; *Tipo 2* – estação Galeria, na Área Central do Plano Piloto (Figura 80).

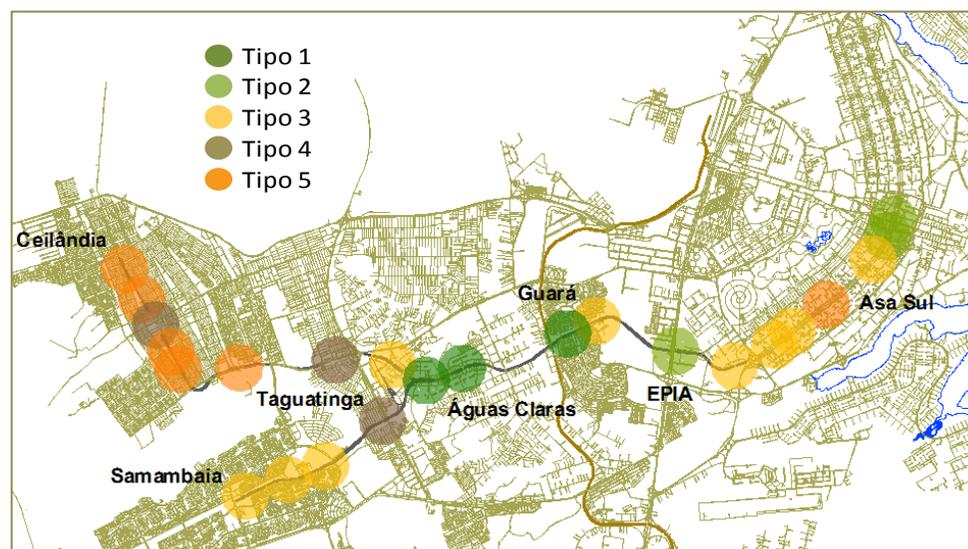


Figura 80: Tipos de Configuração Urbana das AIEMs do DF.

Fonte: elaborada pela autora.

A seguir apresenta-se a análise de cada um desses tipos.

5.2.2.1. Tipo 1 - Alta Densidade com Baixa concentração de Atividades: Estação Arniqueiras, em Águas Claras

A área de influência da estação de Arniqueiras apresenta alta densidade populacional, sendo 213hab/ha na área Imediata (raio de até 400m) - a mais alta densidade dentre as 24 estações que compõem o sistema metroviário do Distrito Federal; e 116 hab/ha na área Mediata (raio entre 400 a 800m).

O padrão de ocupação predominante em Águas Claras (Figura 81), como comentado no Subitem 4.2.3, são edifícios residenciais entre 12 a 36 pavimentos, geralmente com comércio no nível térreo. As atividades estão, portanto, distribuídas no tecido urbano da cidade, salvo aquelas concentradas em galerias comerciais.

O desenho urbano de Águas Claras é favorável no sentido de induzir os deslocamentos de curta distância (Jacobs, 1961; Campos Filho, 2003), ponto fundamental das ideias do TOD.



Comparando-se a situação urbanística de Águas Claras, em 2002, no período inicial da operação do sistema metroviário na cidade, com a situação atual, em 2016, nota-se que ao longo desse período houve um crescimento vertiginoso da cidade – tanto em termos de adensamento, quanto de novas atividades (estabelecimentos). Nesse sentido, é visível a capacidade do sistema metroviário de induzir a transformação do uso e ocupação do solo e provocar adensamentos nas suas áreas de influência (Castro, 2007), como se viu na Figura 81. Esse adensamento de Águas Claras, nos últimos anos, implicou o aumento do fluxo de passageiros em todas as estações da cidade. Para se ter uma ideia, na estação Águas Claras, o número de passageiros embarcados passou de 6.785 (em 2010) para 10.863 (em 2016), conforme Tabela 9.

Em relação à participação dos modos de transporte nas viagens originadas nos domicílios localizados na Área de Influência Imediata – AII e Mediata - AIM da estação de metrô Arniqueiras, com base na Pesquisa OD (2009), o uso do metrô foi de 17,49% e 20,77% respectivamente (Gráfico 10), se sobressaindo inclusive em relação às viagens realizadas por ônibus: 6,27% na AII e 3,17% na AIM. Esse dado chama a atenção para o fato de que Águas Claras, por ser uma cidade de ocupação mais compacta, favorece o uso do metrô (Masnavi, 2000; Diesendorf, 2000; Dempsey, 2010), que alcança a área de influência proposta (raio de 800m), pela facilidade de acesso à estação. A utilização do metrô pelos moradores da AIM foi ainda maior que da AII.

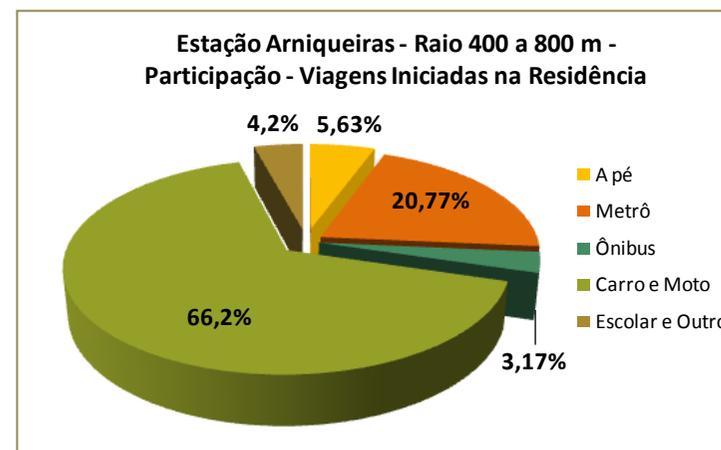
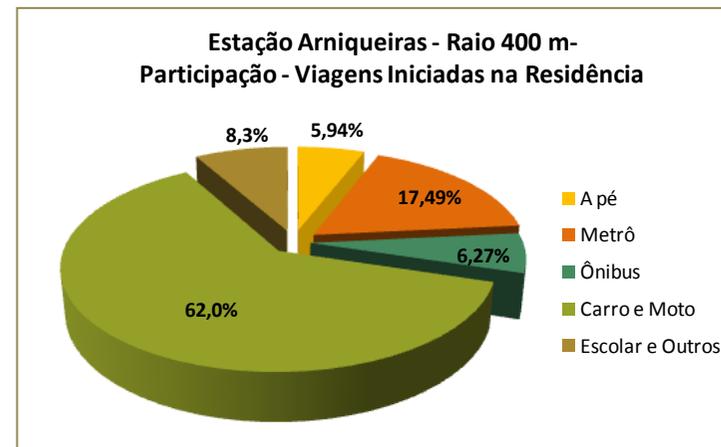


Gráfico 10: Modos de viagens dos moradores da AII (Imediata) e AIM (Mediata) - estação Arniqueiras.

Fonte: elaborado pela autora com base em dados da Pesquisa OD-DF 2009.

No entanto, o automóvel foi o modo mais representativo em relação às viagens que se originaram nos domicílios da AII e AIM - 62,0% e 66,2% respectivamente, o que confirma a sua intrínseca relação com o fator renda (Petersen, 2004; Cervero, 2000; Rodrigue, 2008), visto que a população de Águas Claras está classificada no Grupo Socioeconômico 2 do DF (ZEE-DF, 2015). Cabe ressaltar ainda que 42% da população da RA Águas Claras está ocupada no setor da administração pública, cujos postos de trabalho estão concentrados, predominantemente, no Plano Piloto e apenas 12,5% da população de Águas Claras trabalha na própria RA (PDAD 2013 - CODEPLAN, 2014 b).

Os deslocamentos realizados a pé para acessar as atividades, por outro lado, não foram expressivos na área de influência da estação Arniqueiras. Uma consideração em relação a essa questão é que na época da realização da Pesquisa OD, em 2009 (SEMOB, 2010), Águas Claras ainda era um verdadeiro “canteiro de obras”, sendo que muitas ruas e calçadas ainda não estavam pavimentadas e o comércio e serviços na cidade ainda eram bastante incipientes, o que induzia a população a usar atividades em outros locais. Além do mais, os deslocamentos a pé que tinham como destino a estação de metrô não foram computados nessa Pesquisa OD.

Quanto à acessibilidade nas imediações da estação, observou-se em levantamento de campo, um conflito no sistema viário: i) não há local de embarque e desembarque de passageiros na entrada da estação, o que contribui para sobrecarregar o fluxo de veículos na principal via de acesso (Figura 82); ii) os pedestres precisam se arriscar entre os carros,

pois não há faixas de travessia para eles; e iii) não há rota acessível para o pedestre.

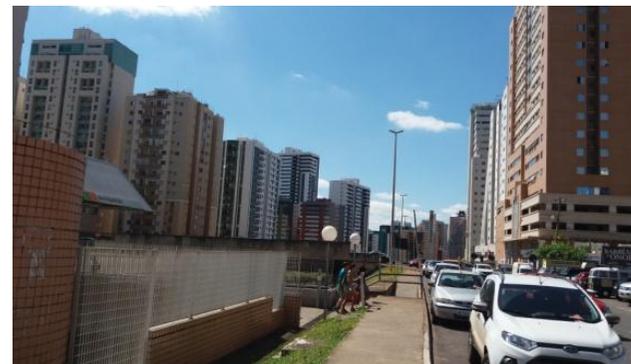


Figura 82: Acesso na imediação da Estação Águas Claras.

Fonte: arquivo pessoal.

No terreno público vazio ao lado da estação, que atualmente é usado como estacionamento, sobretudo dos usuários do metrô, está sendo

construída uma praça pública (Figura 83). Embora essa iniciativa corrobore com os pressupostos do TOD, no que tange a urbanidade do espaço urbano (Holanda, 2002) nas adjacências da estação (Austin, 2006), considera-se importante, por outro lado, prever uma rede de transporte público integrada ao metrô, como exemplo, micro-ônibus que possa ser usado pelas pessoas que moram mais distantes da estação ou fora dos limites da área de influência e atualmente utilizam o automóvel de forma integrada ao metrô. Recentemente foi construída uma ciclovia na Avenida Araucárias, uma das principais vias de Águas Claras (Figura 84), como forma de incentivar os deslocamentos “ativos” (GIZ, 2014), além de novas pontes nas imediações da estação para transpor a linha do metrô, com o intuito de amenizar os problemas de tráfego decorrentes, sobretudo, da segregação urbana provocada pela metrovia em trincheira na cidade.

O metrô tem exercido um papel fundamental para a indução urbana de Águas Claras (Figura 85), o que é visível também pelo aumento das atividades. Nos últimos seis anos, desde a realização do censo IBGE (2010), muitos novos empreendimentos e atividades já se instalaram na cidade, incluindo filiais de restaurantes e lojas tradicionalmente localizados no Plano Piloto. O fato de Águas Claras ser uma cidade nova, com população com renda relativamente alta e ter fácil acesso ao metrô propicia a atração de novos empreendimentos, a exemplo de redes de hipermercados e Shoppings que estão sendo implantados na cidade. Quando as inúmeras lojas e salas comerciais que ainda estão desocupadas (Figura 86), estiverem em funcionamento, Águas Claras

terá uma dinâmica urbana, que permitirá, provavelmente, reenquadrá-la no Tipo 4.



Figura 83: Terreno público ao lado da estação.

Figura 84: Ciclovia em Águas Claras.

Fonte: arquivo pessoal.



Figura 85: Vista a partir da All da estação Arniqueiras.

Figura 86: Lojas vazias em Águas Claras.

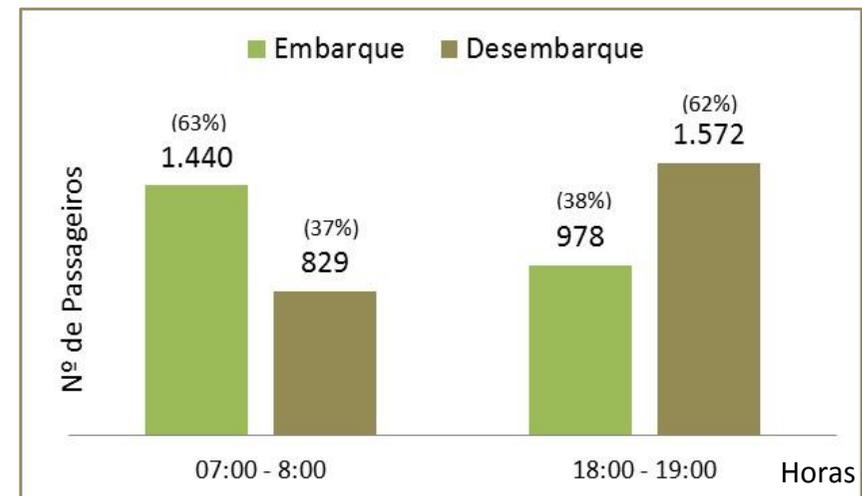
Fonte: arquivo pessoal.

Analisando-se o fluxo de embarque e desembarque de passageiros⁸⁵ nesta estação, para os horários de pico da manhã e da tarde, observa-

⁸⁵ Este dado foi levantado em campo, em dia útil, entre 22 a 26 de Fevereiro de 2016.

se uma melhor distribuição entre ambos os fluxos (Gráfico 11). No intervalo de 7:00 às 08:00h, pico da manhã, obtiveram-se 1.440 embarques e 829 desembarques. No pico da tarde, das 18:00 às 19:00h, houve 978 embarques e 1572 desembarques. Esse dado indica que o aumento das atividades em Águas Claras tem atraído também um número considerável de viagens no contra fluxo. Cabe reforçar que os próprios domicílios também atraem viagens, dada à demanda de serviços intrínsecos a eles, especialmente em áreas de alta renda (Villaça, 2012), tais como empregados domésticos, serviços de manutenção predial, porteiros, entre outros.

Gráfico 11: Fluxo de embarque e desembarque (horário de pico), na estação Arniqueiras, em Águas Claras



Fonte: elaborado pela autora.

Cabe destacar, todavia que o projeto original de Águas Claras foi concebido para edifícios de 12 pavimentos, sendo que uma mudança no zoneamento urbano da cidade passou a permitir edifícios de até 36 pavimentos. Isso tem repercussões negativas para sua *capacidade de suporte*, em termos de infraestrutura urbana, sistema viário e oferta de transporte, que foram dimensionados para uma população muito inferior à existente. Quando esses estabelecimentos estiverem em plena ocupação, como estará o trânsito de Águas Claras? E os espaços públicos?

Outra questão a ser comentada é a falta de arborização urbana e de espaços verdes permeando as edificações, que acabaram ficando restritos ao Parque de Águas Claras. Esse pode ser um ponto de fragilidade nesta AIEM, ou seja, a necessidade de se estabelecer espaços que promovam o encontro das pessoas, a urbanidade e a qualidade paisagística, com o intuito de equilibrar os efeitos das altas densidades (Lynch, 1997; Acioly, 1998).

Pelo exposto, a cidade tende a se despontar como importante centralidade do Distrito Federal, cujas estações tendem a se configurar como importantes nós de acessibilidade e nós econômicos (Rodríguez, 2008). Águas Claras é a cidade que traduz de forma mais proeminente os pressupostos de otimização do solo, como expõe o TOD, embora não se considere, neste trabalho, que o padrão de densidade da cidade seja um modelo de ocupação a ser perseguido pelas demais AIEMs que abrangem o Metrô-DF. Esse assunto será oportunamente retomado e discutido no Capítulo 7.

5.2.2.2. Tipo 2 - Baixa Densidade com Média a Alta concentração de Atividades: Estação Galeria, na Área Central

A área de influência da estação Galeria, localizada na área central do Plano Piloto, inclui o Setor Bancário e de Autarquia Sul, e também o início da Asa Sul. Esta área abriga diversos órgãos públicos, empresas, escritórios e comércio (Figura 87), que é sua ocupação predominante. A baixíssima densidade populacional da área - 7,9 hab/ha na AII e 18,9 hab/ha na AIM - é em virtude da quase inexistência de domicílios, sendo que no caso da AIM, os domicílios contabilizados são aqueles localizados no limite desta área de influência, com o início da Asa Sul.

Cabe ressaltar que esta estação faz parte da área do conjunto urbano tombado de Brasília e por isso, existem regras específicas⁸⁶, que limitam o seu uso e ocupação do solo. Por essa razão, não se observou alterações significativas no uso e ocupação do solo e na densidade nesta AIEM, em decorrência da implantação do metrô. Trata-se de uma ocupação que já estava consolidada antes mesmo da implantação do metrô, cuja metrovia é subterrânea neste trecho. A própria questão do tombamento limita proposições que possam favorecer a formação de um espaço mais dinâmico.

⁸⁶ Essas regras específicas para o uso e ocupação do solo são definidas pelas Portarias do IPHAN N° 166 de 11 de maio de 2016, que detalha e complementa a Portaria n°314/1992. Está em fase de elaboração o Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília - PPCUB, que até então não foi aprovado.

2016



- Áreas públicas
- Áreas ou vias comerciais
- Áreas Predominantemente Residenciais

Figura 87: Desenho Urbano da Área de Influência da Estação Galeria – Tipo 2.

Fonte: elaborada pela autora.

Os postos de trabalho, localizados nesta AIEM, atraem fluxos de diversos pontos do Distrito Federal e da Área Metropolitana de Brasília. Apesar de a estação Galeria atrair um grande número de usuários – sendo a quarta mais movimentada do Metrô-DF (9.055 passageiros embarcados/dia, 2016) - a baixa densidade populacional da área de influência evidencia um movimento pendular de passageiros na estação, no horário de pico, como se observa a seguir.

1)



2)



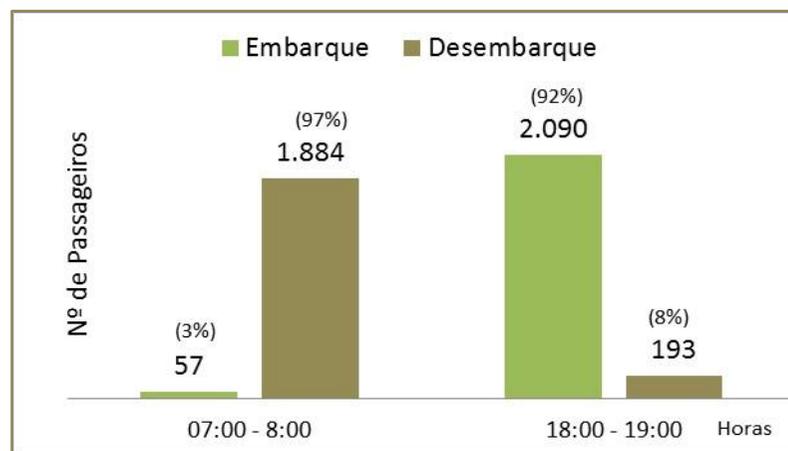
3)



Figura 88: 1) Acesso à estação; 2) Bolsões de Estacionamento perto da Estação Galeria; 3) Vista panorâmica do Setor Bancário Sul.

Em relação ao fluxo de embarque e desembarque de passageiros na estação Galeria (Gráfico 12), contabilizado em dia útil⁸⁷, no intervalo de 7:00 às 08:00h da manhã, foram obtidos 57 embarques e 1.884 desembarques. No pico da tarde, das 18:00 às 19:00h, houve 2.090 embarques e 193 desembarques. Esse dado reforça o movimento pendular de passageiros na estação em virtude do padrão de uso do solo predominantemente comercial. Adicionalmente, destaca-se o baixo fluxo de passageiros fora do horário de expediente comercial e aos finais de semana.

Gráfico 12: Fluxo de embarque e desembarque (horário de pico) na estação Galeria, Área Central



Fonte: elaborado pela autora.

⁸⁷ Este dado foi contabilizado na estação entre 22 a 26 de fevereiro de 2016.

O tráfego de automóveis é intenso na região. Além disso, a presença de grandes bolsões de estacionamentos públicos gratuitos acaba estimulando o uso do veículo particular para acessar esta área (Figura 88).

5.2.2.3. Tipo 3 - Baixa a Média Densidade e Baixa concentração de Atividades: Estação Samambaia

A Área de Influência Mediata – AIM, que abrange o raio entre 400 e 800m da estação Samambaia apresenta uma densidade populacional de 60hab/ha, sendo superior à densidade da Área de Influência Imediata – AII, no raio de até 400m, que é de 48hab/ha. A grande quantidade de terrenos vazios nas imediações da estação é uma explicação para essa diferença de densidade. Esses terrenos vazios são em virtude, especialmente, da faixa livre não edificante sob a linha de transmissão de energia de Furnas - onde está prevista a construção de uma via Interbairros, atualmente denominada de TransBrasília, que seguirá até o Plano Piloto - e também, em decorrência do grande terreno público vazio em frente à estação (Figura 89), onde está prevista, segundo o PDOT/DF (2012), a construção de um Centro Urbano (Figura 90).



A) Vista Frontal

B) Vista Posterior

Figura 89: Vista frontal e posterior da área de influência imediata da Estação Samambaia.

Fonte: arquivo pessoal.

Essas áreas vazias nas imediações da estação criam percursos monótonos, cansativos, sem arborização e ermos (Lynch, 1997). Isso conduz a uma situação mais propícia à violência urbana e gera uma maior sensação de insegurança ao pedestre (Jacobs, 1961). Esses aspectos, em conjunto, são antagônicos em relação aos objetivos de vitalidade e acessibilidade almejados para as AIEMs, tais como preconizados no TOD, a exemplo dos planos das cidades de Austin e Calgary (Subitem 3.1.3). Sendo assim, esses vazios urbanos podem desestimular os deslocamentos a pé à estação e, conseqüentemente, a escolha do modo metrô nas viagens. Nesse sentido, o ônibus tem assumido o papel do principal meio de transporte público dos moradores da área de influência desta estação, como se verá adiante, no Gráfico 14, em virtude da sua maior abrangência e capilaridade.

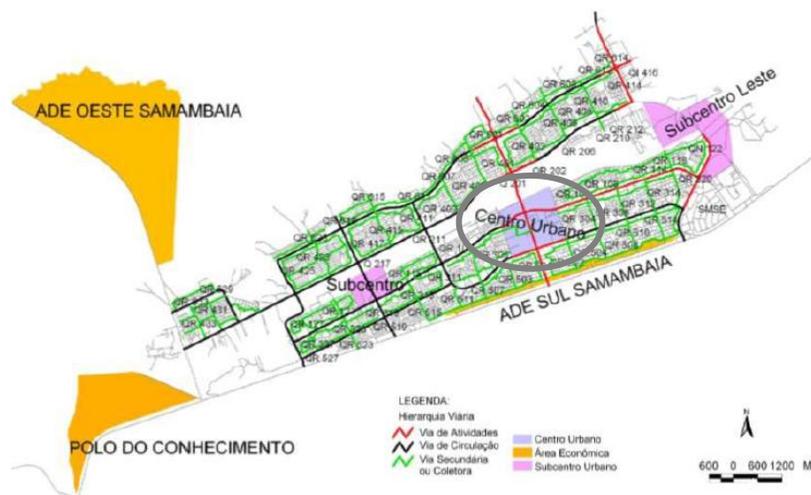


Figura 90: Zoneamento Urbano da RA Samambaia.

Fonte: PDOT/DF, 2012.

A viabilização dos projetos supracitados é imprescindível para induzir a otimização do uso do solo nesta AIEM e para requalificá-la como um importante espaço público para a população, com foco na *urbanidade* (Holanda, 2002), além de minimizar os efeitos negativos da segregação urbana decorrente da linha do metrô em superfície neste trecho de Samambaia.

A estação Samambaia é, atualmente, a última da linha Laranja do metrô e funciona, portanto, como terminal⁸⁸. Em levantamento de campo, observou-se que os usuários se dirigem à estação de

⁸⁸ Cabe ressaltar que o Metrô-DF prevê a expansão do trecho de Samambaia, com a construção de duas novas estações, que estão em fase de projeto.

diferentes modos: por meio de automóvel ou motocicleta, utilizando-se, nestes casos, o estacionamento adjacente à estação; de bicicleta, que também pode ser transportada, junto ao usuário, no metrô; ou ainda, de modo mais usual, por meio de “carona” – ou seja, como passageiros de automóvel ou de motocicleta. Todavia, não há baía de embarque e desembarque – “*kiss and ride*” (Austin, 2006; Calgary, 2005) na via de acesso à estação (Figura 91).



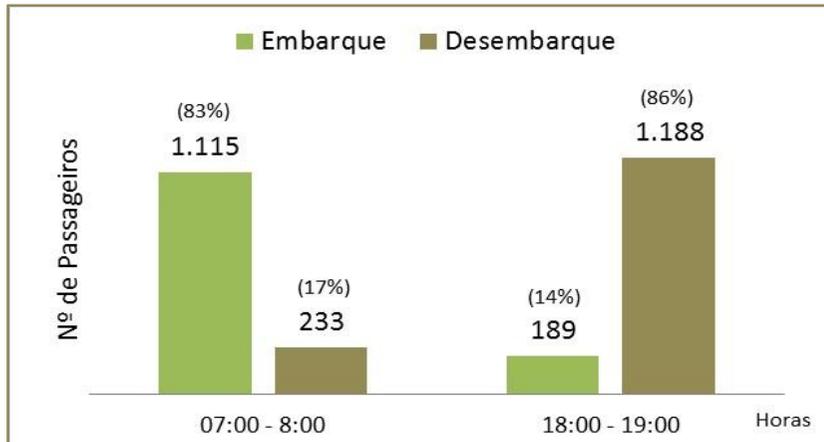
Figura 91: 1) Estacionamentos adjacentes à estação. 2) Rua principal de acesso.
Fonte: arquivo pessoal.

É possível inferir que a estação Samambaia exerce influência sob uma área superior à delimitada nesta pesquisa (que compreende 800 metros de raio), devido à função de terminal. Essa questão se evidencia pelo número expressivo de passageiros embarcados na estação, em média 5.212 embarques diários (dado Fevereiro/2016), quando comparado ao fluxo de passageiros nas demais estações de

Samambaia. Pessoas de outros locais de Samambaia ou de outras cidades utilizam a estação como ponto de integração com outros modos de transporte, o que é oportuno considerar neste caso: a implementação de um estacionamento tipo *park and ride*, integrado física e tarifariamente com o metrô (a exemplo do E-Fácil implantado em São Paulo, comentado no subitem 1.2.2); além de uma melhor conexão entre os sistemas metrô-ônibus. Quanto a esse aspecto, observa-se que o ponto de ônibus mais próximo à estação está a uma distância de 300 metros, o que torna essa conexão desestimulante para o pedestre. Mais uma vez a questão da integração modal se desponta como um fator preponderante para o planejamento do transporte articulado ao uso e ocupação do solo, especialmente nas AIEMs (MCidades, 2007; Cervero, 2000; Vasconcellos, 2013).

A partir do fluxo de embarque e desembarque de passageiros, nesta estação, no horário de pico da manhã e da tarde (Gráfico 13), observa-se a tendência de um movimento pendular. No intervalo de 7:00 às 08:00h obtiveram-se 1.115 embarques e 233 desembarques. No pico da tarde, das 18:00 às 19:00h, houve 189 embarques e 1188 desembarques.

Gráfico 13: Fluxo de embarque e desembarque (horário de pico) na estação Samambaia



Fonte: elaborado pela autora.

Em relação aos modos de viagens realizadas pelos moradores das AII e AIM da estação de metrô de Samambaia (Gráfico 14), observa-se uma predominância do uso do ônibus convencional e do micro-ônibus, que juntos correspondem a 42,5% na AII e 38,4% na AIM, do total de viagens realizadas. Os deslocamentos a pé para acessar as atividades são também muito expressivos em Samambaia - 30,3% na AII e 35,6% na AIM. Cabe ressaltar que essas viagens a pé não incluem os percursos que têm como destino à estação de metrô, conforme método adotado na Pesquisa OD 2009 (SEMOB, 2010). O uso do metrô tem uma participação mais expressiva nas viagens realizadas pelos moradores da Área de Influência Mediata (12,3%), em relação aos da Área de Influência Imediata (9,1%), pelo fato daquela apresentar uma

maior densidade em relação a esta, como já mencionado. O automóvel, por sua vez, tem uma baixa participação nas viagens, o que reflete, de certa forma, o padrão socioeconômico de baixa renda da região (Vasconcellos, 2013).

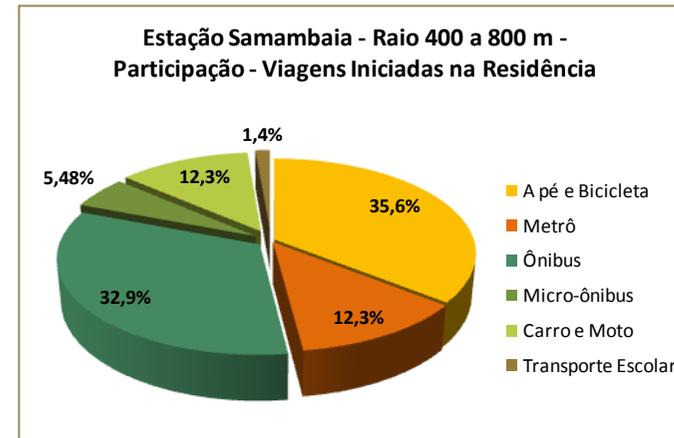
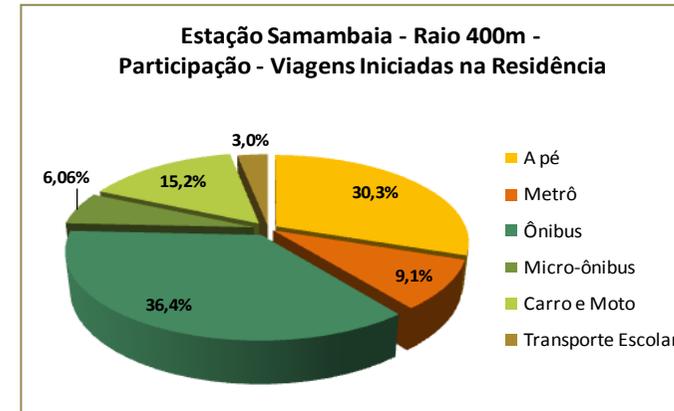


Gráfico 14: Modos de viagens de moradores da AII (Imediata) e AIM (Mediata) - Estação Samambaia. Fonte: elaborado pela autora com base em Pesquisa OD 2009.

Embora ainda haja muitos terrenos vazios em Samambaia, observa-se, no entanto, uma dinâmica urbana e imobiliária em ambas as áreas de influência – Imediata e Mediata, que é visível, quando se compara a ocupação de 2002 à de 2016 (Figura 92). Os novos empreendimentos que estão sendo construídos apontam uma tendência de maior verticalização no local (Figura 93). Cabe ressaltar que Samambaia é uma cidade nova, concebida inicialmente com o intuito de prover habitações para a população de baixa renda, cuja ocupação inicial se deu pouco antes da construção do metrô.

O tempo necessário para produzir efeitos significativos sobre a localização das atividades e do uso do solo tende a ocorrer em períodos subsequentes à construção do metrô, sendo visível essa defasagem - *time lag* (La Barra, 2011; Cervero, 2000). Isso quer dizer que a regulação do uso e ocupação do solo na legislação urbana⁸⁹ pode potencializar o efeito de indução urbana, que o sistema metroviário é capaz de instigar na área.

⁸⁹ O Plano Diretor Local – PDL de Samambaia permite o uso misto (residencial + não-residencial) nos antigos lotes unifamiliares e elevou os coeficientes de aproveitamento - CA. De acordo com o PDOT, nas vias principais (Vias de Atividades) o CA pode chegar a 4, o que propicia a tipologia de comércio no térreo e mais 3 pavimentos residenciais.



Segundo Jacobs (1961), os órgãos públicos são responsáveis por construir alguns dos empreendimentos e equipamentos urbanos coletivos que ajudam a construir a diversidade urbana (parques, escolas, hospitais, museus, sedes administrativas etc), por isso deveriam ser implantados em locais com esse potencial.



Figura 93: Vista da Área de Influência Mediata da Estação Samambaia.

Fonte: arquivo pessoal.

Ainda que haja essa tendência em curso, o padrão de ocupação predominante na AIEM, atualmente, são residências unifamiliares, em lotes em torno de 180m², e atividades comerciais ao longo das principais avenidas (Figura 94).



Figura 94: Via comercial e padrão de ocupação na AIEM – Samambaia.

Fonte: arquivo pessoal.

5.2.2.4. Tipo 4 - Média a Alta Densidade e Alta concentração de Atividades: Estação Praça do Relógio, em Taguatinga

A Praça do Relógio é o coração da cidade de Taguatinga, que se configura como o segundo maior polo comercial do Distrito Federal. A densidade populacional da Área de Influência Imediata – AII é de 118,8 hab/ha e da Área de Influência Mediata - AIM é de 109,1 hab/ha. Ambas se enquadram na faixa de alta densidade, conforme parâmetros adotados com base no Relatório Final do PDTU-DF (SEMOB, 2010), apresentados no Subitem 5.1.1.2.

Na área de influência desta estação de metrô, observa-se o uso misto do solo, com uma alta concentração de atividades, especialmente ao longo das vias comerciais. Trata-se de uma ocupação otimizada, não se verificando vazios urbanos expressivos, conforme Figura 95. Além disso, cabe destacar o melhor equilíbrio entre edificações domiciliares e estabelecimentos comerciais, conforme apresentados na Tabela 9, na página 180.

2016



Figura 95: Desenho Urbano da Área de Influência da Estação Praça do Relógio – Tipo 4.

Fonte: elaborada pela autora.

O fato de a metróvia ser subterrânea, no trecho desta área central da cidade, contribuiu para melhor aproveitamento da ocupação do solo em suas imediações, garantindo assim, maior acessibilidade dos usuários, tanto no deslocamento à estação, quanto no acesso aos equipamentos em sua imediação (Figura 96). A passagem subterrânea sob a avenida Central de Taguatinga facilita o acesso às atividades em ambos os lados.



Figura 96: Fluxo de pedestres e comércio na AII – Estação Praça do Relógio.

Fonte: arquivo pessoal.

Esta AIEM apresenta ruas estreitas em determinados locais, alto fluxo de pedestres e alguns problemas típicos de áreas de concentração de atividades comerciais (Figura 97): tráfego intenso; dificuldade de se encontrar vagas de estacionamento e de delimitação de áreas para embarque e desembarque de cargas; conflitos entre ciclistas, pedestres, ônibus e automóveis, que disputam o mesmo espaço; entre outros. Neste caso é importante ponderar a questão da saturação do sistema viário, com base no conceito de capacidade de suporte.



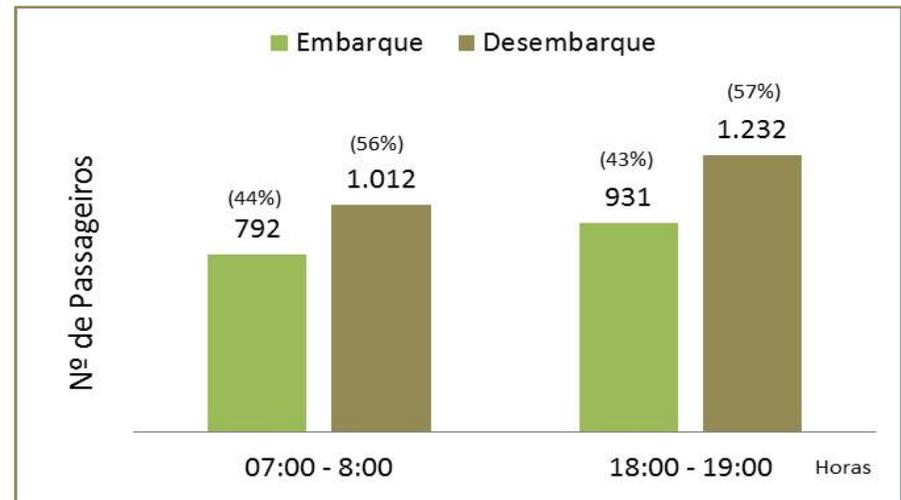
Figura 97: Fluxo de pedestres e comércio na All – Estação Praça do Relógio.
 Fonte: arquivo pessoal.

Analisando-se o fluxo de embarque e desembarque de passageiros, em um dia útil⁹⁰, na hora de pico da manhã e da tarde nesta estação, observa-se uma melhor distribuição entre ambos os fluxos (Gráfico 15). No intervalo de 7:00 às 8:00h, pico da manhã, houve 792

⁹⁰ Este dado foi levantado entre o dia 22 a 26 de fevereiro de 2016.

embarques e 1.012 desembarques. No pico da tarde, das 18:00 às 19:00h, houve 931 embarques e 1232 desembarques. Esse dado permite inferir que a distribuição entre usos residenciais e não residenciais (atividades), que caracteriza o uso misto do solo, contribui para maior equilíbrio do fluxo de embarque e desembarque de passageiros na estação, em curtos intervalos de tempo.

Gráfico 15: Fluxo de embarque e desembarque (horário de pico) na estação Praça do Relógio, em Taguatinga



Fonte: elaborado pela autora.

5.2.2.5. Tipo 5 - Média a Alta Densidade e Média concentração de Atividades: Estação 108 Sul, na Asa Sul

As densidades das Áreas de Influência Imediata e Mediata da estação 108 Sul são similares entre si - 89,2 hab/ha e 84,4 hab/ha, respectivamente - visto que a ocupação é bastante homogênea nas superquadras (Figura 98), onde as áreas comerciais estão separadas das habitacionais (Figura 99). A condição de conjunto urbano tombado como patrimônio da humanidade restringe ou inviabiliza alterações de uso e ocupação do solo e do padrão construtivo no Plano Piloto. Este é, por exemplo, um *fator de limitação da ocupação*, como mencionado no Item 2.3.

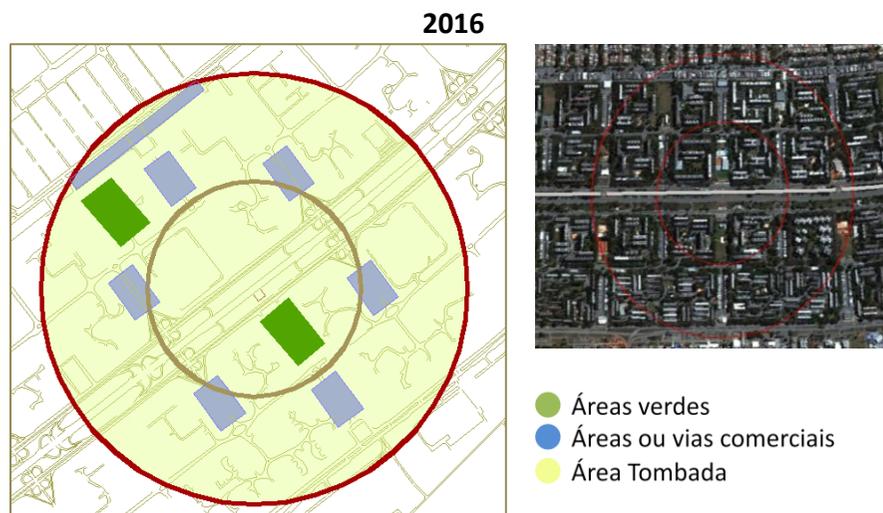


Figura 98: Desenho Urbano da AIEM -108 Sul – Tipo 5.
Fonte: elaborada pela autora.



Figura 99: A) Rua comercial e B) Bloco residencial da Superquadra 108 Sul.
Fonte: arquivo pessoal.

Analisando-se o padrão de viagens dos moradores das Áreas de Influência Imediata e Mediata da Estação 108 Sul, com base na amostra da Pesquisa OD 2009 (SEMOB, 2010), verifica-se um percentual acentuado de uso do automóvel - 78,1% na AI e 74,4% na AIM - dentre o total de viagens originadas nos domicílios pesquisados. Os deslocamentos por ônibus são o segundo modo de viagem mais utilizado nesta área de influência. As viagens realizadas por metrô são irrisórias (1,9%) na AIM, sendo que na Área de Influência Imediata - raio de até 400m da estação - nos domicílios que foram entrevistados, não foi constatada a utilização do metrô nas

viagens realizadas pelos moradores (Gráfico 16). O que poderia se arguir como discutível o traçado do metrô passando sob o eixo Monumental e o rebatimento dessa questão na visão sistêmica do planejamento urbano do Distrito Federal.

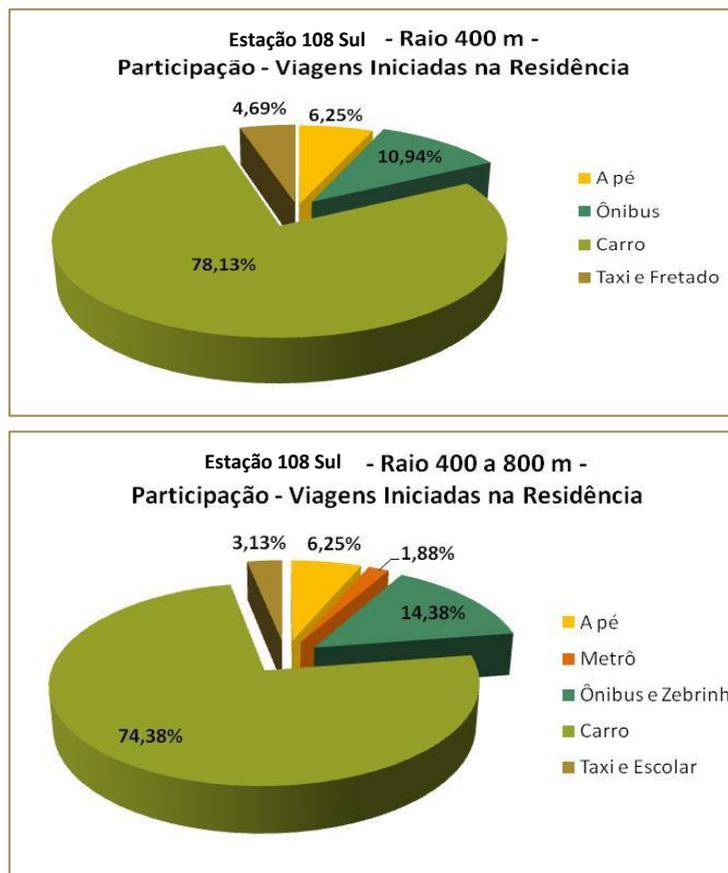
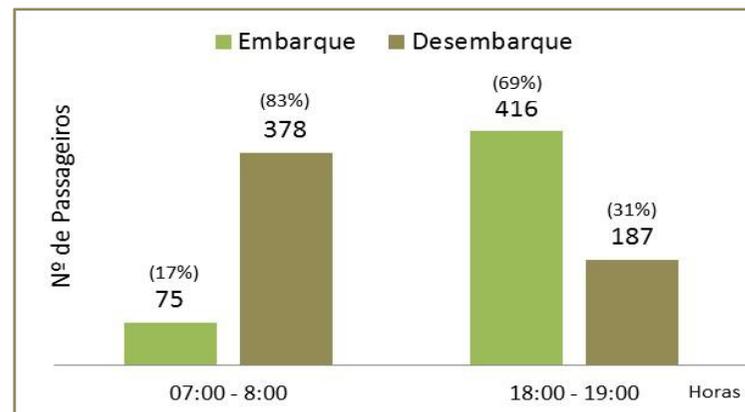


Gráfico 16: Modos de viagens dos moradores da AII e AIM - Estação 108 Sul.
 Fonte: elaborado pela autora com base em dados da Pesquisa OD-DF 2009.

Apesar de a Estação 108 Sul apresentar uma média concentração de estabelecimentos (não residenciais), o fluxo de passageiros não é muito expressivo - 2.375 passageiros/dia. Contabilizando-se o fluxo de embarque e desembarque nesta estação, no intervalo de 7:00-8:00h da manhã (entre o dia 22 a 26 de fevereiro de 2016), obtiveram-se 75 embarques e 378 desembarques. No pico da tarde, das 18:00 às 19:00h, houve 416 embarques e 187 desembarques (Gráfico 17). Estes dados levam a concluir que o maior fluxo de passageiros na Estação 108 Sul é majoritariamente de pessoas atraídas pelas atividades da AIEM, incluindo a via W3, embora essa já esteja quase no limite do raio de 800m. Cabe ressaltar o fluxo representativo de desembarque no final da tarde, possivelmente em virtude de pessoas que trabalham no período noturno nas proximidades da Estação 108 Sul.

Gráfico 17: Fluxo de embarque e desembarque (horário de pico) na Estação 108 Sul



Fonte: elaborado pela autora.

Os deslocamentos a pé apresentaram também uma baixa participação. Paradoxalmente, as áreas de influências das estações, localizadas na Asa Sul, reúnem as qualidades urbanísticas previstas no TOD quanto à arborização urbana, áreas verdes, comunicação visual, rotas acessíveis e ciclovias (Figura 100), que propiciam aos pedestres e ciclistas um percurso mais agradável à estação e às atividades do cotidiano, como exprimem as orientações de desenho urbano previstas nos planos de Austin (2006) e Calgary (2005), apresentados no Subitem 3.1.3.



Figura 100: A) Acesso da estação, B) áreas verdes e C) comunicação visual na All da estação 108 Sul. Fonte: arquivo pessoal.

A baixa utilização do metrô nas viagens realizadas pelos moradores da Área de Influência da Estação 108 Sul pode ser explicada pelos seguintes fatores: i. alta renda da população, que tem uma relação direta com o elevado número de viagens motorizadas individuais; ii. grande maioria da população do Plano Piloto - 89,17% - trabalha na própria RA Brasília (PDAD, 2013 – CODEPLAN 2014 b), o que implica deslocamentos de curta distância para acessar os postos de trabalho; iii. estacionamentos públicos gratuitos nos locais de concentração de atividades e de postos de trabalho; iv. maior abrangência e capilaridade do serviço de ônibus e micro-ônibus com custo mais acessível da passagem, em relação à do metrô, para viagens de curtas distâncias; v. baixa atratividade de viagens dos moradores da Asa Sul no sentido do vetor oeste do Distrito Federal, que poderiam equilibrar as viagens de contra fluxo do sistema metroviário.

Diante do exposto, como estímulo ao uso do transporte metroviário no DF cabe refletir sobre: o redesenho de novas centralidades que possam potencializar uma maior diversidade e dispersão de atividades e equipamentos no espaço urbano; a promoção da integração física e tarifária do metrô com outros modos de transporte; e a adoção de medidas de restrição à circulação de veículos particulares nas áreas centrais, sobretudo no que tange à regulação dos estacionamentos públicos.

5.2.3. Fase 2: Considerações sobre os resultados obtidos

1. A hipótese 2, apresentada no início desta tese, não se confirmou: com base no resultado da participação modal das viagens realizadas pelos moradores dos domicílios localizados nas áreas de influência das estações Samambaia, Arniqueiras e 108 Sul, que fizeram parte da amostra da Pesquisa OD 2009 (SEMOB, 2010), conclui-se que as pessoas que residem na Área de Influência Imediata - no raio de 400m, embora estejam mais próximas à estação, não utilizaram mais o metrô em seus deslocamentos em relação àquelas que moram na Área de Influência Mediata, no raio entre 400 a 800m da estação.
2. Essa questão aponta para a necessidade do tratamento urbanístico em toda a Área de Influência, no raio de 800m, em termos de um desenho urbano que priorize o acesso dos pedestres à estação, em virtude do maior alcance da distância percorrida por eles; ainda que as regulações urbanísticas pautadas no uso misto e na maior otimização do solo possam ter como foco principal a AII.
3. Verificou-se uma relação entre maior diversidade de atividades (uso misto do solo) e melhor distribuição entre o fluxo de passageiros embarcados e desembarcados, no horário de pico da manhã e da tarde, nas estações de metrô estudadas. Por outro lado, nas áreas onde se predomina o uso residencial

(Estação Samambaia), ou o comercial (como é caso, por exemplo, da Estação Galeria), observou-se um maior desequilíbrio entre esses fluxos, nos horários de pico, e uma preponderância de movimentos pendulares.

4. O estudo de caso do Distrito Federal leva a perceber que as viagens geradas ou atraídas pela concentração de atividades nas RAs, não estão necessariamente sendo captadas pelo sistema metroviário. Isso porque, muitos dos postos de trabalho e estabelecimentos estão localizados fora do raio de influência das estações, a exemplo da Esplanada dos Ministérios que está além do raio de 800metros da Estação Central, assim como da via W3, que está além da Área de Influência das estações localizadas na Asa Sul.
5. Além disso, o desenho do Metrô do DF é muito restrito em relação à amplitude do seu território, o que limita as possibilidades referentes aos desejos de viagens dos seus habitantes. A falta de uma visão integrada do sistema de transporte público, tanto no que diz respeito à integração física, quanto à tarifária, contribui para minimizar o uso do sistema de Metrô.
6. Há uma quantidade considerável de vazios urbanos nas imediações das estações - Samambaia, Samambaia Sul, Furnas, Taguatinga Sul e Guará - que estão contíguas à linha de transmissão de Furnas, que é uma faixa não edificante. Cabe

lembrar, como exposto no Subitem 2.2.2, que o poder público é responsável pela implantação de alguns dos empreendimentos e equipamentos coletivos que favorecem a diversidade urbana e, que por isso, deveriam ser priorizados em locais que contribuam para tal (Jacobs, 1961).

7. No caso específico do DF, o conjunto tombado de Brasília limita as proposições quanto às alterações de uso e ocupação do solo e de maiores densidades nas AIEMs, tal como expressa os pressupostos do TOD. Ademais, os vazios urbanos, inerentes ao projeto urbano modernista de Brasília, limitam o potencial de amplitude do Metrô quanto à acessibilidade da população a esse sistema de transporte.
8. Em linhas gerais, percebe-se que o problema do baixo fluxo de passageiros em determinadas estações poderia ser minimizado através de medidas e ações que articulassem a regulação do uso e ocupação do solo, bem como o preenchimento das áreas ociosas ao planejamento e gestão do sistema de transporte público, através de uma integração física e tarifária, especialmente quanto à tarifação diferenciada do metrô para percursos de curta distância.

TÓPICOS CONCLUSIVOS

A partir da aplicação empírica do estudo de caso das Áreas de Influência das Estações de Metrô do Distrito Federal pode-se concluir:

Fase 1 - Estudo das 24 AIEMs do DF

No estudo das AIEMs do DF, observa-se uma relação entre maior fluxo de passageiros nas estações de metrô cuja área de influência apresenta alta densidade e/ou alta concentração de atividades (estabelecimentos). No entanto, algumas exceções foram observadas, como em Ceilândia.

A renda não demonstrou ser um fator determinante na escolha do modo “metrô” nas viagens realizadas pelos moradores das AIEMs do DF.

Outros fatores são preponderantes na decisão pelo uso do metrô nas viagens: necessidade de se realizar baldeação entre os sistemas metrô-ônibus; distância percorrida até a estação ou a partir dela para acessar as atividades no entorno; custo da tarifa; inexistência de tarifa diferenciada para percursos de curta distância; cobertura restrita do metrô em relação à amplitude do território do DF, entre outros.

Fase 2 - Estudo das estações-tipo do DF (ver informações na Tabela 11)

Verificou-se nas estações-tipo das AIEMs estudadas, uma relação entre diversidade de atividades (uso misto do solo) e maior equilíbrio entre o fluxo de passageiros embarcados e desembarcados, na hora de pico da manhã e da tarde, em relação àquelas AIEMs estudadas cujo uso do solo tende a monofuncionalidade.

As pessoas que residem na Área de Influência Imediata das estações Arniqueiras, Samambaia e 108 Sul, embora estejam mais próximas à estação, no raio de 400m, não utilizam mais o transporte metroviário em seus deslocamentos em relação àquelas que moram na Área de Influência Mediata, no raio entre 400 a 800m da estação.

TABELA 11: Síntese de dados dos Tipos de AIEMs do Distrito Federal

Tipos de Configuração Urbana de AIEMs	Caracterização	Densidade		Estabelecimentos (Número)	Renda Média Domicil. (R\$)	Embarque Passageir. metrô/dia (2016)	Fluxo na estação Metrô Hora Pico da Manhã (07:00-08:00h)		Fluxo na estação Metrô Hora Pico da Tarde (18:00-19:00h)		Participação Modal na AII e AIM				
		AII (raio 400m)	AIM (400 a 800m)				Embarque	Desemb.*	Embarque	Desemb.*	Metrô	Ônibus	Automóv.	A pé	Outros
Tipo 1 Arniqueiras em Águas Claras	Alta Densidade com Baixa concentração de Atividades	213,1	115,9	188	8.871,3	10.633	1.440	829	978	1572	All:	All:	All:	All:	All:
											17,5%	6,3%	62%	5,6%	8,3%
Tipo 2 Galeria, na Área Central	Baixa Densidade com Alta e Média concentração de Atividades	7,9	18,9	462	14.085,1	9.055	57	1.884	2.090	193	-	-	-	-	-
											-	-	-	-	-
Tipo 3 Samambaia	Baixa a Média Densidade e Baixa concentração de Atividades	48,3	60,0	150	2.402,2	5.212	1.115	233	189	1188	All:	All:	All:	All:	All:
											9,1%	42,5%	15,2%	30,3%	3,0%
Tipo 4 Praça do Relógio, Taguatinga	Média a Alta Densidade e Alta concentração de Atividades	118,7	109,1	611	5.902,7	8.127	792	1.012	931	1232	-	-	-	-	-
											-	-	-	-	-
Tipo 5 108 Sul, na Asa Sul	Média a Alta Densidade e Média concentração de Atividades	84,4	89,3	271	11.694,0	2.375	75	378	416	187	All:	All:	All:	All:	All:
											0%	11,0%	78,1%	6,3%	4,7%
											AIM:	AIM:	AIM:	AIM:	AIM:
											1,9%	14,4%	74,4%	6,3%	3,1%

*Desembarque – este dado foi contabilizado pela autora, visto que o Metrô-DF não disponibiliza desta informação.

Fonte: elaborada pela autora.

CAPÍTULO 6 - O MetrÔ-DF E AS AIEMs NA ESTRUTURA URBANA: UMA AGENDA PARA O PLANEJAMENTO URBANO E DA MOBILIDADE DO DISTRITO FEDERAL

Este Capítulo tem por intuito levantar pontos relevantes para discussão dos desafios que abarcam o estudo de caso deste trabalho – o METRÔ/DF na estrutura urbano-regional do Distrito Federal, sob a escala macro, e a configuração urbana das Áreas de Influência das Estações de Metrô - AIEMs do DF, sob a escala intraurbana - e seus rebatimentos no Planejamento Urbano e da Mobilidade no Distrito Federal. Cabe enfatizar nesse contexto, as perspectivas do desdobramento do papel do transporte metroviário no cenário futuro que envolve a expansão urbana do Distrito Federal.

À luz dos conteúdos expostos, a análise do panorama do planejamento do transporte e sua relação com a expansão urbana e metropolitana do Distrito Federal, permitiu elucidar os pontos que podem contribuir na construção das políticas públicas. Esses assuntos serão abordados nos itens subsequentes.

6.1. A INTER-RELAÇÃO ENTRE A LEGISLAÇÃO URBANA E DE MOBILIDADE DO DF SOB A ÓTICA DO METRÔ E DAS AIEMS

O Distrito Federal está vivenciando um momento crucial no debate dos rumos a serem assumidos pelo seu planejamento urbano e da mobilidade, visto que importantes instrumentos dessa política estão em fase de elaboração:

- o *Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE/DF*⁹¹, que está sendo desenvolvido no âmbito da Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA/DF e tem como objetivo definir macro diretrizes para o desenvolvimento sustentável do território;
- o *Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília – PPCUB* e a *Lei de Uso e Ocupação do Solo do DF – LUOS*, que estão sendo elaborados no âmbito da Secretaria de Estado de Gestão do Território e Habitação – SEGETH/DF.
- o *Plano de Desenvolvimento do Transporte Público Sobre Trilhos - PDTT/DF*, que está sendo elaborado no âmbito da Companhia do Metropolitano do Distrito Federal e visa desenvolver o planejamento, a médio e a longo prazo (horizonte futuro de 20

⁹¹ O ZEE do Distrito Federal, previsto na Lei Orgânica do DF, está em fase final de elaboração. Ele tem por objetivo subsidiar as ações de planejamento do GDF, de modo a otimizar o uso do espaço e a promover o desenvolvimento sustentável. A integração das Matrizes Ecológica e Socioeconômica visa articular a capacidade de suporte do território (com base nos riscos ecológicos) com padrões atuais e futuros de uso e ocupação do solo e de infraestrutura, considerando as vulnerabilidades e potencialidades socioeconômicas e ambientais.

anos), do Sistema de Transporte Público sobre Trilhos do Distrito Federal, segundo um modelo de desenvolvimento físico-funcional sustentável e adequado ao padrão de atendimento da demanda por transporte urbano da cidade. O PDTT, por sua vez, inclui:

- a *Pesquisa de Mobilidade Urbana – PMU/DF*, que objetiva fornecer dados atuais de mobilidade urbana e de demanda por transporte da população do Distrito Federal, de modo a subsidiar o planejamento proposto. Cabe ressaltar que a última Pesquisa OD (2009) não abarcou a totalidade do território do DF, conforme já mencionado.

Esses instrumentos, por sua vez, irão corroborar na revisão e atualização das seguintes leis em vigor:

- o Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade – PDTU/DF (Lei Nº 4.566, de 2011)
- o Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT/DF (Lei Compl. N. 803, de 2009 e sua atualização em 2012).

Sendo assim, procurou-se extrair das principais diretrizes e dos fundamentos emanados do PDTU e PDOT, pontos-chave relevantes para nortear o planejamento do sistema de transporte metroviário e das Áreas de Influência das Estações de Metrô, como um exercício para apoiar as proposições e os apontamentos discutidos no Capítulo 7.

Para melhor entendimento dessa análise, foi elaborado o Quadro 13, que sintetiza tais questões. Dessa forma, procurou-se inter-relacionar as questões relativas à mobilidade/transporte com as questões relativas ao uso do solo, expressas em ambas as leis, identificando-se possíveis (in)compatibilidades entre elas.

QUADRO 13: A Inter-relação entre o PDTU e o PDOT

Itens	OBJETIVOS E DIRETRIZES DO PDTU/DF (Transporte e Mobilidade)	OBJETIVOS E DIRETRIZES DO PDOT/DF (Ordenamento Territorial)	Rebatimento com o Planejamento do Transporte Metroviário (comentários próprios)
Reconhecimento de Brasília como polo Regional	Estar em consonância com as diretrizes de mobilidade da RIDE e criar sistema integrado de transporte coletivo; Interligar as RAS e cidades do Entorno com os polos centralizadores, priorizando-se o transporte coletivo.	Reconhecimento de Brasília como área metropolitana em formação e da importância do seu planejamento na escala metropolitana; Desenvolvimento de planos e projetos conjuntos englobando o DF e os municípios limítrofes.	O reconhecimento de Brasília como área metropolitana é fundamental para o planejamento da mobilidade do DF, visto que grande parte das viagens que ocorre nos limites internos do DF tem como ponto de origem as cidades do Entorno.
Brasília Conjunto Urbanístico Tombado	Proteção do patrimônio histórico e arquitetônico e das áreas de vivência coletiva, contra o trânsito indevido de veículos; Contribuir para preservar Brasília como Patrimônio Cultural da Humanidade.	Fortalecimento e aproveitamento das potencialidades do Conjunto Urbanístico do Plano Piloto de Brasília; Evitar interferências que influenciem negativamente a ambiência e visibilidade do conjunto tombado.	O transporte sobre trilhos, incluindo o VLT, no Plano Piloto, está concatenado com as diretrizes de tombamento e funciona também como elemento de revitalização urbana e de valorização do potencial turístico do DF.
Acessibilidade e Mobilidade	Promover a mobilidade sustentável e maior inclusão social; melhorar os acessos aos terminais e pontos de transferência; ampliar os deslocamentos a pé e por bicicleta para reduzir custos da mobilidade e poluição ambiental; implantar Sistema de Bicicletas Públicas; tratar locais críticos para pedestres, com medidas moderadoras de tráfego e de melhoria ambiental do espaço; melhorar o sistema de informação ao usuário, inclusive orientação de tráfego, de forma que evitem rotas congestionadas; desestimular o uso do automóvel nas áreas centrais e criar parâmetros mais restritivos em áreas com congestionamentos; prever uma rede viária articulada e hierarquizada que elimine os gargalos.	Priorizar modos não motorizados e coletivos de transporte e as necessidades de deslocamento da população; proporcionar o acesso amplo (acessibilidade universal), democrático e ambientalmente sustentável ao espaço urbano; ampliar a acessibilidade aos equipamentos regionais já instalados; promover a acessibilidade de pedestres e ciclistas ao sistema de transporte.	O estímulo aos deslocamentos a pé ou por bicicleta, especialmente no acesso ao sistema de transporte público, está em consonância com os pressupostos do TOD. Sendo assim, a melhoria da acessibilidade aos sistemas de transporte permitirá uma maior inserção sócio-espacial da população no DF.
Transporte Público Coletivo	Priorização e ampliação da tecnologia rodoviária e ferroviária sustentável; redução da participação dos veículos particulares; implantação e monitoração operacional por meio do Sistema Inteligente de Transporte – ITS, ofertando um serviço de transporte público regular e confiável.	Promover a modernização e adequação tecnológica dos serviços de transporte; tratar a rede estrutural de transporte coletivo como elemento articulador dos núcleos urbanos e indutor do desenvolvimento de atividades econômicas; destinar espaços para infraestrutura de transporte; compatibilizar a classificação hierárquica do sistema viário com o uso do solo.	A priorização do transporte público coletivo, especialmente o sobre trilhos, em detrimento ao transporte individual, permite a melhoria dos padrões de mobilidade (inclusão social) e da sustentabilidade ambiental. Essas diretrizes reforçam o pressuposto de que o sistema de transporte de alta capacidade é estruturante do espaço urbano.
Integração Modal	Implantar a integração física, operacional e tarifária - Sistema Integrado de Transporte (SIT/DF); facilitar o transbordo dos usuários, com menor distância a ser percorrida entre embarque e desembarque, com segurança e acessibilidade; prever estacionamentos e bicicletários, junto às estações e terminais.	Promover a implementação da integração multimodal dos serviços do sistema de transporte coletivo.	As diretrizes mencionadas refletem as medidas do TOD, tais como: diminuição das distâncias que o pedestre necessita percorrer no transbordo; implantação de <i>park and ride</i> e bicicletários nas estações.
Estacionamento	Regulamentar a oferta de vagas de estacionamento nas vias públicas para reduzir a circulação de veículos individuais; implantação de estacionamentos privados.		A questão do estacionamento é um foco importante nos planos TOD de Austin e Calgary e no plano ABC da Holanda.
Polos Geradores de Viagens - PGVs	Tratamento especial na inserção de PGVs, que promovam a acessibilidade aos empreendimentos e o desempenho eficaz dos sistemas viário e de transportes.	A localização e articulação de atividades geradoras de tráfego deverão constar nos Planos de Desenvolvimento Locais.	A regulação dos PGVs é uma medida importante para controlar o tráfego nas AIEMs.

Uso e Ocupação do Solo e Otimização da ocupação	Adoção de medidas de uso e ocupação do solo que favoreçam a redução das necessidades de deslocamentos motorizados.	Otimizar a ocupação na faixa de até 100m das vias, nos anéis de atividades; garantir a localização dos equipamentos regionais prioritariamente nas proximidades das vias integrantes da Rede Estrutural de Transporte Coletivo; adotar o uso misto e sua flexibilização; reduzir deslocamentos; aumentar as densidades demográficas ao longo da rede viária estrutural; potencializar o equilíbrio da distribuição dos locais de trabalho e equipamentos urbanos e comunitários, observadas as densidades demográficas, para reduzir as desigualdades socioespaciais no DF.	Essas diretrizes são fundamentais para o planejamento do transporte, que deve ser indissociável do planejamento do uso do solo. Elas visam aumentar a diversidade do solo e minimizar os deslocamentos, contribuindo para o processo de descentralização das atividades no DF. Tal questão se aplica, sobretudo, às AIEMs. A otimização do solo (preenchimento de vazios urbanos) e o aumento das densidades ao longo de eixos viários são também pressupostos do TOD.
		Revitalizar e renovar as áreas comerciais e industriais em processo de decadência ou degradação, prevendo-se, onde couber, a flexibilização de usos e atividades; facilitar a adaptação das edificações para novos usos.	Assim como defende Jacobs (1961) e Sassen (1994), essas são medidas para estimular a dinâmica e diversidade urbana.
		Otimizar e priorizar a ocupação urbana em áreas com infraestrutura implantada e em vazios urbanos das áreas consolidadas, respeitando-se a <i>capacidade de suporte</i> socioeconômica e ambiental do território; estabelecer áreas urbanizadas mais compactas.	Trata-se de propósitos importantes do TOD, pois as áreas dotadas de infraestrutura de transporte público, em especial, o metroviário, são locais estratégicos na estrutura urbana da cidade, e por isso as AIEMs devem ter uma ocupação priorizada e otimizada, com base na capacidade de suporte.
Fomento à Descentralização Urbana e à criação de novas Centralidades		Configuração de novas centralidades e indução do crescimento local e regional, especialmente nas áreas situadas ao longo dos grandes corredores de circulação da produção e dos fluxos. Estímulo à multifuncionalidade dos espaços, com o incremento das atividades de comércio e habitação.	O planejamento do transporte metroviário tem um papel relevante no cumprimento desses apontamentos, pois funciona como elemento de indução de novos subcentros, que são essenciais para promoção da distribuição espacial da população e das atividades e postos de trabalho.
Equipamentos Regionais		Priorizá-los nas proximidades das vias da rede estrutural de transporte coletivo e nos eixos de integração com os municípios limítrofes do DF.	Tal questão corrobora para a descentralização urbano-regional.
		Recuperação de equipamentos regionais degradados ou subutilizados, avaliando-se a possibilidade de alteração de uso quando de interesse público.	Isso é o que Sassen (1994) denomina de refuncionalização urbana.
Polos Multifuncionais		Objetivo: fomentar o desenvolvimento de subcentralidades no território, vinculadas à acessibilidade decorrente da rede de transporte coletivo, em um raio de 600m dos terminais de integração.	Esses polos multifuncionais previstos no PDOT não chegaram a se concretizar na prática.
Meio Ambiente	Promover a arborização urbana.	Incentivar a arborização como elemento integrador e de conforto ambiental na paisagem territorial.	É uma medida importante para as AIEM, sobretudo nos percursos que conduzem os pedestres e ciclistas às estações.
	Reduzir os impactos sobre a permeabilidade do solo.	Controlar a impermeabilização do solo e definir parâmetros de compensação.	Essa questão deve ser observada quando se prevê o adensamento do solo urbano nas AIEMs.
	Controle dos níveis de poluição atmosférica e sonora.	Promover o controle dos níveis de poluição dos transportes.	O metrô tem um papel relevante nesse aspecto, por se tratar de um transporte sustentável, que causa baixa vibração, emissão e ruídos.

A partir dessa análise comparativa entre o PDTU e o PDOT é possível fazer algumas inferências, tal como exposto a seguir.

Ambas as leis reforçam o papel de Brasília como Centro Regional, que deve se articular de forma integrada com os municípios do entorno. Posto isso, é importante considerar a elaboração de um Plano Metropolitano, que possa tratar a questão urbana e da mobilidade na escala da cidade-região, em virtude do grande número de viagens que se originam nas cidades do Entorno em direção à Brasília.

Em linhas gerais, observa-se uma lacuna entre esses dois instrumentos, em relação à articulação de determinadas diretrizes, que sejam capazes de consolidar o planejamento integrado da questão urbana e da mobilidade no Distrito Federal. O PDTU não se articula de forma efetiva com as diretrizes de uso e ocupação do solo do PDOT, especialmente em relação às *Áreas Dinamizadoras e aos Polos Multifuncionais*, que são considerados locais estratégicos da estrutura urbana, devido à proximidade com a rede de transporte coletivo e ao potencial de configurar novas centralidades. Conforme determina o PDOT, o traçado do sistema de transporte coletivo deve se localizar próximo aos Polos Geradores de Viagens (PGVs) e às áreas dinamizadoras.

Deve-se ressaltar ainda que, embora tenha sido produzido um conjunto de relatórios técnicos para subsidiar a elaboração do PDTU (SEMOB, 2010), incluindo: a Pesquisa OD (2009), o carregamento da rede viária, os estudos de alternativas de transporte para o Distrito

Federal etc.; a Lei Nº 4.566 que institui o PDTU/DF⁹² não inclui elementos importantes de um plano de transporte, como um mapa que ilustre e especifique os encaminhamentos para os modos de transporte público, para os diferentes eixos de expansão, em consonância com os mapas de uso e ocupação do solo, a exemplo do PITU-SP, comentado no Subitem 3.3.2.1.

Percebe-se que, de modo geral, as diretrizes urbanísticas previstas no PDOT/DF estão em consonância com os pressupostos do *Transit Oriented Development* - TOD e com autores como Jacobs (1961), Acioly (1998), Campos Filho (1992; 2003). Os pressupostos definidos, nesta tese, corroboram, portanto, com os objetivos expressos no PDOT, no que se refere, sobretudo: à descentralização urbana; à otimização da infraestrutura urbana, com base na capacidade de suporte, especialmente nas áreas servidas por transporte de alta capacidade; à valorização do transporte público nos deslocamentos; e à gestão compartilhada do planejamento urbano/metropolitano do DF.

Nesse contexto, o Metrô-DF pode contribuir para direcionar novos vetores de crescimento na cidade; induzir a descentralização dos empregos concentrados no Plano Piloto; propiciar a formação de

⁹² O PDTU/DF não limita as formulações possíveis para o transporte no Distrito Federal, podendo ser aceitas alterações nas redes de transporte (tais como, novos trechos de sistema viário, novas soluções tecnológicas para os corredores de transporte coletivo, nova infraestrutura de desenvolvimento econômico e social etc), desde que sejam precedidas de estudos particularizados que possam confirmar sua viabilidade técnica, econômica, social e ambiental, bem como seu impacto financeiro-orçamentário sobre as contas do Distrito Federal.

centros econômicos – centralidades - em torno das estações; além de promover a otimização do solo e a ocupação de vazios urbanos nesses locais. Cabe ainda reforçar o seu papel na revitalização de áreas degradadas e no desenvolvimento socioeconômico das Regiões Administrativas que são servidas por ele.

Adicionalmente, procurou-se analisar os parâmetros de uso e ocupação do solo, previstos nos Planos Diretores Locais - PDLs de Taguatinga (que também inclui Águas Claras), Ceilândia, Samambaia e Guará⁹³, com o intuito de identificar diretrizes específicas aplicáveis às áreas de influência do transporte metroviário no DF. O Quadro 14 apresenta as estratégias e diretrizes extraídas desses PDLs.

QUADRO 14: Estratégias dos PDLs

PDL	Diretrizes/Estratégias
Taguatinga e Águas Claras - LC nº 90/1998	Art. 4 I - criação do Centro Regional como marco simbólico da zona de dinamização e referência espacial de uma Brasília contemporânea, o qual equilibre e compartilhe com o Plano Piloto as funções de centralidade regional;
Ceilândia – LC nº 314/2000	III - criação do Corredor de Atividades que interligue os centros urbanos de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia;
Samambaia – LC nº 370/2001	IX - estímulo ao adensamento e à consolidação das áreas urbanas constituídas, com preferência sobre a criação de novas áreas;

⁹³ Cabe lembrar que o uso e a ocupação do solo no Plano Piloto são regulados pelas Portarias do IPHAN e pelo PPCUB, em fase de elaboração.

	X - adoção de intervenções urbanas nos espaços públicos, que deem prioridade ao pedestre; XII - incentivo à construção de estacionamento de veículos no interior dos lotes, a fim de evitar a destinação de grandes áreas públicas para estacionamento; XIV - reforço à implementação do metrô, por meio do adensamento das áreas a ele lindeiras e da integração com outros meios de transporte coletivo. Art. 11 - XII - dinamização das áreas de influência do metrô;
Guará – LC nº 733/2006 (Figura 102)	Art. 19. VIII - promoção de melhoria do tratamento paisagístico das vias que compõem os setores e faixas lindeiras ao metrô e à linha férrea; Art. 21. promover a integração multimodal entre metrô, ônibus, automóvel, bicicleta e pedestre; Art. 24. - São diretrizes para as áreas indicadas na Rede de Eixos de transporte e de Polos de Centralidade: I - adensamento; II - dinamização das atividades geradoras de emprego e renda; III - implantação de equipamentos públicos comunitários.

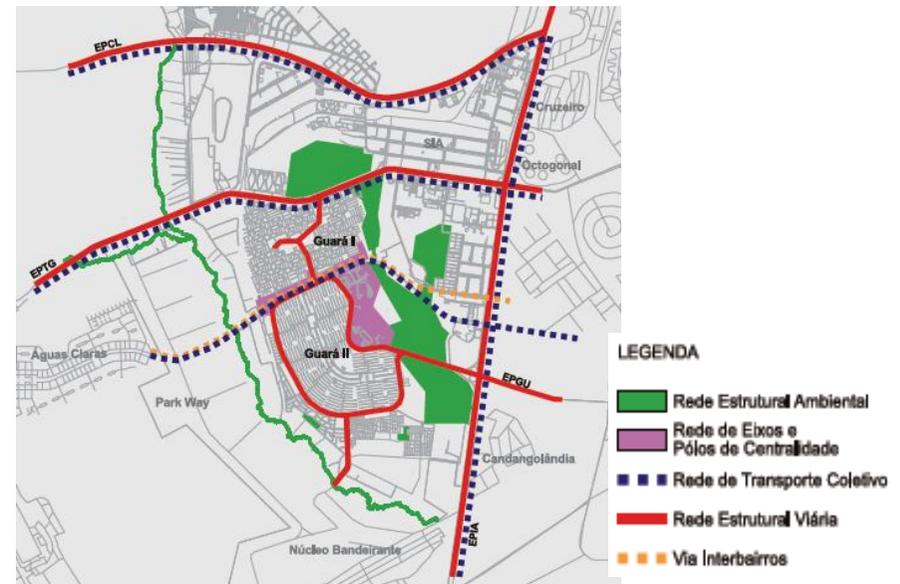
Dessa forma, os PDLs de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia focam a necessidade de se criar uma centralidade regional, envolvendo essas cidades (Figura 101), que é importante para impulsionar a descentralização urbana no Distrito Federal. Os PDLs dessas cidades e o do Guará, que foi revisado recentemente, demonstram uma conexão com as ideias expressas pelo *Transit Oriented Development*.



LEGENDA

-  CENTRO REGIONAL
-  CENTROS URBANOS LOCAIS
-  ANEL VIARIO
-  ARIE JK
-  VIAS ARTERIAIS A SEREM CRIADAS
-  LIMITE DA ZONA URBANA DE DINAMIZACAO
-  METRÔ

Figura 101: Proposta de centralidade - Taguatinga, Ceilândia e Samambaia.
Fonte: PDLs DF.



LEGENDA

-  Rede Estrutural Ambiental
-  Rede de Eixos e Pólos de Centralidade
-  Rede de Transporte Coletivo
-  Rede Estrutural Viária
-  Via Interbairros

Figura 102: Proposta de Centralidade - Guará.

Fonte: PDL Guará, 2006.

O Plano Estrutural de Organização Territorial (PEOT), de 1978, já apontava o eixo Oeste/Sudoeste como o prioritário para a expansão, incluindo, por exemplo, regiões onde atualmente estão Águas Claras e Samambaia, prevendo um transporte de massa para esse vetor, conforme Figura 103. O Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT, de 1997 reforçou a necessidade de priorizar a ocupação urbana do eixo Oeste e de estimular a consolidação de um

Centro Regional, que articulasse as atividades na confluência das cidades de Taguatinga, Ceilândia e Samambaia.

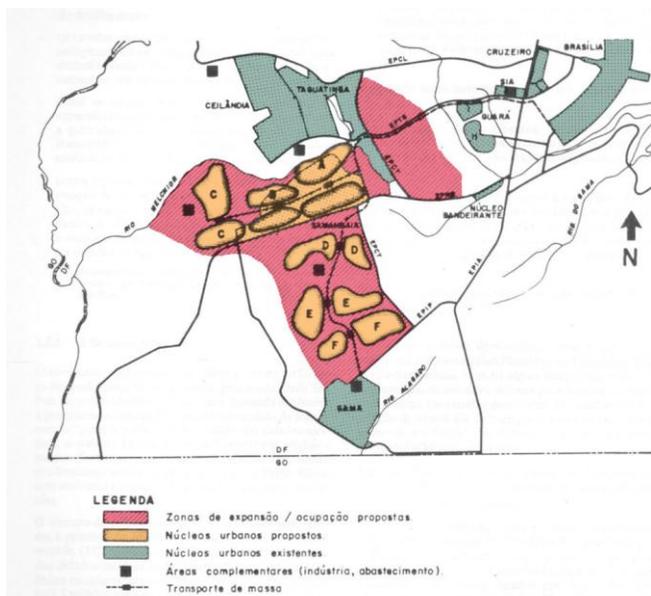
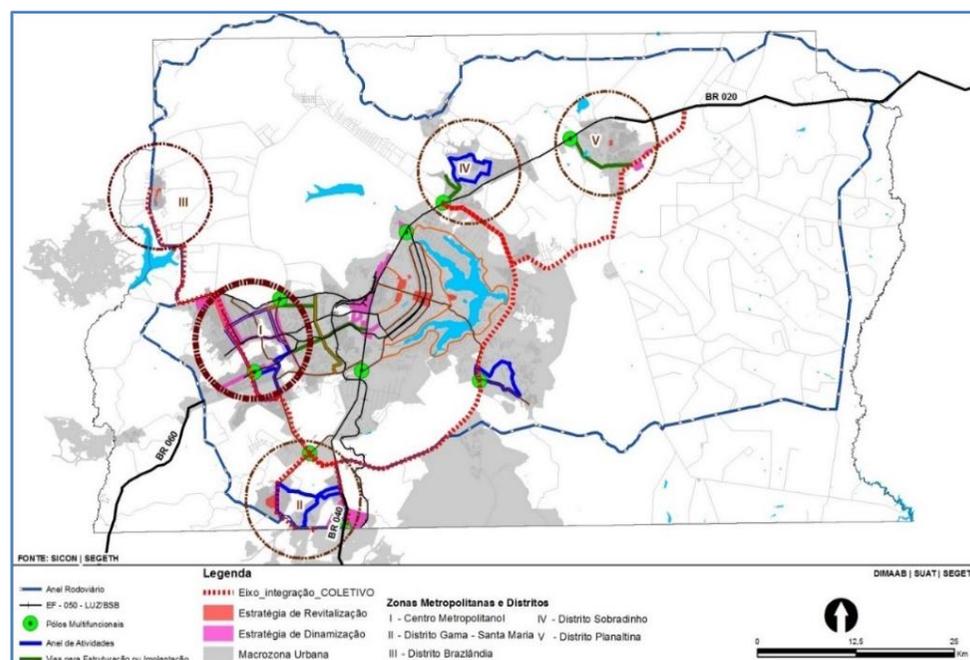


Figura 103: Plano Estrutural de Organização Territorial - 1977
 Fonte: PEOT, 1977

O PDOT, atualmente em vigor, teve como nova proposta a implantação das áreas de Dinamização Urbana, voltadas à configuração de novas centralidades no território, assim como de Polos Multifuncionais, que têm por objetivo diversificar as atividades de serviços e comércio no território, especialmente entorno de terminais de transportes, aproveitando-se do potencial de

acessibilidade do sistema de transporte, como exposto no Quadro 13, na página 217, o que reforça os pressupostos do Transit Oriented Development. Com base nessa ideia, o mapa abaixo apresenta um estudo preliminar de polos econômicos, que estão sendo analisados no âmbito do Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE-DF, que está em fase de elaboração.



OBS: Os círculos são apenas indicativos e não correspondem ao tamanho das áreas.

Figura 104: Estudo preliminar de centralidades do DF.
 Fonte: ZEE-DF, 2015 (em elaboração).

O importante papel de indução urbana e de desenvolvimento social, que o Metrô-DF é capaz de instigar nas áreas de influência das suas estações, poderia ser potencializado nas leis urbanas e de mobilidade do Distrito Federal. Ambas as leis – PDOT e PDTU – se mostram instrumentos limitados quanto à delimitação das áreas de influência das estações de transporte (metrô e BRT) e, conseqüentemente, quanto à abordagem de uma regulação específica para o uso e ocupação do solo em tais áreas, como propõe as teorias e planos do TOD e a própria experiência de planejamento do PDE de São Paulo.

Em função dessa lacuna apontada, o PDTT (em fase de elaboração) se trata de um estudo propositivo para a expansão da rede sobre trilhos do Distrito Federal e, juntamente com o PDTU (em fase de atualização), constituem-se nos principais instrumentos de planejamento do transporte e da mobilidade do DF, importantes para impulsionar o crescimento econômico da cidade-região, a partir da descentralização das atividades.

As Áreas de Influência das Estações de Metrô - AIEMs estão mais suscetíveis às transformações urbanísticas e sociais, pois as estações implantadas podem induzir o adensamento urbano, promover a valorização imobiliária e estimular a formação de centralidades urbanas. Caberia, nesse caso, uma reflexão sobre a aplicação de instrumentos e parâmetros específicos para a regulação do uso e ocupação do solo nas AIEMs, passíveis de contemplar tais questões. É sob essa ótica que se pretende discutir como as políticas públicas poderiam regular tais áreas, de modo que possam funcionar como *nós*

econômicos (subcentros) e *nós de acessibilidade*, pela convergência dos fluxos, lembrando Rodrigue (2006).

Há que se considerar a complexidade para aplicação dos fundamentos do TOD, baseados na compactação e descentralização de atividades, no caso do Distrito Federal, por se tratar de um tecido que é justamente o contrário - disperso (baixa densidade) e concentrado (atividades no plano piloto).

Sendo assim, a tentativa de adaptar uma cidade modernista às questões urbanas contemporâneas se configura como um grande desafio hoje para o Distrito Federal, o que exige uma mudança de paradigma e um novo olhar para o planejamento urbano, sem perder de vista, é claro, a concepção do projeto modernista original de Brasília, reconhecida como patrimônio cultural da humanidade pela UNESCO.

6.2. AGENDA PARA O DEBATE DO PLANEJAMENTO URBANO E DA MOBILIDADE: OS DESAFIOS DO METRÔ NO DISTRITO FEDERAL

As análises percorridas, ao longo deste capítulo, culminaram em alguns pontos ou questões que se traduzem em desafios para a mobilidade e para o transporte metroviário do Distrito Federal, quais sejam:

1) O projeto urbano de Brasília criou uma cidade não amigável ao pedestre

A concepção do desenho urbano modernista de Brasília, da década de 50, que se voltou prioritariamente para carros, e não para pessoas, é um contrassenso em relação ao pensamento urbano crítico vigente, tal como expresso na Lei Federal de Mobilidade Urbana, que visa à valorização dos deslocamentos não motorizados e por transporte público. O desafio hoje é justamente tirar tantos carros das ruas e criar uma cidade mais humanizada.

A expansão urbana de Brasília resultou em uma mancha espalhada, com baixas densidades, e intercalada por interstícios de vazios urbanos, o que contribuiu para ampliar a distância às atividades do cotidiano e para a falta de espaços adequados para a circulação de pedestres⁹⁴. Dessa forma, Brasília se tornou uma cidade pouco convidativa para o pedestre, o que acabou favorecendo a utilização do automóvel em deslocamentos de curtíssima distância, como ir de casa à padaria, por exemplo.

A falta de rotas adequadas para os pedestres no acesso às estações de metrô do DF, bem como os espaços desertos que o pedestre, às vezes, precisa percorrer, desestimulam a escolha do metrô como modo de

⁹⁴ As viagens realizadas por modos não motorizados (a pé ou por bicicleta), no Distrito Federal, correspondem a 23%, enquanto nas cidades do Entorno Imediato, essas viagens são ainda mais expressivas – 47% do total, mais que o dobro do DF.

deslocamento. Cabe ressaltar que esse problema é mais recorrente nas estações de metrô em Samambaia, Taguatinga Sul e no Guará, cuja via do metrô está contígua à linha de transmissão de energia de Furnas, que acaba funcionando como um fator limitador da ocupação urbana, por se tratar de uma faixa não edificante. O resultado disso é a grande quantidade de terrenos vazios na área de influência imediata dessas estações, isto é, no raio de abrangência de 400m. Sendo assim, é importante focar a requalificação e a urbanidade do espaço público, priorizando os movimentos dos pedestres e ciclistas, especialmente nas Áreas de Influência das Estações de Metrô do Distrito Federal.

2) A necessidade de enfrentar os espaços ociosos de algumas AIEMs

As transformações urbanísticas que têm ocorrido nas áreas de influência das estações de metrô, ao longo dos 15 anos de operação metroviária no DF, foram mais visíveis naquelas cidades mais novas, como são os casos de Samambaia e de Águas Claras, onde se predominava uma maior quantidade de áreas desocupadas, sendo que esta última nasceu junto com a implantação do metrô.

No entanto, há que se considerar que, apesar dessas mudanças em curso, é um contrassenso ainda existir nitidamente inúmeras áreas vazias subproveitadas no entorno de algumas estações, como é o caso daquelas localizadas em Samambaia. Isso contrapõe a ideia de intensificação e valorização das áreas no entorno de estações de metrô, como expressa as teorias do *TOD* e *Compact city*. A questão

que se coloca é: Por que há ainda tantas áreas com ocupação ociosa no entorno das Estações de Metrô do DF?

Em relação a essa questão cabem algumas considerações: i) alguns projetos previstos no PDOT-DF ainda não foram implantados, como a Via Interbairros (atualmente denominada TransBrasília), prevista no local da atual linha de transmissão de energia de Furnas, ligando Samambaia à Asa Sul e como o Centro Urbano, previsto no terreno vazio em frente à estação Samambaia; ii) em determinadas situações, o tempo de implantação do metrô pode não ter sido suficiente para esse aproveitamento, visto que há uma *time-lag* (defasagem de tempo), ou seja, o sistema de transporte pode levar vários períodos para produzir efeitos significativos sobre a localização das atividades e do uso do solo (La Barra, 2011), como colocado no Subitem 3.2.2.; iii) as legislações urbanas não abordam parâmetros urbanísticos específicos, que incentivam a otimização do solo em tais áreas.

3) As grandes disparidades socioespaciais no Distrito Federal

Apesar de o Distrito Federal apresentar a maior renda per capita do Brasil, há uma forte assimetria social em relação à distribuição de renda da população das Regiões Administrativas. Os três Grupos de maior renda do DF, incluem 28% da população, os demais quatro Grupos, com renda de média a baixa, englobam uma população de 72% (ZEE, 2015). Essa desigualdade também é espacial, visto que os três grupos de mais alta renda estão localizados, predominantemente, no Plano Piloto, ou nas suas adjacências no anel pericentral (Figura 49,

página 152), enquanto os grupos de mais baixa renda residem em regiões mais distantes do Plano Piloto e realizam viagens casa-trabalho 75% mais demoradas do que os mais ricos (IPEA, 2013). Isso reproduz um modelo centro-periferia com forte segregação socioespacial.

Os estudos recentes do ZEE apontam ainda para o fato de que das 31 Regiões Administrativas do DF, 22 não conseguem assegurar uma oferta de postos de trabalho compatível com o quantitativo de população residente. Nesse sentido, as políticas públicas de uso e ocupação do solo são importantes para direcionar ou induzir a implantação de atividades econômicas, administrativas ou de lazer nas Áreas de Influência das Estações de Metrô, dinamizando sua ocupação e, conseqüentemente, a geração de empregos. Cabe reforçar, portanto, o papel do Metrô-DF como elemento impulsionador da redistribuição de atividades, a partir da formação de novos subcentros no território.

4) O enfrentamento da mobilidade do Distrito Federal na escala Metropolitana

A expansão urbana “extensiva” do DF para além do seu território repercutiu na conurbação com determinadas cidades do entorno. As desigualdades socioespaciais, em relação à renda e à distribuição espacial de atividades, se reproduzem também no território metropolitano. Os dados da PDAD 2013 (CODEPLAN, 2014 b) apontam para a tendência de uma migração intrametropolitana (mobilidade residencial) de moradores residentes em bairros na periferia do DF em

direção a novos assentamentos nas cidades do entorno, em Goiás. Apesar da mudança de jurisdição, a dependência em relação à saúde, à educação e à oferta de postos de trabalho continua sendo com o DF (ZEE-DF, 2015), o que é visível pelo grande número de viagens que se destinam diariamente ao Plano Piloto.

Embora haja uma relação intrínseca entre o DF e os municípios adjacentes, a Área Metropolitana de Brasília - AMB não existe oficialmente, tampouco há um Plano Metropolitano que reconheça tal relação, como destaca o *Estatuto da Metrópole*. Tais questões se aportam como um grande desafio na construção de políticas de transporte e mobilidade, em conjunto com os municípios do entorno, e passíveis de enfrentamento da questão urbano-regional.

5) A falta de um eixo de transporte que reconheça os deslocamentos tangenciais

A vocação administrativa da capital e sua inexpressiva participação industrial se mantiveram inalterados ao longo dos anos, o que contribuiu para reforçar ainda mais a centralização de atividades no Plano Piloto, herança do seu projeto modernista. Além disso, o desenho do traçado do transporte convergindo sempre para o Plano Piloto, questão que se reproduziu no PDTU-DF, 2011 (Figura 46, página 148), acabou potencializando essa centralidade como lócus dos principais postos de trabalho e equipamentos públicos.

As Linhas de desejo de viagens do DF, (Figura 48, página 150), projetadas para cenários futuros, apontam outros locais de interesse, além do Plano Piloto, como é o caso da centralidade que se desponta entorno de Taguatinga, denominada Centro Metropolitano (PDOT, 2009), que inclui Taguatinga, Ceilândia e Samambaia. Apesar dessa tendência em curso, não há importantes eixos de transporte público que recepcionam esses movimentos tangenciais, que ocorrem entre RAs adjacentes, nas regiões periféricas. E nesse contexto, o transporte público de alta capacidade, incluindo o metroviário, tem um papel fundamental na reestruturação urbana e na indução de novas alternativas de circulação tangenciais, no contexto metropolitano, criando-se, dessa forma, rotas que não necessitem cruzar a área central, contribuindo assim, para reduzir gradativamente os deslocamentos periferia-centro.

Os estudos recentes desenvolvidos para subsidiar a elaboração do Zoneamento Ecológico-Econômico – ZEE do DF focam a importância da implantação de um anel viário e a necessidade de reavaliação da localização dos polos multifuncionais propostos no PDOT, tendo em vista a conexão desses aos novos centros de atividades propostos pelo ZEE (Figura 104, página 222).

6) A necessidade de reconhecer o transporte sobre trilhos como elemento articulador

A cultura rodoviarista de Brasília repercutiu, ao longo dos anos, na falta de investimentos em transporte público de alta capacidade. O

Metrô-DF, que começou a operar comercialmente em 2001, continua tendo seu desenho restrito ao Vetor Oeste da cidade, ainda que seja o de maior fluxo de demanda de passageiros. Diferentemente de outras regiões metropolitanas do Brasil, como Rio de Janeiro e São Paulo, em que a ligação das cidades com sua região de influência é realizada por meio do transporte ferroviário (trem metropolitano); no DF⁹⁵ a previsão é que essas interligações sejam feitas pelo BRT, que ainda está em fase de implantação, operando apenas no eixo sul.

Se não houver investimentos para a ampliação e melhoria do atendimento do sistema de transporte público, o DF irá parar em cinco anos, conforme aponta o Cenário Nada a Fazer – 2020, do PDTU-DF (Figura 105). O nível de serviço é determinado pela relação V/C de cada trecho do sistema viário, onde, **V** representa o volume de veículos na hora de pico e **C** é a capacidade do trecho, correspondente ao volume máximo de veículos por hora⁹⁶. Considerando-se seis níveis de serviço, variando de “A” (que significa trafegar na melhor condição) a “F” (o pior caso de tráfego, que expõe o usuário a condições de congestionamento) nas principais vias; se não houver investimentos em transporte público a situação no DF será a “F”, em poucos anos.

⁹⁵ Cabe ponderar que a região metropolitana do DF constitui uma RIDE, por envolver municípios de mais de uma unidade federativa.

⁹⁶ Os carregamentos do sistema viário consideraram as matrizes de viagens de automóveis na hora de pico. Esses valores ultrapassam aqueles obtidos em contagens de campo, uma vez que representam o total de viagens que ocorreriam na hora de pico, caso não houvesse restrição de capacidade.

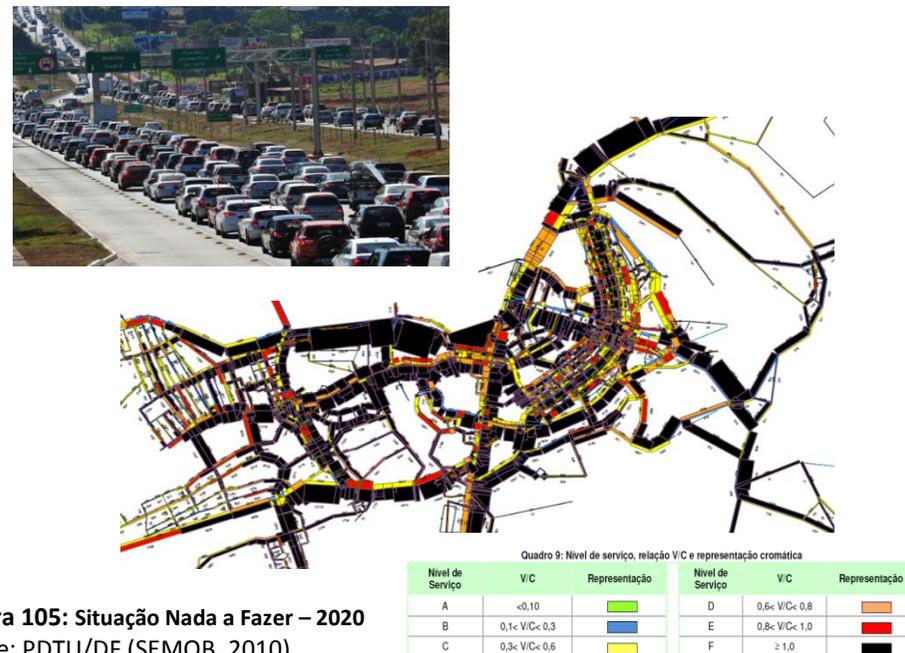


Figura 105: Situação Nada a Fazer – 2020

Fonte: PDTU/DF (SEMOB, 2010).

A falta de um transporte sobre trilhos abrangente no território, articulado a um uso e ocupação do solo compatível a ele, acaba contribuindo para estimular as viagens motorizadas individuais. Nesse sentido, a expansão da rede do Metrô-DF será fundamental para: maximizar o uso do transporte coletivo; interligar as RAs; e reduzir o tempo das viagens, proporcionando qualidade de vida à população.

Apesar do desenho específico do Distrito Federal, os problemas, em maior ou menor escala, são comuns aos de outras grandes cidades brasileiras. Esses assuntos serão retomados no Item 7.1.

TÓPICOS CONCLUSIVOS

De modo geral, as diretrizes urbanísticas previstas no PDOT/DF estão em consonância com os pressupostos do *Transit Oriented Development* - TOD e com autores como Jacobs (1961), Acioly (1998) e Campos Filho (1992; 2003), no entanto, o PDTU/DF não se articula de forma efetiva com as diretrizes de uso e ocupação do solo do PDOT. Ambas as leis (PDOT e PDTU) se mostraram insuficientes quanto à delimitação de áreas de influência das estações de transporte e, em consequência, quanto à abordagem de uma regulação específica para o uso e ocupação do solo em tais áreas, como propõe as teorias e planos do TOD e a própria experiência de planejamento do PDE de São Paulo.

A partir da análise do PDTU e PDOT, foram observados os seguintes desafios que envolvem o transporte metroviário e a mobilidade do DF:

- tirar tantos carros das ruas e criar uma cidade mais humanizada;
- necessidade de reconhecer o transporte sobre trilhos como elemento articulador da estrutura urbana, bem como potencializar os deslocamentos tangenciais;
- enfrentar o problema da ociosidade do espaço em algumas áreas de influência das estações de metrô;
- minimizar as grandes disparidades socioespaciais no DF;
- enfrentar a mobilidade do Distrito Federal na escala Metropolitana.

Nesse sentido, são elencados alguns apontamentos para o **transporte metroviário** no âmbito das ações e das políticas públicas:

- induzir novas alternativas de *deslocamentos tangenciais* no contexto metropolitano para reduzir, gradativamente, as viagens periferia-centro;
- potencializar o papel do Metrô como elemento impulsionador da redistribuição de atividades, a partir da formação de novos subcentros;
- promover a requalificação e a urbanidade do espaço público nas AIEMs, com foco nas pessoas;
- estimular a ocupação dos vazios urbanos nas AIEM;
- construir políticas de transporte e mobilidade em conjunto com os municípios do entorno e passíveis de enfrentamento da questão urbano-regional.

PARTE 3

DISCUSSÕES E PROPOSIÇÕES

CAPÍTULO 7 - DISCUSSÕES E PROPOSIÇÕES

“Não há pensamento sem utopia”
Henri Lefebvre

Este capítulo tem por objetivo a discussão e proposição de diretrizes e apontamentos que possam apoiar o planejamento do transporte metroferroviário, articulado ao uso e ocupação do solo, com foco nas Áreas de Influência das Estações de Metrô. Os pontos-chave elencados, neste debate, tomam como referência as teorias, conceitos, discussões centrais, bem como as experiências metodológicas e os resultados apresentados neste trabalho.

7.1. UM OLHAR SOBRE AS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS ESTAÇÕES DE METRÔ: PROPOSIÇÕES

As teorias, os pensamentos e as práticas do urbanismo contemporâneo, tal como abordados ao longo deste trabalho, convergem em direção à importância do papel dos transportes públicos e das suas áreas de influência como fatores potenciais para minimizar os conflitos de mobilidade, que se instauraram nas grandes cidades do mundo afora. Parece um consenso a busca por uma

ocupação mais densa, diversificada, dinâmica e otimizada nas áreas de influência das infraestruturas de transporte, devido à sua vantagem locacional, como expõe a visão de conceitos, tais como - *Transit Oriented Development* (Cervero e Kockelman, 1997; Bernick e Cervero, 1997), *Smart Growth* (Cervero, 2000), *Compact City e City of short distances* (Jenks, Williams e Burton, 1996; Dempsey, 2010) - que nasceram especialmente nos Estados Unidos e na Europa.

De fato, é inegável a contribuição que essa experiência internacional pode representar para as AIEMs. No entanto, é preciso avançar nesse debate e refletir sobre as implicações de altas densidades e concentração de atividades na estrutura urbana das denominadas Áreas de Influência das Estações de Metrô – AIEMs, considerando os cenários futuros das grandes cidades brasileiras. Como minimizar os problemas que podem advir de uma maior otimização do solo? Será que planos, como o ABC da Holanda ou os Planos TOD das cidades de Austin e Calgary (comentados no Subitem 3.1.3), são passíveis de aplicação acrítica nas cidades brasileiras? Como evitar a padronização das ocupações e respeitar as peculiaridades de cada local?

A dosagem adequada, a capacidade de suporte e as limitações legislativas podem ajudar a responder essas questões. Os pressupostos que balizam a ocupação das AIEMs podem ser os mesmos, mas com dosagens diferentes, dependendo de suas especificidades, do cenário almejado e da posição das estações na rede urbana. É como uma vitamina, cujas doses podem ser diminuídas, aumentadas ou limitadas em função de um propósito (Jacobs, 1961). Essas doses seriam

entendidas como a densidade e a diversidade (atividades), que devem ser balanceadas em função da capacidade de suporte (da infraestrutura urbana, do sistema viário e do transporte público) e das limitações da ocupação urbana (em relação às áreas de risco e à preservação ambiental e do patrimônio), dentre outras.

Nesse sentido, é desejável respeitar a diversificação das ocupações e as diferentes configurações urbanas que moldam as cidades (Schvarnsberg, 2011 b). Deve-se, também, evitar legislações com regulamentações estanques ou excessivamente rígidas (Hillier, 1993; Acioly, 1998), que possam tolher a dinâmica urbana das cidades ou criar cidades muito padronizadas.

O olhar do urbanista precisa ser mais analítico e sistêmico, no sentido de interpretar o emaranhado de relações e fluxos que se estabelecem no espaço urbano-regional, bem como a forma como as pessoas se apropriam dos espaços da cidade (hábitos e costumes), considerando os diferentes contextos socioeconômicos, culturais e políticos. Deve-se evitar, portanto, a importação acrítica de modelos que não se enquadram à realidade de cada local.

Dessa forma, o desafio é colocar em prática os pressupostos que emanam dos conceitos supracitados, no que diz respeito especialmente à articulação entre o planejamento urbano e o planejamento do transporte e da mobilidade, com um foco nas áreas de influência das infraestruturas de transporte, pelo potencial de dinamização intrínseco a elas. Cabe ainda, nessa reflexão, ponderar o

que altas densidades e alta concentração de atividades (estabelecimentos) podem acarretar nas próprias AIEMs e para todo o contexto da cidade.

É evidente que não cabe uma regulação exclusiva para cada estação, o que seria inviável em cidades com uma ampla rede de transporte sobre trilhos e com muitas estações de metrô. Não é aconselhável, também, estabelecer diretrizes muito genéricas, que englobem um tratamento similar para todas as estações, criando padronizações que simplificam demasiadamente a realidade. A proposta é agrupar AIEMs com padrões semelhantes de ocupação, tais como os tipos de configurações urbanas propostos neste trabalho, e identificar para cada caso, medidas e diretrizes que considerem suas especificidades, vocações e sua posição na mancha urbana.

Não se pretende, contudo, que esses tipos sugeridos sejam encaixados, a qualquer custo, às diversas situações urbanísticas (Medeiros, 2006) que moldam as cidades. A contribuição almejada é no sentido de relacionar características similares a esses tipos propostos, que seriam um ponto de partida para se avançar no debate que possa culminar em uma análise propositiva.

Sendo assim, a partir do estudo da inter-relação das variáveis da estrutura urbana das AIEMs do Distrito Federal, discorrido no Capítulo 5, este Item apresenta apontamentos, diretrizes e recomendações que possam balizar as decisões referentes ao planejamento dos tipos de AIEMs identificados e sua regulação legislativa, com fulcro nas

estratégias do *Transit Oriented Development*, com as ressalvas e ponderações pertinentes, bem como nos pressupostos apresentados na Introdução deste trabalho.

Esses apontamentos, por sua vez, reconhecem e recebem os instrumentos pertinentes às políticas urbanas e de mobilidade, emanados das Leis Federais - Estatuto da Cidade, Estatuto da Metrópole, Lei de Mobilidade e Lei de Parcelamento do Solo - que podem propiciar o manejo dos seguintes recursos, entre outros, aplicáveis às AIEMs:

- Instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade, comentados no Subitem 3.2.3;
- Estudos de impacto de empreendimentos nas AIEMs: Estudo prévio de Impacto de Vizinhança - EIV, Estudo de Impacto Ambiental - EIA e Relatório de Impacto de Trânsito - RIT;
- Zoneamento urbano - disciplinamento do uso do solo;
- Índices e parâmetros urbanísticos das ocupações: Coeficiente de Aproveitamento (CA), Taxa de Ocupação (TO), Taxa de Permeabilidade (TP), número de gabaritos, número de unidades por lote, afastamentos etc;
- Medidas de controle de: densidades, usos nocivos, polos geradores de viagens (PGVs), circulação de veículos, estacionamentos, carga e descarga, poluição sonora e ambiental etc;
- Projeto de parcelamento: proporção entre áreas construídas, espaços abertos públicos, áreas verdes e de circulação.

- Distribuição e alocação da oferta de equipamentos públicos e serviços;
- Normas de acessibilidade da circulação urbana e do sistema de transporte.

Entende-se que a legislação urbana deve ter como principal propósito disciplinar o uso e a ocupação do solo, potencializando as vantagens e controlando ou minimizando as situações de problemas, como se verá a seguir.

7.1.1. Apontamentos Específicos para os Tipos de AIEMs

A partir do estudo de caso do Distrito Federal, pretende-se que os achados possam ser analisados e ajustados para as demais cidades brasileiras, com o intuito de contribuir para a construção de políticas públicas. À luz das considerações expostas, são formulados, a seguir, orientações e apontamentos plausíveis de aplicação nos cinco tipos identificados para as AIEMs.

Tipo 1 (Alta Densidade com Baixa concentração de Atividades)

Trata-se de AIEMs que apresentam uma ocupação predominantemente residencial, com alta densidade (seja vertical ou horizontal) e com baixa concentração de atividades (estabelecimentos). Em linhas gerais, nestas AIEMs tende-se a gerar uma demanda potencial de viagens de base domiciliar nas estações de metrô, que, no entanto, são mais pendulares, devido à baixa atratividade de viagens para contrabalancear os fluxos de passageiros nas estações. Cabe ponderar que as atividades são também importantes para suprir as necessidades do cotidiano dos seus moradores. Apesar da peculiaridade das situações que podem ser encontradas com esse perfil de densidade e diversidade, algumas medidas são comuns, tais como:

- **Estimular a atração de atividades diversificadas:** revisar os parâmetros de uso e ocupação do solo de modo a incentivar, ou mesmo obrigar, quando for o caso, em determinadas quadras ou áreas específicas na AIEM, os usos Não Residenciais (NR) ou usos mistos (R + NR) para novas edificações ou quando houver reforma das já existentes, com o intuito de promover a diversificação urbana e, especialmente as “fachadas ativas”, como preconizadas no Plano Diretor Estratégico de São Paulo (2014). No entanto, é importante evitar os usos incômodos, por se tratar de áreas predominantemente residenciais (Estatuto da Cidade, 2001; Campos Filho, 2003). São instrumentos passíveis de aplicação: outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso, operações urbanas

consociadas, transferência do direito de construir, direito de preempção (tal como comentados no Subitem 3.2.3), entre outros.

- **Incentivar a ocupação de vazios urbanos ociosos:** nestes espaços cabe à implantação de equipamentos públicos, comércio e serviços, ou áreas de lazer para atender a grande concentração de população da AIEM, priorizando aqueles que sejam mais deficitários no local. Cabe observar os instrumentos aplicáveis no tópico anterior, especialmente o direito de preempção, para os vazios urbanos em terrenos particulares.
- **Controlar a densidade:** limitação do número de novas unidades habitacionais e medidas para restringir a densidade populacional, quando couber, tais como: limitação do CA, TO e do número de pavimentos ou altura da edificação; e aumento da taxa de permeabilidade e dos afastamentos entre as edificações (Acioly, 1998), evitando as incomodidades em relação à proximidade das unidades habitacionais.
- **Controlar o uso do automóvel:** implantação de rotas acessíveis e ciclovias nas AIEMs, adoção de medidas de *traffic calming*⁹⁷ e

⁹⁷ São medidas de *traffic calming*: limite de velocidade mais baixo nas vias, diminuição das faixas de tráfego, implantação de lombadas e amortecedores de velocidade nos cruzamentos.

controle dos estacionamentos (GIZ, 2014), especialmente nas imediações das estações (All).

- **Incentivar áreas verdes e de lazer:** criar ou revitalizar espaços públicos, praças, áreas verdes e parques que possam promover a urbanidade, o encontro e a sociabilização, que são importantes em áreas com alta concentração de pessoas. Cabe também criar amenidades ambientais que possam contrapor à alta densidade, mantendo um equilíbrio das volumetrias (Figura 106) entre cheios e vazios (Lynch, 1997), especialmente no caso de áreas mais verticalizadas como Águas Claras-DF.



Figura 106: Praça em Amsterdã.
Fonte: arquivo pessoal.

Tipo 2 (Baixa Densidade e Média a Alta concentração de Atividades)

Este tipo de AIEM é característico de centros comerciais e financeiros - *Central Business District* (como é o centro de Manhattan, por exemplo), geralmente localizados nas áreas centrais das cidades, onde há uma alta concentração e predominância de postos de trabalho e atividades com abrangência regional ou metropolitana, mas baixíssimo número de domicílios, como são os casos das estações da Área Central do Plano Piloto de Brasília, atributo do projeto modernista de Lúcio Costa. Por essa razão, a tendência é uma distribuição desequilibrada entre o número de passageiros embarcados e desembarcados nas estações de metrô, especialmente nos horários de pico: alta concentração de desembarque, no pico da manhã, e grande fluxo de embarque, no final da tarde. Por outro lado, há uma tendência de ociosidade do sistema no período noturno e aos finais de semana, devido à baixa habitabilidade.

Um problema recorrente nestas áreas, do ponto de vista da vitalidade urbana, é a falta de diversidade que é propiciada pelo uso misto do solo, ou seja, a “miscigenação” entre usos Residenciais e Não Residenciais. Sendo assim, para este tipo de AIEM deve-se estimular, quando couber, o uso residencial e atividades de entretenimento para se alcançar uma maior diversidade urbana (Jacobs, 1961). Cabe ressaltar que no caso específico do DF, o conjunto urbanístico do Plano Piloto é um sítio tombado e algumas diretrizes podem não se aplicar

ou devem ser ajustadas a essa realidade⁹⁸. Portanto, algumas medidas e ações passíveis de implementação na AIEM deste tipo, quando couber, são:

- ***Estimular o uso residencial:*** incentivar maior habitabilidade no local por meio de empreendimentos de uso misto (R + NR), que contemplem necessariamente uma porcentagem mínima de unidades habitacionais, quando couber. Como instrumentos, pode-se analisar a possibilidade de aplicação da outorga de alteração de uso e operação urbana (Estatuto da Cidade, 2001), entre outros.
- ***Incitar a atração de atividades de entretenimento:*** estimular outras atividades que possam atrair pessoas em diferentes horários do dia, especialmente à noite e nos finais de semana, para evitar que essas áreas fiquem desertas fora dos horários comerciais. Exemplo: equipamentos de lazer e entretenimento, shoppings, restaurantes, praças, parques etc. Com base em Jacobs (1961), cabe estimular nessas áreas *atividades secundárias* (teatros, museus, bibliotecas e galerias de arte), que a princípio não são acessíveis à população como um todo, mas quando associadas aos usos principais, que funcionam como âncoras, acabam atraindo um público mais

⁹⁸ Sobre este aspecto cabe considerar a flexibilização recente proposta na Portaria 166/2016 do IPHAN.

abrangente, criando assim um ambiente fértil para a diversidade derivada⁹⁹.

- **Promover a requalificação urbana e paisagística:** como são áreas comumente centrais e mais tradicionais na cidade, é importante promover a requalificação dos espaços públicos, através da padronização do mobiliário urbano (Figura 108), desenho das calçadas, paisagismo e introdução de áreas verdes e praças públicas, a exemplo da reforma da Savassi, na região central de Belo Horizonte (Figura 107). Essas medidas podem contribuir para uma maior movimentação de pessoas, em diferentes horários do dia e da semana (Del Rio, 1990). Cabe, ainda, a opção pelas fachadas ativas (PDE SP, 2014).
- **Restringir os estacionamentos:** a política de restrição de vagas de estacionamentos públicos, ou o alto preço dos mesmos, é uma estratégia implantada quando se pretende estimular o uso do metrô integrado a outros modos, em detrimento ao uso do automóvel. São medidas recorrentes nas áreas centrais de grandes cidades do mundo, a exemplo do Plano ABC da Holanda, como mencionado no Subitem 3.1.2, onde o fluxo de pedestres é muito alto. No entanto, tais estratégias são pertinentes apenas quando acompanhadas da melhoria do transporte público.

⁹⁹ Jacobs (1961) sugeriu aplicação de medida semelhante no centro financeiro de Manhattan para atrair, conseqüentemente, novas moradias.



Figura 107: Praça da Savassi, em Belo Horizonte.

Fonte: belohorizonte.mg.gov.br

Figura 108: Mobiliário urbano.

Fonte: laburbe.wordpress.com/tag/mobiliario-urbano/



- **Desestimular o uso do automóvel:** além da regulamentação do estacionamento, podem-se adotar medidas de *traffic calm* (GIZ, 2014), implantar ciclovias e avaliar a possibilidade da criação de calçadas naquelas áreas onde se concentra maior movimentação de pedestres (MCidades, 2007). Em cidades europeias, por exemplo, é comum a aplicação de outras medidas, ainda mais restritivas, tais como a tarifa de

congestionamento, pedágios urbanos ou a delimitação de um perímetro central, onde é proibida a circulação de automóveis durante o horário comercial (Petersen, 2004; GIZ, 2014).

Tipo 3 (Baixa a Média Densidade e Baixa concentração de Atividades)

Este tipo é mais comum em bairros predominantemente residenciais de densidade baixa a moderada, com poucas atividades, como é o caso das estações localizadas em Samambaia-DF. De modo geral, a baixa diversidade do solo gera uma situação de dependência dos moradores em relação a outras áreas para acessar inclusive atividades de apoio ao cotidiano (Campos Filho, 2003), o que aumenta os interesses de viagens, sobretudo motorizadas. O problema mais contundente, por sua vez, se relaciona aos vazios urbanos em áreas de alta qualidade de transporte. A presença de áreas ociosas e a baixa otimização do solo pode conduzir a um baixo fluxo de passageiros nas estações. Sob esse ponto de vista, estas são “áreas problemas” para o planejamento do transporte metroviário.

Tais áreas não se beneficiam da sua “*vantagem locacional*” e, por isso, requerem importantes intervenções, medidas e diretrizes específicas que possam estimular a ocupação das áreas vazias para que propiciem uma maior otimização da ocupação, seja através do aumento do potencial construtivo, quando couber, e/ou da diversidade dos usos, desde que não possuam algum tipo de limitação ou restrição para a ocupação. Estas áreas, mesmo estando localizadas nas imediações da

estação de metrô, não têm desempenhado o papel de nós econômicos ou de acessibilidade (Rodríguez, 2006), pela baixa geração de viagens. A seguir são apresentadas algumas medidas plausíveis de aplicação nestas áreas:

- **Estimular a ocupação de vazios urbanos ociosos:** são locais prioritários de intervenção para reverter à situação de baixa densidade e baixa diversidade. Novos empreendimentos de uso misto podem ser priorizados especialmente na Área de Influência Imediata - AII, isto é, no raio de 400m da estação. Segundo Jacobs (1961), os órgãos públicos são responsáveis pela implantação de alguns equipamentos coletivos importantes para a população e que ajudam a construir a diversidade urbana. Além disso, os terrenos vazios são espaços potenciais para se implantar empreendimentos que necessitam de grandes áreas (como centros comunitários, shoppings, galerias comerciais etc.). Estes locais tendem a se configurar como novas centralidades, que são importantes para gerar benefícios sociais, como o aumento de postos de trabalho e maior acesso aos serviços. São instrumentos urbanísticos, previstos no Estatuto da Cidade, que podem estimular essas ocupações: parcerias público-privadas, operações urbanas consorciadas, edificação compulsória, IPTU progressivo no tempo, direito de preempção em lotes particulares, como mencionado no Subitem 3.2.3.

- **Evitar terrenos baldios nas rotas de acesso:** os vazios urbanos, especialmente na All, tornam os percursos monótonos, sem arborização, ermos, inseguros para o pedestre e transmitem a sensação de que as distâncias são ainda maiores (Lynch, 1997). Isto contribui para desestimular os deslocamentos a pé até a estação.
- **Estimular a atração de atividades diversificadas:** sugere-se revisar o uso do solo de modo a incentivar ou mesmo obrigar, quando for o caso, em determinadas quadras ou áreas específicas na AIEM, os usos Não Residenciais (NR) ou usos mistos para novas edificações ou para a reforma das existentes, com o intuito de promover a diversificação urbana. No entanto, é importante observar a capacidade de suporte e evitar os usos incômodos, por se tratar de áreas predominantemente residenciais.
- **Estimular o aumento da densidade residencial:** estabelecer medidas que possam aumentar o potencial construtivo (CA, TO, número de pavimentos), quando couber, especialmente na All da estação de metrô, desde que seja compatível com a capacidade de suporte da área e que não haja elementos restritivos à ocupação.
- **Incentivar áreas verdes e de lazer:** criar ou revitalizar os espaços públicos, praças, áreas verdes e parques, nas

imediações das estações, que possam promover a urbanidade, o encontro e sociabilização de pessoas, o que permite, em decorrência, atrair novos usuários às estações de metrô.

Tipo 4 (Média a Alta Densidade e Alta concentração de Atividades)

As AIEMs que apresentam alta quantidade de atividades e de média a alta densidade populacional, como é o caso da Estação Praça do Relógio, em Taguatinga-DF, possuem uma ocupação otimizada, potencializando sua vantagem locacional. Possivelmente, já funcionam como importantes centralidades urbanas pelo potencial de viagens geradas (residências) e atraídas (atividades), que poderiam ser direcionadas para o transporte metroviário, o que contribuiria para manter um fluxo mais equilibrado de passageiros na estação.

Nestes tipos deve-se atentar, no entanto, para os problemas que podem advir do alto fluxo de pessoas e veículos, que conduzem a uma sobrecarga do sistema viário e do transporte público. É oportuno, neste caso, refletir sobre a aplicação de instrumentos que possam controlar ou restringir a ocupação e o tráfego, observando as características do sistema viário e da acessibilidade quanto à capacidade de suporte. São medidas e ações passíveis de serem aplicadas nestes tipos, quando couber:

- **Controlar a densidade:** limitação do número de pavimentos; limitação do CA máximo e da taxa de ocupação do lote;

controle do número de novas unidades imobiliárias; aumento da taxa de permeabilidade e dos afastamentos entre as edificações (Acioly, 1998); além do controle das vagas de garagem e de estacionamento nas edificações.

- **Controlar as atividades:** evitar a proximidade de atividades incômodas (Estatuto da Cidade, 2001) e usos que atraem viagens por automóvel na área de influência imediata, para não obstruir os acessos à estação (Calgary, 2005). Outra questão a ser observada é a criação de normas específicas para regulamentar os instrumentos de avaliação (EIV, RIT, EIA), que devem ser aplicados de forma intensiva em relação aos novos empreendimentos classificados como Polos Geradores de Viagens, que forem implantados nas imediações das estações, especialmente até o raio de 400m. Devem ser priorizadas, nestas áreas, atividades cujas viagens geradas não provoquem impactos expressivos na circulação e possam ser captadas pelo metrô (PDE SP, 2014).
- **Controlar os fluxos e o uso do automóvel:** implantar medidas de *traffic calm* (GIZ, 2014), de restrição do uso do automóvel e de controle dos estacionamentos e áreas de carga e descarga nas imediações da estação (All), especialmente nas vias mais estreitas e engarrafadas. Pode-se ainda pensar na possibilidade de se criar vias exclusivas de pedestres – calçadões (Figura 109) - nas áreas onde exista um grande fluxo de pessoas em virtude

da concentração de serviços, comércio, lojas e restaurantes (MCidades, 2007).



Figura 109: Calçadão de Curitiba. Rua das Flores.
Fonte: <http://www.curitiba-parana.net>.

- **Incentivar a ocupação de vazios urbanos:** pode-se orientar o uso dos terrenos desocupados ou ociosos para a implantação de equipamentos públicos, que sejam deficitários na AIEM, ou de áreas de lazer para a população, com base em instrumentos urbanos como direito de preempção, operações urbanas consorciadas, edificação compulsória, IPTU progressivo no tempo, entre outros.
- **Promover a requalificação urbana:** padronizar o mobiliário urbano e as fachadas dos edifícios, nas áreas comerciais, evitando uma poluição visual das placas e *outdoors* e criar fachadas ativas (PDE SP, 2014; Austin, 2006) que possam atrair o pedestre.
- **Incentivar áreas verdes e de lazer:** criar espaços públicos, praças e áreas verdes, em meio a centros comerciais, que possam promover a urbanidade e o encontro de pessoas (Figura 110) e criar, também, amenidades ambientais que possam contrapor à alta densidade, mantendo-se um equilíbrio das volumetrias, entre os cheios e vazios (Lynch, 1997).



Figura 110: 1) Praça do museu de Pompidou, Paris. 2) Praça no centro de Montreal.

Fonte: arquivo pessoal.

Tipo 5 (Média a Alta Densidade e Média concentração de Atividades)

São ocupações que tendem a uma situação de maior balanceamento do ponto de vista da densidade e diversidade. Em linhas gerais, estas áreas atendem ao critério da diversificação urbana, devido ao uso misto do solo, o que contribui para um maior equilíbrio das viagens, de origem e destino nas AIEMs. Isso pode repercutir em um fluxo mais distribuído de passageiros embarcados e desembarcados nas estações de metrô. No caso específico da estação 108 Sul (no Plano Piloto), enquadrada neste tipo, observa-se que a situação traçada não tem acontecido na prática devido a alguns fatores, como já mencionados: alta renda da população, alta taxa de motorização, contexto de concentração de postos de trabalho no DF, dentre outros. Cabe ressaltar, ainda, que as estações do Plano Piloto de Brasília são áreas tombadas e que, portanto, possuem restrições ou impedimentos quanto às medidas de intervenção urbana propostas para este tipo.

Em geral, as AIEMs incluídas neste tipo têm um potencial para se configurarem como subcentros. Há uma tendência, neste caso, de se seguir o processo natural da dinâmica urbana, em que o próprio mercado imobiliário se encarrega de manter a vitalidade destas áreas.

Como se tratam de situações intermediárias, todavia, cabe identificar pontos específicos de suas ocupações, que possam orientar sua regulação urbanística, tais como: presença de vazios urbanos, deficiência de equipamentos públicos e de áreas verdes, deficiência de atividades econômicas, baixa habitabilidade etc. Para cada uma desses

pontos, que tenham alguma similaridade com as questões comentadas para os demais tipos apresentados, podem-se adotar as mesmas medidas e instrumentos de planejamento sugeridos, seja de controle, limitação ou de estímulo.

Esses são, portanto, alguns apontamentos plausíveis de aplicação nos tipos propostos neste trabalho. Contudo, isso não quer dizer que as várias soluções e medidas aplicáveis às diferentes configurações urbanas de Áreas de Influência de Estações de Metrô se limitem às apresentadas e sugeridas nas análises discorridas.

Cabe concluir que as diretrizes que visam intensificar a densidade e/ou a diversidade do solo nas AIEMs, como propõe também o Plano Diretor Estratégico de São Paulo, devem ser ponderadas, primeiramente, pelos fatores limitadores da ocupação definidos nas legislações, tais como: áreas de fragilidade ambiental ou de risco de ocupação; áreas de preservação ambiental; áreas tombadas como patrimônio; áreas de vulnerabilidade social etc.

Adicionalmente, deve-se sobrepor o mapa de uso e ocupação do solo ao do sistema viário e de circulação, de modo que haja uma compatibilização da capacidade de suporte, considerando-se os seguintes aspectos: tráfego gerado, infraestrutura do sistema viário existente, largura e carregamento das vias (fluxos de veículos), oferta de transporte público, PGVs existentes, dentre outros.

O Item 7.2, a seguir, complementa essa análise, elucidando os pontos mais relevantes discutidos nesta tese, com o intuito de reforçar o entendimento sobre o planejamento do transporte metroviário e das AIEMs.

7.2. DISCURSOS E DESAFIOS QUE APORTAM O TRANSPORTE METROVIÁRIO: OS CAMINHOS PARA A INTERAÇÃO ENTRE O PLANEJAMENTO URBANO E DA MOBILIDADE

Em maior ou menor proporção, o problema da mobilidade é comum a toda grande cidade do mundo. Os ideais da Cidade Modernista, que marcaram especialmente a década de 1950, parecem um contrassenso com a atualidade. Naquela época, o carro era um sinônimo de modernidade; hoje é visto como um problema e no futuro, talvez, se torne algo antiquado. O bonde, que teve seu auge na década de 40, tornou-se obsoleto nos anos 60 e reapareceu como Veículo Leve Sobre Trilhos ou bonde moderno, na França, nos anos 90. Ao longo do tempo, modifica-se a maneira de viver, perceber e conceber as cidades. Houve ganhos de um lado e retrocessos de outro. A perda do lugar público - um anacronismo. E nos próximos anos, que rumo terá os transportes nas grandes cidades?

Neste Item final, pretende-se instigar o discurso sobre a tendência de configuração da estrutura urbana das cidades, impulsionada pelos

desdobramentos do transporte metroferroviário, no cenário das grandes cidades-regiões do Brasil. Esses discursos apresentam alguns pontos críticos, questões ou reflexões considerados relevantes para apoiar a inter-relação entre as Legislações Urbanas e de Transporte e Mobilidade, ou demais Planos ou Programas que resultem em uma proposta de planejamento para o município e região metropolitana. Para Souza (2002), a busca do desenvolvimento sócio espacial das cidades deve focar a melhoria da qualidade de vida dos habitantes e o aumento da justiça social, priorizando as necessidades dos grupos sociais menos favorecidos.

Os debates que se seguem foram ancorados nas referências, nos dados e estudos, apresentados ao longo deste trabalho, e permitem elucidar os acertos, desacertos, inovações, consensos e dissensos que permearam este trabalho. A partir do estudo de caso envolvendo o Metrô-DF, é preciso verificar em que medida soluções elaboradas localmente podem ser generalizadas a outros contextos (Castro, 2007).

À luz dos conteúdos expostos, buscou-se evidenciar o papel do transporte metroferroviário como elemento de articulação urbano-regional e das Áreas de Influência das Estações de Metrô - AIEMs como focos irradiadores na formação de subcentros. No entanto, é preciso avançar em um debate mais pragmático, que busque a aplicabilidade dessas questões no contexto das metrópoles brasileiras. O conhecimento acerca do transporte metroviário e de suas inúmeras interfaces é imprescindível para apoiar o planejamento urbano e da mobilidade.

O esforço de reflexão empreendido tem como propósito buscar respostas para as questões formuladas no início deste trabalho, ou reformular novas questões para as perguntas ainda sem resposta, que se posicionam na fronteira do debate. Os discursos a seguir foram organizados em *tópicos*, nos quais se procurou considerar a interação entre os dois vieses do processo de planejamento aqui tratados – o urbano e da mobilidade, bem como as duas escalas que compreendem o transporte metroviário – a urbano-regional (macro) e a intraurbana (micro).

7.2.1. A dificuldade de se vislumbrar cenários de longo prazo de alcance das propostas

As cidades estão em movimento dinâmico. As transformações no espaço urbano são um processo tão ativo que se torna uma tarefa complexa planejar em horizontes tão distantes, exigidos, principalmente, nos projetos de transporte metroviários. O tempo despendido desde a concepção da ideia de uma nova linha de metrô, abrangendo a elaboração de estudos preliminares, projetos, licitações, execução de obras, testes operacionais, até seu efetivo funcionamento é demasiadamente longo. Sendo assim, o transporte metroviário não consegue oferecer respostas imediatas para a população, nem mesmo para os administradores públicos, que querem inaugurar obras dentro do seu mandato.

Esse não é um problema exclusivo do Brasil. As experiências internacionais revelam a dificuldade de conciliar técnica, política e externalidades econômicas (GIZ, 2014). A composição e análise de cenários capazes de prever os vetores de expansão urbana, os novos empreendimentos, o crescimento populacional, as mudanças nos perfis socioeconômicos e o comportamento de viagens, não é uma tarefa apenas estatística, mas envolve, sobretudo, entender os diferentes contextos de desenvolvimento econômico e político, considerando os diversos atores envolvidos.

As mudanças no uso e ocupação do solo, como a implantação de um novo empreendimento imobiliário, terão um efeito imediato sobre a demanda por transporte. Da mesma forma, a implantação de um novo sistema de transporte coletivo poderá ter um efeito de curto prazo sobre a demanda de viagens, no entanto, só afetará os fluxos econômicos em relação à atratividade de novas atividades nos períodos seguintes. Sendo assim, é importante trabalhar com horizontes simultâneos de curto e longo prazo, considerando-se o *time lag* (defasagem) entre as transformações urbanas e da mobilidade na estrutura espacial (La Barra, 2011; Cervero, 2000). Um exemplo claro dessa situação, que foi enfatizada neste trabalho, são as áreas de influência das estações de metrô de Samambaia, cuja dinâmica urbana tem ocorrido de forma gradativa. Isso quer dizer que o período decorrido desde a implantação do metrô na cidade de Samambaia, em 2001, pode não ter sido suficiente para induzir e dinamizar sua

ocupação, considerando-se como fatores limitadores agravantes, mais recentemente, os cenários da crise econômica.

Nesse sentido, não é excessivo enfatizar a importância de se conciliar as estratégias de planejamento urbano e de transporte, desde a concepção de projetos embrionários. Deve-se, portanto, avançar no processo de planejamento integrado (Souza, 2002; Maricato, 2011), estabelecendo-se um conhecimento interdisciplinar convergente em um mesmo foco. Evita-se, dessa forma, a consolidação de assentamentos sem a previsão de infraestrutura de transporte público de média e alta capacidade, compatível com o adensamento esperado, ou sem que haja a reserva de áreas destinadas a essa infraestrutura no futuro. Do contrário, o custo social e econômico da desapropriação de imóveis para a implantação de uma nova linha de metrô, por exemplo, pode ser alto demais para a população¹⁰⁰.

O inverso também acarreta sérios problemas, pois levar uma nova linha de metrô para uma área vazia ou que possua baixos níveis de densidade e concentração de atividades (MCidades, 2007), sem a previsão de projetos urbanísticos que gerem uma demanda potencial de usuários, é um paradoxo com o transporte de alta capacidade e um

¹⁰⁰ Para exemplificar essa questão, cabe ressaltar o caso da Região Administrativa de Riacho Fundo, no Distrito Federal, em que houve a destinação de uma faixa de terreno prevista para a implantação futura de um modal de transporte público, que, no entanto, foi posteriormente ocupada por um empreendimento habitacional do Minha Casa Minha Vida, o que provocou o adensamento da área, dificultando a implantação de infraestruturas de transporte de alta capacidade.

desperdício de vultuosos investimentos públicos. Nesse ponto, cabe refletir sobre a irrisória participação de menos de 2% do uso do metrô nos deslocamentos realizados pelos moradores da Área de Influência Imediata e Mediata da Estação 108 Sul, no Plano Piloto de Brasília, como exposto no Capítulo 5.

Pelo fato do metrô ter um traçado permanente e sua implantação e manutenção terem um altíssimo custo, a decisão de planejamento de uma nova linha, bem como a decisão em relação à localização das estações, dos terminais e pontos de integração da rede de transporte devem atender às necessidades de viagens da população e obedecer a critérios técnicos e não apenas à disponibilidade de áreas vazias no município, evitando assim a ociosidade do sistema implantado (MCidades, 2007). A localização espacial das atividades é um dos elementos-chave que justifica a implantação do metrô e determina a localização das estações (Garcia, 2005; Vuchic, 2007).

Nesse contexto, deve-se estudar a alternativa do modo (trem, metrô, VLT, BRT, ônibus convencional) mais adequado para atender à demanda atual de viagens e àquela projetada para cenários de médio e longo prazo, em virtude da previsão de novos assentamentos ou empreendimentos. Essa demanda prospectiva é muitas vezes desprezada pelo planejamento muito imediatista, de curto e médio prazo. Cabe considerar, nesse aspecto, a possibilidade de sistemas rodoviários implantados, como os BRTs, por exemplo, serem adaptados, no futuro, quando houver um aumento da demanda de passageiros, para um sistema metroferroviário (Vasconcellos, 2000). É

o caso do BRT de Curitiba que está sendo adaptado para um sistema sobre trilhos.

7.2.2. A necessidade de reavaliação dos projetos de transporte implementados

Com base no tópico anterior, entende-se que o processo de planejamento do transporte, articulado ao uso do solo, envolve a consecução de vários procedimentos, tais como: i) conhecer as peculiaridades, potencialidades e limitações da ocupação; ii) estabelecer estratégias com fulcro no cenário almejado; iii) definir e dosar os instrumentos e parâmetros aplicáveis, respeitando-se a diversidade urbana e as especificidades locais, tal como colocado no Item 7.1; iv) reavaliar os resultados alcançados em relação ao cenário proposto, a exemplo da experiência de Planejamento da França.

Cabe ressaltar que os instrumentos e parâmetros previstos na legislação urbana são ferramentas capazes de direcionar a ocupação urbana, mas o mercado imobiliário tem um papel fundamental nesse processo (Acioly, 1998). E quando os resultados alcançados não estiverem dentro do programado, cabe reestudar novas soluções e estratégias, pois se entende que a habilidade de repensar criticamente os cenários é intrínseca ao processo de planejamento, que não é estanque.

A esse respeito, vale a pena retomar o exemplo do Metrô-DF para observar que a baixa frequência de passageiros nas estações que apresentam baixa densidade e/ou baixa concentração de atividades na sua área de influência, como é o caso da Estação Asa Sul, por exemplo, poderia ser revertida a partir da implantação de empreendimentos nas áreas públicas, como sugere Jacobs (1961), ou pela alteração das normas urbanísticas, com o intuito de induzir a ocupação dos vazios urbanos, considerando-se evidentemente, a capacidade de suporte de cada local.

Sendo assim, atualizações contínuas das propostas, com base na avaliação da implantação de novas obras de transporte, são imprescindíveis para atenuar as discrepâncias entre o planejado e a realidade (GIZ, 2014). Por isso a importância de se definir um cronograma de implantação dos projetos considerando-se os diferentes horizontes de curto, médio e longo prazo (a exemplo do *Plans du Deplacements Urbains*, da França), bem como indicadores que permitam avaliar e monitorar continuamente os resultados. Deve-se, portanto buscar uma coerência entre o campo das ideias, das ações e dos resultados. E estes, por sua vez, devem estar coerentes com o cenário almejado.

A gestão pública no Brasil é muito estratificada e setORIZADA em diferentes órgãos e, muitas vezes, a falta de diálogo entre eles dificulta a visão de um planejamento integrado, bem como a continuidade da consecução do processo de planejamento, sobretudo entre mandatos diferentes de governo.

Sendo assim, propõe-se que o Plano Diretor municipal de Transporte e Mobilidade, previsto na Lei 12.587/2012, apresente uma proposta concreta de ampliação da rede do sistema integrado de transporte coletivo, para o caso das grandes cidades, que seja aprovada em lei municipal complementar. Tal proposta deve ser baseada em critérios técnicos, ambientais, econômicos, sociais e urbanísticos, devidamente justificados. Assim, o Plano supracitado contribuiria para evitar a descontinuidade na implantação das infraestruturas de transporte de alta capacidade, que são projetadas para cenários de longo prazo que, muitas vezes, ultrapassam a vigência de um mandato de governo.

Essa proposta deve, ainda, ser acompanhada de um cronograma, o qual estabelecerá os prazos, os custos (que devem ser incorporados no Plano Plurianual - PPA e na Lei de Diretrizes Orçamentárias – LDO do município), bem como a fonte do investimento previsto para o cumprimento de cada um dos empreendimentos almejados, considerando-se os diferentes cenários de curto, médio e longo prazo (GIZ, 2014) e, notadamente, o *timelag* entre a “Questão Urbana” e a “Questão do Transporte”.

7.2.3. A necessidade de se disseminar uma cultura de transporte metropolitano no Brasil: mudando paradigmas

A questão do transporte de alta capacidade está no ápice do discurso contemporâneo, como importante solução para os problemas de mobilidade nas metrópoles, no qual convergem teorias e práticas de planejamento urbano, lapidadas em todo o mundo, tais como: o *Transit Oriented Development* (Cervero e Kockelman, 1997; Bernick e Cervero, 1997), *Smart Growth* (Cervero, 2000), *Compact City e City of short distances* (Jenks, Williams e Burton, 1996; Dempsey, 2010), etc.

Neste momento de intenso debate, os principais instrumentos de política e de planejamento urbano e de mobilidade do Brasil, tais como: 1) Estatuto da Cidade; 2) Estatuto da Metrópole; 3) Lei 6766/79 - Parcelamento do Solo Urbano e 4) Lei 12.587/2012 - Política Nacional de Mobilidade Urbana, não abordam de forma enfática o papel do metrô no planejamento urbano das cidades.

A Lei 6766/79, em fase de revisão¹⁰¹, não contempla em suas diretrizes, por exemplo, a previsão de áreas destinadas ao transporte público coletivo, especialmente em novos parcelamentos de alta densidade populacional. Inclusive, as próprias leis – Estatuto da Cidade e Lei 12.587/2012 - preveem a obrigatoriedade de se elaborar Planos distintos de Ordenamento Territorial (Uso e Ocupação do Solo) e de Transporte e Mobilidade para os municípios, ainda que integrados.

¹⁰¹ O projeto de Lei 3.057/2000, denominado Lei de Responsabilidade Territorial Urbana, está tramitando no Congresso Nacional, desde 2000.

É preciso, portanto, disseminar uma cultura de transporte metroviário no Brasil e *(re)pensar* estratégias com foco no planejamento desse sistema. Sob essa direção, as leis federais supracitadas poderiam reforçar a importância do transporte de alta capacidade como elemento estruturador (Rodríguez, 2006) da cidade-região e como elemento de indução da descentralização urbana, com foco nas AIEMs.

Por outro lado, cabe ressaltar que os sistemas metroviários do Brasil estão em constante expansão das suas redes, especialmente nos municípios do Rio de Janeiro, São Paulo e Salvador, conforme colocado no Item 1.4. Somente os Metrô de Brasília e de Belo Horizonte não tiveram nenhum novo trecho ou nova estação, implantados nos últimos cinco anos. No entanto, o transporte público, incluindo o metrô, ainda é muito estigmatizado no país como meio de deslocamento de pessoas de baixa renda (Vasconcellos, 2013).

A falta de priorização de investimentos em sistemas metroviários, ao longo dos anos, tornou-o pouco abrangente, a exemplo do Metrô-DF, que se limita apenas ao vetor oeste da cidade, ainda que seja o eixo de maior concentração populacional. No caso do DF, o trajeto restrito do metrô não é suficiente para atender aos desejos de viagens da população, que necessita alcançar localidades não abrangidas por ele. Dessa forma, o Metrô-DF se torna pouco convidativo para atrair o usuário do automóvel. Diferentemente, em outras cidades do mundo, especialmente as da Europa, o metrô tem uma rede vasta cobrindo grande parte do território das cidades e da sua região metropolitana, sendo, portanto, um sistema utilizado amplamente por todas as

classes sociais. Além disso, a adoção de políticas de restrição à circulação de automóveis e de restrição de estacionamentos, especialmente nas áreas centrais, limita ao máximo o uso do automóvel (Newman e Kenworthy, 1989), o que favorece a utilização do transporte público.

É oportuno reforçar ainda, como característica dos metrô do Brasil, a opção pelas metrovias, predominantemente em superfície, inclusive em áreas centrais ou adensadas, o que repercute em problemas de segregação socioespacial, obstrução física e visual, além de gerar interferências no tráfego, como se percebe no caso do Metrô do Distrito Federal, em regiões fora do Plano Piloto.

A metrovia subterrânea, que é o tipo predominante nas áreas urbanizadas, na maior parte dos metrô do mundo, tem uma vantagem que é a de permitir uma maior integração e acessos subterrâneos diretos, das estações às atividades do entorno e aos principais equipamentos da cidade, principalmente nos locais turísticos e centros comerciais. Um exemplo disso são os Metrô de Montreal e Toronto, que possuem uma verdadeira “cidade subterrânea”, nas suas áreas centrais, que conecta o metrô aos principais edifícios de escritórios e comércio por meio de passagens subterrâneas e galerias comerciais (Figura 111). A opção pelo uso do solo subterrâneo permite que novas construções sejam implantadas nas proximidades de outras já existentes, sem obstrução da paisagem, como coloca Diniz (2009).



Figura 111: 1)Acesso à Cidade Subterrânea de Montreal. 2)Passagens subterrâneas do Metrô de Toronto.

Fonte: arquivo pessoal.

É sabido que o custo da obra tem um peso expressivo nas decisões pelo tipo da metróvia, posto que a implantação de um quilômetro de metróvia subterrânea pode custar quase oito vezes mais que o de uma via em superfície (Reis *et al.*, 2004; METRÔ-SP, 2005; Lima Neto, 2006). No entanto, a questão que se coloca é: Qual é o peso que variáveis como qualidade de vida, maior mobilidade da população, inserção socioespacial, minimização da poluição ambiental e diminuição de acidentes de trânsito deveriam ter no planejamento das cidades contemporâneas?

A ponderação sobre os custos e benefícios dos empreendimentos é um cálculo complexo. A dificuldade de se estabelecer um peso para os ganhos e benefícios intangíveis, que abarcam os projetos de transporte, acaba limitando o planejador, fazendo com que muitas decisões em relação à escolha de um determinado modo de transporte ou do traçado da via sejam respaldadas de forma mais concreta no custo da obra.

Sendo assim, tornar a mobilidade sustentável e inclusiva; garantir um transporte público permeando toda a cidade e deslocamentos de curta distância; melhorar os espaços públicos e de circulação de pedestres e ciclistas; e criar uma consciência ecológica em relação ao problema da energia, da poluição e da saúde pública são alguns “desafios” que as grandes metrópoles brasileiras precisam enfrentar (Alouche, 2014). Qual será a representatividade dos modos de transporte (divisão modal) nos deslocamentos dos brasileiros nos próximos 20 anos?

7.2.4. Financiamento do Transporte Público: pontos para discussão e avanço

O transporte público é uma prerrogativa do Estado, no entanto sua implantação, operação e manutenção envolvem volumosos investimentos. Como financiar, então, essa estrutura extremamente importante para a população? A experiência internacional identifica várias fontes de financiamento para a realização dos investimentos de transporte, por exemplo: taxas e impostos cobrados - como tarifas sobre estacionamento público, pedágios urbanos, tarifa de congestionamento, impostos sobre benefício imobiliário (denominado contribuição de melhoria, no Brasil); a exploração de propaganda nas estações e nos trens; o *versement transport*, na França; parcerias público-privadas etc (GIZ, 2014).

A recuperação da valorização imobiliária induzida por ações públicas, conceituada como “mais-valias fundiárias urbanas”, com base na teoria marxista da renda da terra, como apontam Furtado e Smolka (2005), é um instrumento legal existente no Estatuto da Cidade. A incorporação do valor do solo em função das intervenções realizadas pode ser revertida para a comunidade, conforme entendimento da função social da propriedade. Diante disso, é oportuno destacar o papel da *contribuição de melhoria*, que foi introduzida no país desde a década de 1930 e está prevista na Constituição Federal (Art. 145, inciso III) e no Estatuto da Cidade. Esse instrumento, por ora, pouco utilizado no Brasil, é passível de aplicação onde tenha sido implantada, por exemplo, infraestrutura de transporte metroviário, como forma de

contribuir para subsidiar esse investimento público. Paradoxalmente, é preciso ponderar que o aumento de tributos pode significar também a gentrificação.

Sendo assim, o crescimento da arrecadação de tributos municipais, decorrentes de novos investimentos imobiliários motivados pela implantação do sistema metroviário, poderiam ser revertidos no próprio processo de planejamento do transporte de alta capacidade. Estudo realizado por Lima Neto (2006) mostra que a arrecadação gerada pelos tributos em Águas Claras-DF foi suficiente para arcar com a infraestrutura implantada do metrô na cidade.

As Parcerias Público-Privadas – PPPs – são, também, imprescindíveis para alavancar grandes obras de transporte público coletivo. As políticas públicas de mobilidade do país poderiam avançar em termos de mecanismos de financiamento, como caminho para a viabilidade de obras excessivamente caras, como são as de metrôs. As respostas para esses questionamentos não são fáceis e não estão prontas, pois estão diretamente relacionadas com medidas políticas e econômicas. Este é um ponto no qual o debate precisa avançar, especialmente no Brasil.

7.2.5. A mobilidade sob a visão integrada da Cidade-Região: um Plano Metropolitano

As cidades não estão voltadas para si. Ao contrário, estão interligadas por meio de uma rede urbana (Correa, 1987) e, mesmo que de forma intuitiva, elas estabelecem uma relação intrínseca com sua região de abrangência, por abrigar atividades, serviços e equipamentos, que acabam sendo utilizados por moradores de outras cidades da região. Essa questão implica os diversos fluxos de viagens interurbanas.

Parte significativa dos deslocamentos atraídos para as cidades-núcleo é originada nas cidades do seu entorno. No caso de Brasília, cerca de 40% de todas as viagens com origem no entorno imediato destinam-se ao Plano Piloto (PDTU SEMOB, 2010). No entanto, o serviço semiurbano não está integrado à rede do Distrito Federal, o que ocasiona a superposição de linhas e de atendimentos. Como resultado disso, tem-se um transporte público ineficiente e caro (SEMOB, 2010), o que contribui para estimular o uso do transporte motorizado individual.

Observa-se, portanto, um descompasso entre o transporte local e o regional, visto que as decisões sobre o ordenamento territorial (uso do solo) são realizadas *localmente*, já os impactos de transporte são sentidos *regionalmente* (Cervero, 2000). As viagens atraídas pelos polos de trabalho e pelas atividades não possuem limites físicos para ocorrer.

Essa questão motivou o discurso sobre o papel do transporte sob a ótica da configuração da estrutura urbano-regional ou da cidade-

região. Trata-se de enxergar as cidades como uma “rede” (Correa, 1987), por estarem interligadas por meios de *Links* (Rodrigue, 2006), como é o caso do sistema metroferroviário - trem metropolitano e metrô – que é responsável por conectar e articular regiões distantes, de forma rápida e sustentável. E, por isso, o sistema supracitado assume uma posição hierárquica em relação às demais ligações que compõem o sistema de transporte: as vias exclusivas (VLT, monotrilhos, BRTs), rodovias, ruas, ciclovias e calçadas. Nesse sentido, o transporte público sobre trilhos de alta capacidade, que é visto como a *espinha dorsal* dessa rede (Vasconcellos, 2013), deve ser planejado de forma conjunta com os municípios integrantes da região.

Esses *links*, por sua vez, interligam as estações - *nós de articulação*, que poderiam ser interpretados como pontos focais de centralidade urbana, que em maior ou menor nível de abrangência - seja na escala do bairro, da região, da cidade ou da metrópole - funcionam como pontos de concentração de atividades e de convergência de fluxos.

É importante ponderar que o Metrô-DF, cujo traçado cobre uma porção restrita do território do Distrito Federal, não está conectado ao sistema ferroviário metropolitano, embora se encontrem em fase de estudo pela Superintendência de Desenvolvimento do Centro-Oeste – SUDECO, projetos que vislumbram as ligações ferroviárias Brasília – Luziânia e Brasília – Anápolis - Goiânia, permitindo assim uma maior articulação entre o Distrito Federal e Goiás. A articulação entre Brasília e as cidades do entorno ocorrem por meio do BRT, em fase de construção, sendo que o BRT do Eixo Sul já se encontra em operação.

Os estudos que subsidiaram a elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico – ZEE do Distrito Federal, apontam para a necessidade de criação de um novo arranjo institucional para o sistema de mobilidade urbana e semiurbana do Distrito Federal, que defina as atribuições de cada um dos governos da Área Metropolitana de Brasília – AMB (que ainda não foi constituída formalmente) e que tenha o modo ferroviário como preferencial.

Nesse contexto, é importante analisar a lógica dos deslocamentos entre as cidades da Região Metropolitana, em função da distribuição dos postos de trabalho e equipamentos, de modo a evitar a sobrecarga dos mesmos no centro dessa configuração regional e, na outra ponta, a escassez desses na periferia regional. Deve haver, portanto, um *Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado*, previsto no Art.2, Inciso VI, do Estatuto da Metrôpole (2015), que é a ideia do “*Regional Master Planning*” (Cervero, 2000), que possa voltar-se à governabilidade da cidade-região, conciliando as diretrizes referentes ao controle do uso e ocupação do território às amplas metas de transporte, além de definir projetos estratégicos e ações prioritárias para investimentos. É a ideia de repartir, entre os municípios, a responsabilidade sobre os ônus e bônus decorrentes do processo de expansão urbana das cidades (Brasil, 2001; Brasil, 2015).

Com isso, amplia-se o leque da discussão regional, relacionando as competências de governança de cada município integrante, para minimizar o impacto que a função da cidade polo atribui à configuração do seu tecido urbano-regional. A descentralização das

atividades comerciais, industriais e institucionais, entre as cidades do entorno, contribui para fortalecer a economia regional, desenvolvendo-se outros centros ou micropolos que passam a suprir determinadas demandas, antes exclusivas da cidade polo (Monte-Mór, 2005), diminuindo-se os fluxos de viagens em relação a ela. Os centros polarizadores exercem tanto efeitos de atração como de impulso ao desenvolvimento de centros de menor relevância econômica (Christaller, 1966).

Dessa forma, um projeto comum de transporte deve focar a articulação entre as cidades da Região Metropolitana e o fortalecimento da economia regional, que deve estar atrelado à questão social, de modo a combater as grandes desigualdades socioeconômicas no território que configura a estrutura da cidade-região (Gomes, 2007).

7.2.6. A refuncionalização das atividades nas regiões limítrofes da Área Metropolitana

Como forma de enfrentar os desequilíbrios de concentração das atividades e fluxos, no contexto da cidade-região, observa-se, como exposto no tópico anterior, a necessidade de descentralização e realocação dos equipamentos e das atividades econômicas e socioeducativas de abrangência regional, tais como: faculdades, hospitais, parques tecnológicos, incubadoras de empresas, indústrias,

cooperativas, comércio atacadista, shoppings, hipermercados, parques urbanos, espaços multiusos, entre outros (Gomes, 2007), nas áreas periféricas ou nos limites das bordas das cidades, devido à atração de fluxos e viagens locais e regionais. Isso é o que Sassen (1998) chama de *refuncionalização ou recentralização das áreas periféricas*.

Sendo assim, tomando-se como referência as teorias dos “Lugares Centrais” de Christaller, esses empreendimentos de grande porte e geradores de fluxo regional devem ter localização estratégica nas cidades, em torno de sistemas de transportes estruturantes – nós de acessibilidade (Rodríguez, 2006), como terminais de integração, estações ou anéis rodoviários (Campos Filho, 2003), localizados, preferencialmente, nas regiões periféricas, interligando as cidades do entorno. Trata-se, portanto, da alocação de atividades de abrangência regional, com base nos eixos de articulação interurbana, para facilitar os deslocamentos da população local e regional.

De acordo com Campos Filho (2003), os anéis viários são uma tentativa de resolver os estrangulamentos centrais em relação ao crescimento urbano, sendo uma forma de escapar da lógica radiocêntrica e de estimular os movimentos tangenciais entre cidades ou entre bairros na periferia. Isso contribui para a descompressão dos eixos viários que conduzem às áreas centrais das cidades.

Como possíveis desdobramentos do reposicionamento das centralidades nas cidades, Schwanwn *et al.* (2001) aponta a tendência das viagens se tornarem tangenciais e não mais radiais, em grande

parte das áreas metropolitanas do mundo. Entende-se que essa é uma questão crucial, que deve ser considerada no planejamento dos transportes na escala metropolitana, ou seja, a implantação de ligações ou anéis viários articulando nós econômicos periféricos, que sejam capazes de criar uma rota alternativa de transporte, que não passe pelas áreas centrais, como forma de aliviar os eixos radiais.

Os estudos que embasaram o ZEE do Distrito Federal mostram a necessidade de se integrar projetos de mobilidade urbana com projetos de desenvolvimento regional, associando eixos viários a *eixos de oportunidades econômicas*, em especial nas regiões de maior concentração populacional (ZEE - DF, 2015). O fomento à formação de novas centralidades (subpolos econômicos), nas fronteiras territoriais do DF, tem como intuito aumentar a sinergia com os demais municípios da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno - RIDE.

As linhas de desejo das viagens no pico da manhã, no DF, estimadas para o cenário 2020, reforçam a intensificação da demanda por viagens para a centralidade configurada em torno de Taguatinga e Ceilândia, segunda maior do DF, o que confirma a tendência observada por Schwanwn *et al.* (2001) de aumento dos movimentos tangenciais nas metrópoles. Esse eixo tangencial que desponta no DF como importante ligação de interesse, ainda não é atendido por transporte público de alta capacidade, embora essa questão tenha sido reforçada nos estudos integrantes do ZEE.

O Plano Diretor de Ordenamento Territorial - PDOT do Distrito Federal, de 2009, propôs Polos Multifuncionais, que não foram consolidados em virtude da falta de vocação das áreas delimitadas para esse fim. Nesse sentido, os estudos do ZEE apontam novos polos econômicos, com o intuito de promover a descentralização urbano-regional no Distrito Federal, como mencionado no Capítulo 6.

Sendo assim, o zoneamento urbano-regional deve prever *áreas especiais de uso múltiplo*, voltadas para os grandes equipamentos institucionais, administrativos, de comércio e serviços, inclusive os de apoio à indústria, que poderiam se localizar junto aos eixos de articulação inter-regional das cidades. Nesses locais, o transporte público de alta capacidade, em especial o sobre trilhos, exerce um papel fundamental, como elemento de integração entre essas possíveis centralidades “periféricas”, criando-se rotas alternativas para evitar fluxos direcionados para as áreas centrais da cidade, minimizando os congestionamentos nessas áreas.

7.2.7. Uma nova lógica de Zoneamento Urbano: as cidades Polinucleadas

É preciso avançar nas estratégias de regulação urbana que permitem potencializar a configuração de uma *cidade polinucleada* (Rodrigue, 2006; Sposito, 1998), com base na lógica da redistribuição das atividades no espaço, que possam ser facilmente acessadas através de

viagens não motorizadas. A ideia central é a de que os bairros apresentem uma configuração urbana que lhes permitam certa “autonomia” e maior “dinâmica e diversidade urbana”, de modo que seus moradores tenham acesso às atividades intrínsecas ao cotidiano (Campos Filho, 2003), dando-lhes a opção de realizar uma cadeia de viagens que possa abranger um menor raio a partir da sua residência. Esse é o propósito da *Cidade de Curtas Distâncias* (Jenks *et al*, 1996; Dempsey, 2010; Newman e Kenworthy, 1989). Ao contrário, bairros predominantemente residenciais, imputam aos seus moradores a necessidade de realizar deslocamentos para acessar as atividades do cotidiano em outros bairros.

A legislação urbana pode não apenas incentivar, mas, se for o caso, obrigar a *miscigenação de usos*, isto é, atividades permeando as áreas residenciais. Sendo assim, da mesma forma que a Lei de Parcelamento do Solo (Nº 6766/79) recomenda, para os novos loteamentos, a reserva de um percentual mínimo destinado às áreas verdes, espaços de circulação e áreas institucionais; sugere-se, principalmente, para os bairros residenciais adjacentes às estações de metrô, a reserva de um percentual mínimo para usos não residenciais, que englobem diferentes atividades, como comércio, serviços, lazer, compras, saúde, etc., estimulando, assim, o uso misto do solo. O percentual mínimo de atividades, seja em menor ou maior proporção, deve levar em consideração as peculiaridades locais, bem como o critério da diversidade urbana, considerando, por exemplo, as “ilhas de

tranquilidade”, com densidades moderadas em determinados bairros residenciais das cidades (Campos Filho, 2003).

Em relação à distribuição das atividades, que devem estar permeando as áreas residenciais, deve-se observar, no entanto, um ponto crucial: evitar os usos incompatíveis e incômodos, conforme abordado no Estatuto da Cidade. Em Águas Claras-DF, por exemplo, como a ocupação urbana é constituída basicamente por torres de edifícios residenciais, com atividades no nível térreo, é preciso orquestrar estas atividades para evitar incômodos aos moradores. Cabe ressaltar também a possibilidade de mistura de atividades principais e secundárias, que Jacobs (1961) considera um ambiente fértil para a diversidade derivada, referindo-se aos empreendimentos que surgem em consequência da presença de usos principais.

Dessa forma, a descentralização de atividades econômicas e de postos de trabalho nas cidades contribui para consolidação de uma nova lógica da mobilidade, mais inclusiva e sustentável, fundamentada nas circulações não motorizadas. O metrô exerce um papel fundamental para isso em função do seu potencial indutor (Castro, 2007), ao fomentar novos polos econômicos – subcentros – e ao direcionar o crescimento das cidades, como será mencionado no tópico seguinte.

Apesar do incentivo à descentralização, não se pode deixar de lado o papel histórico desempenhado pelas áreas centrais das cidades brasileiras, que deverão ser valorizadas não apenas como centro comercial, mas, também, como espaço da história, da memória, do

encontro da população (Villaça, 1998) e de habitabilidade, como propõe Jacobs (1961).

7.2.8. As estações de metrô como focos irradiadores na formação de subcentros

Analisando-se a organização do espaço intraurbano das cidades, sob a mesma lógica da rede urbana na escala metropolitana, entende-se que as estações de metrô - nós econômicos e de acessibilidade (Rodríguez, 2006; Nigriello *et al.*, 2002) - interligadas pelo sistema de transporte, funcionam como foco irradiador na formação de centralidades. A concentração de atividades admitidas em uma determinada AIEM pode estar relacionada com a posição hierárquica das estações na rede urbana das cidades, enquanto nós.

Sendo assim, cabe uma diferenciação do grau de concentração de atividades nas áreas de influência das estações, que pode abranger níveis mais baixos, para os pequenos centros de bairro (Campos Filho, 2003) a níveis mais altos, no caso dos subcentros metropolitanos, com base na ideia das Teorias dos Lugares Centrais de Christaller, retomando-se os conceitos de funcionalidade urbana, abordados no Capítulo 1. Dessa forma, propõe-se que as estações de metrô estejam conectadas por meio de uma rede, cuja abrangência das atividades e da densidade na área de influência das estações esteja relacionada com sua função na hierarquia da rede urbana.

As estações localizadas no centro das metrópoles possuem uma maior abrangência em virtude da concentração de atividades e postos de trabalho, que atraem pessoas e fluxos de toda a região metropolitana. Os nós constituídos a partir dessas estações configuram-se, provavelmente, como os pontos mais altos da hierarquia urbana da cidade-região, funcionando como nós de abrangência metropolitana. Como exemplo, citam-se as estações Central e Galeria, localizadas no Plano Piloto de Brasília.

Secundariamente, há aqueles nós que, embora não estejam no centro dessa rede urbana, possuem uma posição estratégica por estarem localizados na confluência de rodovias de interligação com a região metropolitana, nos quais tendem a se aglomerar atividades e equipamentos de grande porte (Rodrigue, 2006; Sassen, 1998). Por possibilitarem o fácil acesso da população de outras cidades da região metropolitana, funcionam como nós regionais - pela escala de abrangência. Como exemplo cita-se a estação Shopping, que está localizada na Via EPIA, principal eixo de articulação do Distrito Federal com regiões do Entorno. Essa estação dá acesso ao terminal rodoviário interestadual e a shoppings e hipermercados.

Em um terceiro nível de abrangência, cabe considerar as centralidades que se constituem a partir da concentração de atividades no centro de um bairro (Austin, 2006), que têm uma abrangência um pouco mais restrita que a anterior. Como exemplo cita-se o caso da Estação Praça do Relógio, em Taguatinga.

Por fim, entende-se que haja ainda atividades configuradas em torno de estações que apresentam uma abrangência mais pontual ou local, compatível com a escala de um bairro residencial, formando pequenas centralidades compreendidas, nesta tese, como nós de Bairros Residenciais, com base em Campos Filho (2003). Como exemplo cita-se a estação Terminal Samambaia.

7.2.9. A reestruturação das Áreas de Influência das Estações de Metrô com foco nas pessoas e não nos automóveis

O planejamento do transporte público, focado na integração modal, na regularidade, na acessibilidade, bem como na otimização dos percursos e do tempo despendido no transbordo dos passageiros, é fundamental para garantir a maior atratividade dos usuários de automóvel (Vasconcellos, 2013).



Figura 112: Efeito impulso-atração.
Fonte: GIZ, 2014.

As pessoas pesam essas questões quando optam pelo metrô, em detrimento a outros modos de transporte em seus deslocamentos. Nesse sentido, cabe reforçar as ações que viabilizam a concepção de estações integradas de transporte (Rodrigue, 2006), proporcionando intercâmbios multimodais abrangentes entre: metrô, BRT, VLT, ônibus, micro-ônibus, táxis, estacionamentos de veículos e de bicicletas.

As estações de metrô devem se configurar, portanto, como nós de integração modal na sua área de influência. A ideia é oferecer um leque de opções aos usuários, favorecendo-se os modos ativos. É indispensável, nesse sentido, adotar medidas e ações que se aplicam tanto ao entorno das estações, tais como - baia de embarque e desembarque de passageiros; baia de ônibus acessível e com cobertura contra intempéries; ponto de taxi; *park and ride*; bicicletário seguro; informação e sinalização que possam orientar o usuário sobre o transbordo a ser realizado - assim como a toda área de influência da estação, incluindo: rotas acessíveis; calçadas com rebaixamento de meio fio; arborização nos trajetos à estação; iluminação eficiente; ciclovias; aluguel de bicicleta pública; etc (Calgary, 2005; Austin, 2006; MCidades, 2007).

As cidades brasileiras, ao longo de décadas, foram gradativamente sendo reformadas e adaptadas para acomodar o automóvel, em detrimento à minimização do espaço público destinado aos pedestres. E todo esse espaço demandado pelo automóvel, especialmente quando está estacionado, torna-se economicamente e socialmente inutilizado (MCidades, 2007). Sob esse aspecto, os bolsões de

estacionamentos nos interstícios das cidades ora são vistos como indispensáveis para apoiar os locais de concentração de atividades, inclusive o próprio transporte público, ora são tidos como um grande problema para as grandes cidades, por se tratar de extensas áreas, que estariam ocupando o espaço público de circulação e convívio das pessoas.

São dilemas que englobam os estacionamentos: onde permiti-los e onde proibi-los? Como dosá-los no espaço urbano a favor do transporte? E em especial, qual é o papel dos estacionamentos nas adjacências das estações de metrô e de BRT, como meio de integração ao transporte público?

Nesse sentido, cabe distinguir a função dos estacionamentos e o papel assumido por eles em cada caso. De acordo com os pressupostos dos Planos TOD de Calgary e Austin, é preciso desobstruir o sistema viário, sobretudo na área de influência imediata das estações de metrô, evitando usos que atraem excessivamente o automóvel¹⁰², além de vagas nas vias públicas ou grandes bolsões de estacionamentos, que possam ocupar demasiadamente os espaços que poderiam ser destinados às áreas públicas e de circulação de pedestres e ciclistas. *Estacionamentos - suficientes, mas não muitos* (TOD Austin, 2008).

¹⁰² Sob esse aspecto é plausível reafirmar a importância das medidas de controle dos empreendimentos classificados como PGVs (PDE SP, 2014), cujas vagas de estacionamento devem ser internas à edificação.

Por outro lado, o modelo *park and ride*, utilizado amplamente em cidades europeias, são bolsões de estacionamentos de veículos integrados física e tarifariamente ao sistema de transporte de alta capacidade. Eles se localizam em pontos estratégicos da cidade, na área pericentral ou na periferia, e têm se revelado fundamentais para minimizar a entrada de veículos na área central das cidades (GIZ, 2014). Esse modelo de estacionamento tem sido implantado no Metrô de São Paulo, denominado E-Fácil, como mencionado no Subitem 1.2.2.

No caso das estações de metrô do DF, observa-se amplamente o uso dos estacionamentos de veículos e motos integrados às estações de metrô, especialmente nas estações Samambaia e Ceilândia, que por serem, atualmente, as últimas das linhas existentes, acabam atraindo pessoas de outras regiões da cidade - que utilizam essas estações como local de integração ao sistema de transporte público.

Usualmente, o estacionamento nas vias públicas e nas áreas centrais das grandes cidades é um sistema rotativo e oneroso. Em cidades no Canadá, por exemplo, o custo de se estacionar nas ruas e nos estacionamentos privados é extremamente elevado, como forma de desestimular o uso do automóvel (Figura 113).



Figura 113: Sistema de estacionamento rotativo nas ruas de Quebec.
Fonte: arquivo pessoal.

É oportuno destacar que Brasília é uma das poucas grandes cidades do mundo que não possui um sistema de estacionamento rotativo pago nas vias públicas. A solução para a questão dos estacionamentos no Distrito Federal implica, portanto, uma abordagem abrangente, cuja regulação e reordenamento desses espaços possam proporcionar ganhos potenciais associados à oferta de outros modos de transporte, que venha a favorecer a mobilidade de toda população.

A questão do estacionamento é, de fato, um assunto complexo para a cidade contemporânea e requer uma ponderação por parte dos planejadores urbanos acerca dos pontos favoráveis, dos pontos tênues e das limitações que os abarcam. Apesar da importância de se avançar no consenso de um planejamento balizado na melhoria da acessibilidade e mobilidade de pessoas e ciclistas e na maior utilização

do transporte público, não se pode subestimar o papel dos automóveis nos deslocamentos.

A adoção de políticas que possam minimizar o uso do automóvel nas áreas sensíveis, tais como a implantação de medidas de *traffic calming*¹⁰³, estacionamentos rotativos tarifados e limitados, pedágios urbanos e tarifas de congestionamento, a exemplo da experiência em países europeus (GTZ, 2014), é plausível quando existem opções eficientes de transporte público, que supram as necessidades de deslocamentos das pessoas. Caso contrário, criam-se cidades (in)acessíveis. Todos os modos de transporte têm sua importância, no local certo e no momento certo.

Por outro lado, há que se considerar que muitos deslocamentos de curta distância, sobretudo próximos às áreas comerciais, que poderiam ser realizados a pé ou por bicicleta, são realizados por automóveis. A ausência de vias de pedestres e ciclovias adequadas, acessíveis e seguras nas rotas de acesso aos equipamentos e PGVs (tais como zonas de comércio, escolas, hospitais, terminais de transporte etc) acaba desestimulando os deslocamentos ativos (Petersen, 2004).

¹⁰³ Muitos países têm adotado uma velocidade máxima de tráfego em área urbana de 50 km/h, sendo que em locais de maior fluxo de pedestres, a limitação de velocidade pode chegar a 30 km/h para reduzir acidentes (Petersen, 2004).

7.2.10. O metrô como eixo de funcionalidade e de indução urbana

A partir da pesquisa empírica realizada no Metrô do Distrito Federal, abordada nesta tese, destaca-se que é preciso não apenas reconhecer, mas valorizar o papel do metrô como elemento fomentador do processo de descentralização urbana e de dinamização social, econômica e urbanística, que pode incitar nas áreas de influência das estações. O metrô converte-se não apenas como sistema de transporte e circulação, mas também como eixo de *funcionalidade urbana*. A apropriação desse conceito é em virtude do potencial de dinamização intrínseco ao metrô (Rodrigue, 2006; Cervero, 2000), bem como do efeito transformador ou de indução que é capaz de provocar ou incitar nas suas áreas de influência (Castro, 2007; MCidades, 2007).

Entende-se, nesse sentido, que o metrô funciona como um importante eixo de indução e de articulação urbana na cidade-região. O seu potencial de desenvolvimento amplia o efeito de reestruturação ao longo das áreas de influência desse transporte, num processo de *“urbanização induzida”* (Schvarsberg, 2011 a), funcionando como agente catalisador numa reação química, ou *acelerador de tendências*, como coloca Castro (2007). Sob esse aspecto, o sistema metroviário contribui para: estimular novas centralidades; minimizar as grandes distâncias casa-trabalho, especialmente da população mais vulnerável; estimular novos vetores de expansão; promover a revitalização urbana; além de promover a ocupação de vazios urbanos, possibilitando uma melhor otimização da infraestrutura existente, conforme preconiza o Estatuto da Cidade.

Há uma quantidade expressiva e inaceitável de terrenos, públicos e privados, ociosos, em áreas urbanas dotadas de infraestrutura e de acessibilidade privilegiada ao transporte público nas cidades brasileiras (MCidades, 2007). Por outro lado, novos assentamentos, sobretudo de baixa renda, surgem em áreas cada vez mais distantes, separando ainda mais as pessoas do acesso às atividades essenciais, privando-as do “Direito à Cidade” (Lefebvre, 1969). As áreas vazias nas proximidades das estações levam à ociosidade do sistema de transporte público e, por isso, deveriam ser objeto prioritário de política pública, focadas na maior inclusão socioespacial. Mas, como enfrentar os vazios urbanos e áreas inutilizadas nas Áreas de Influência das Estações de Metrô, a exemplo do caso do Distrito Federal?

O Metrô de Brasília, apesar de ter uma rede expressiva em extensão - 42,4km de metrolinha, similar aos 42 km do Rio de Janeiro - transporta 140mil passageiros/dia, enquanto o metrô do Rio transporta 800mil. Com base na aplicação empírica apresentada no Capítulo 5, o baixo fluxo de passageiros no sistema do Metrô-DF está relacionado a uma série de questões, sendo algumas delas inerentes à configuração urbana das Áreas de Influência das Estações de Metrô – AIEMs, que, nesta tese, abrangem o raio de 800m da estação.

Algumas questões ajudam a explicar essa constatação: i) movimentos pendulares característicos de um modelo centro-periferia, que ainda é marcante no território do DF, aliado ao baixo interesse de viagens dos

moradores do Plano Piloto em direção ao vetor oeste do DF¹⁰⁴, o que dificulta o contrabalanceamento dos fluxos nos dois sentidos; ii) baixas densidades e quantidade expressiva de áreas vazias nas imediações das estações, especialmente no raio de 400m – Área de Influência Imediata, algumas destinadas a futuros projetos públicos que ainda não se concretizaram, como ocorre na área de influência da estação Samambaia, exemplo do Tipo 3, analisado no Subitem 5.2.2.3.

Ainda a respeito de Samambaia, cabe colocar que o trecho da metrolinha que passa na cidade está margeando a linha de transmissão de Furnas, onde está previsto, no PDOT-DF de 2009, a implantação de uma via Interbairros, denominada atualmente de TransBrasília. É importante evitar que o projeto (que será fruto de uma Parceria Público-Privada) dessa nova via de ligação implantada ao lado da infraestrutura de transporte metroviário já existente, fomente o uso do automóvel em detrimento à utilização do metrô, que é um transporte de alta capacidade, sustentável e inclusivo.

Manter espaços ociosos em áreas de alta qualidade de acesso ao sistema de transporte é um contrassenso com os pressupostos de uma cidade focada em uma maior otimização da infraestrutura (Acioly, 1998; Mascaró, 2001) e nos deslocamentos sustentáveis e inclusivos. Todavia, cabe frisar que o entendimento, neste trabalho, sobre a otimização da ocupação não é necessariamente incitar a verticalização

¹⁰⁴ Cabe reforçar que as obras do novo Centro Administrativo, construído em Taguatinga, em frente à estação Centro Metropolitano, foram concluídas há dois anos e ainda não houve a mudança do governo para essas novas instalações.

das áreas, mas sim promover uma destinação de usos em áreas ociosas, seja para equipamentos públicos, áreas de lazer, praças e serviços diversos, que possam contribuir para uma maior qualidade urbanística e social da AIEM. Evita-se dessa forma, espaços abandonados, ermos, que transmitem uma sensação de insegurança aos pedestres e ciclistas que se deslocam à estação. Esse é o caso da Estação de Furnas, em Samambaia, cujo usuário ao desembarcar nessa estação, se depara com a seguinte situação ilustrada na Figura 114:



Figura 114: Área posterior da Estação Furnas, em Samambaia.
Fonte: GIZ, 2014.

Nesse caso, cabe reforçar e priorizar a aplicação de diretrizes e instrumentos urbanísticos previstos no aparato normativo brasileiro, especialmente no Estatuto da Cidade, que possam instigar ou induzir a ocupação dos vazios urbanos ociosos nas AIEMs, tais como: parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, IPTU Progressivo no Tempo, desapropriações, operações urbanas consorciadas, Parcerias Público-Privadas, outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso, entre outros, conforme apresentados no Subitem 3.2.3.

Analisando-se a questão do metrô como eixo de indução urbana, sob outro ângulo, cabe ressaltar a valorização imobiliária decorrente das melhorias urbanísticas que o metrô instiga nas AIEMs. O aumento do preço do solo nas imediações das estações de metrô, por sua vez, pode provocar uma desigualdade social, visto que nem todos conseguem ter acesso a um imóvel mais caro e, conseqüentemente, usufruir das vantagens dessa localização. Segundo Schvarsberg (2011a), *“a terra é um ativo financeiro, em processo crescente de mercantilização, onde lhe é adicionado valor por induzir urbanização. E essa valorização, por sua vez, obviamente interfere no acesso à terra”*. No entanto, a questão que se coloca é a necessidade de enfrentar a valorização imobiliária nas AIEMs, sem que implique a gentrificação (Arantes *et al*, 2000; São Paulo, 2006).

Sendo assim, é importante assegurar, através de políticas habitacionais, que as populações mais vulneráveis, que residem nas áreas de influência das estações, não sejam afetadas pelo processo de

valorização imobiliária, que pode conduzir a uma mobilidade residencial dessa população em direção à periferia (Lago, 2000; Mendonça, 2002).

7.2.11. A dinâmica urbana nas AIEMs com fulcro na Capacidade de Suporte

O pensamento eloquente do *Transit Oriented Development*, pautado em princípios que visam maiores densidades e diversidade nas AIEMs, deve, por ora, considerar a questão da capacidade de suporte e das limitações urbanísticas, respeitando-se as fragilidades e potencialidades do território, estabelecidas em planos de zoneamento urbano e ambiental.

Sendo assim, o conceito de Áreas de Influência das Estações de Metrô – AIEMs, lapidado nesta tese, abarca a ideia de fomentar a formação de polos urbanos ou subcentros (Villaça, 2012), com diferentes níveis hierárquicos, de acordo com a estrutura urbana da ocupação (Campos Filho, 2003), conforme mencionado no Subitem 7.2.8. Sendo assim, propõe-se que as AIEMs se configurem como Áreas Estratégicas de Dinamização Urbana, por se tratar de focos potenciais de irradiação de subcentros, considerando-se as diversas escalas de abrangência – local, regional e metropolitana (Rodrigue, 2006; Nigriello *et al*, 2002). Esse conceito pode ainda ser ampliado para estações de outros modos de transporte - VLT, monotrilho, BRT - que são pontos nodais dos

sistemas de transporte de média e alta capacidade, tomando-se as devidas proporções.

Nesse sentido, cabe estabelecer um tratamento urbanístico estratégico, que vislumbre as especificidades dos diversos tipos de configuração urbana de AIEMs, a exemplo daqueles propostos e analisados na aplicação empírica deste trabalho, conciliando as características de ocupação do solo e de transporte, com as questões ambientais, sociais e culturais.

Esta tese reforça, portanto, o conceito de “capacidade de suporte” (Costa, 2001; ZEE-DF, 2016), como elemento fundamental para a contraposição das “cargas” (pessoas e veículos) geradas pela diversidade do solo e adensamento urbano. É a ideia de um contrapeso ao adensamento urbano e à diversificação funcional do uso do solo, focando uma ocupação mais sustentável do território, que seja capaz de equilibrar cheios e vazios, com base na ideia de urbanidade (Holanda, 2002).

Entende-se como fatores que influenciam a capacidade de suporte do meio: a infraestrutura urbana disponível; a configuração e dimensionamento do sistema de circulação e de transporte público; a localização dos centros e subcentros; as áreas verdes e de proteção ambiental; as áreas de risco à ocupação; as áreas tombadas como patrimônio; as ocupações vulneráveis; dentre outros.

Entende-se que a aglomeração espacial de atividades, intrínsecas aos centros e subcentros, pode provocar problemas como o aumento do fluxo de viagens e a sobrecarga de veículos nas vias, que geram a retenção do fluxo. Os Polos Geradores de Viagens – PGVs são o cerne dessa questão. Cabe ressaltar que o próprio comércio e serviços, assim como as estações de metrô funcionam como PGVs. Sendo assim, a implantação de equipamentos nas AIEMs, especialmente na denominada Área de Influência Imediata, que compreende o raio de 400m, deve estar articulada à questão da mobilidade, para se evitar o congestionamento de veículos e conflitos de fluxos nas imediações das estações de transporte, que pode criar empecilhos para o pedestre e ciclista. Esse é um ponto crucial do *Transit Oriented Development*.

Os Planos TOD ou similares, amplamente utilizados nos EUA, Canadá e na Europa, a exemplo dos analisados no Item 3.1 desta tese – Calgary-Canadá, Austin-EUA e Holanda - apresentam uma série de proposições de desenho urbano que podem propiciar uma melhor acessibilidade do pedestre às estações e a minimização dos conflitos no trânsito. Cabe reforçar alguns: distinguir fluxos de passagem e de permanência nas vias de acesso à estação e orientar o trânsito de veículos nessas vias; restringir o fluxo de automóveis nas imediações das estações; evitar bolsões de estacionamento, que devem ser subdivididos em pequenas porções; prever vagas de estacionamentos internas aos edifícios, evitando que as pessoas parem seus carros obstruindo as principais vias de acesso à estação; criar baias de embarque e desembarque de passageiros no acesso à estação; etc.

Sugere-se ainda outra proposição plausível de aplicação nas AIEMs: evitar atividades que atraem alto fluxo de automóveis ou usos que não apoiam o transporte, segundo os Planos TOD de Calgary e Austin, especialmente quando a malha viária for formada por ruas estreitas e irregulares, que não comportem uma sobrecarga do trânsito. No Brasil, o Relatório de Impacto de Tráfego – RIT, bem como o Estudo prévio de Impacto de Vizinhança – EIV são algumas ferramentas disponíveis e indispensáveis para o estudo da implantação ou readaptação de PGVs no entorno das estações. Esses estudos devem ter como foco principal a definição de medidas mitigadoras.

7.2.12. A vitalidade urbana nas AIEMs: revertendo a lógica do espaço público

Os problemas da violência urbana, a falta de segurança, de iluminação pública e a baixa qualidade urbanística e paisagística do espaço público têm afastado as pessoas das ruas e do convívio social. A própria ideia dos shoppings e das galerias comerciais fechadas acaba corroborando para isso. Segundo Jacobs (1961), resgatar a movimentação de pessoas nas ruas e praças das cidades é uma forma de enfrentar os problemas da violência urbana, visto que as áreas desertas contribuem para aumentar a marginalização. Bairros monofuncionais, sejam exclusivamente residenciais ou centros estritamente comerciais e empresariais, a exemplo do Centro Financeiro de Manhattan, nos EUA, citado no Subitem 2.2.2, empobrecem a dinâmica urbana, por não

permitirem a mistura de atividades e o encontro de pessoas, em diferentes horas e dias (Jacobs, 1961).

Dessa forma, a localização de praças e espaços públicos adjacentes ou nas proximidades das estações de metrô, que são locais que atraem um grande fluxo de pedestres, pode ser uma estratégia para enfrentar o problema de segurança pública, como sugere os pressupostos do TOD. Sendo assim, é importante resgatar a função de integração social e a urbanidade dos espaços públicos de lazer (Holanda, 2006), incluindo parques e praças nas adjacências das estações, bem como ações focadas na melhoria da iluminação pública, implantação de quiosques, feiras, playgrounds, pistas de skate, dentre outras (PDE São Paulo, 2014; Calagry, 2005; Austin, 2006). O propósito é incentivar o uso desses espaços por pessoas de diferentes idades e em diferentes horas do dia, de modo a minimizar a criminalidade e propiciar a segurança dos usuários que acessam o sistema de transporte, sobretudo nas áreas mais perigosas.

Sendo assim, a valorização da estação e da sua área de influência pode ser instigada através de medidas de requalificação do espaço urbano compreendendo: a padronização e personalização do mobiliário urbano; a revitalização das fachadas das edificações¹⁰⁵, criando-se

¹⁰⁵ O incentivo à revitalização de fachadas vivas, a exemplo do previsto no Plano Diretor Estratégico de São Paulo (2014) das edificações próximas às estações de metrô pode ser através de isenções fiscais, como de IPTU em áreas degradadas, como previsto no Estatuto da Cidade.

“fachadas ativas” (PDE São Paulo, 2014); assim como a adequação e redesenho das calçadas, passeios e vias, utilizando-se materiais de construção adequados à acessibilidade, com base na NBR 9050. Essas estratégias contribuem para oferecer espaços agradáveis de circulação e de permanência, praticamente uma *extensão das praças* (MCidades, 2007).

É importante também resgatar a qualidade ambiental nas AIEMs através de áreas verdes, incluindo jardins e arborização urbana, que além de contribuir para o conforto térmico, tornam os passeios e ciclovias mais convidativos, no percurso a estação de metrô. Segundo Petersen (2004), a qualidade ecológica dos verdes urbanos, ao longo das vias, pode não ser significativa para a biodiversidade da flora e fauna, mas há um efeito positivo em termos de conforto e microclima para o pedestre. No caso de Brasília, observa-se uma discrepância em relação à arborização urbana, que é muito significativa no Plano Piloto e pouco expressiva nas cidades satélites (CODPELAN 2014 b).

Os Planos TOD de Calgary e de Austin chamam à atenção para a importância da identidade visual da estação, bem como para a presença de marcos visíveis nas AIEMs que possam ajudar na orientação dos usuários em direção às estações. Dessa forma, as vias de acesso às estações devem estar numa visada que permita às pessoas e, especialmente aos turistas, se orientarem, a exemplo do metrô de Londres (Figura 115).



Figura 115: Acesso à estação do metrô de Londres.
 Fonte: GIZ, 2014.

A experiência dos Planos TOD, ressaltada no Subitem 3.1.3, assim como a visão de autores como Jacobs (1961), Campos Filho (2003), Acioly (1998), entre outros, evidencia a importância de se criar cidades mais humanizadas e inclusivas.

A partir desses doze tópicos apresentados foi possível discutir e refletir sobre os desafios do planejamento do transporte, em especial o metroviário, articulado ao planejamento urbano, tendo como ponto de partida o estudo de caso do Metrô do Distrito Federal.

TÓPICOS CONCLUSIVOS

Este capítulo apresentou diretrizes e apontamentos para os diferentes *Tipos de Configuração Urbana*, classificados com base na aplicação empírica do Metrô-DF, que estão sintetizados no Quadro 15, à frente. E apresentou ainda a discussão de pontos relevantes que abarcam o transporte metroviário, tanto como elemento de articulação urbano-regional quanto como foco irradiador na formação de subcentros nas Áreas de Influência das Estações de Metrô - AIEMs, tais como:

ESCALA URBANO-REGIONAL: O SISTEMA METROVIÁRIO	ESCALA INTRAURBANA: AS AIEMs
<ul style="list-style-type: none"> • Necessidade de se vislumbrar cenários de longo prazo de alcance das propostas de transporte; • Necessidade de reavaliação dos projetos de transporte implementados; • Necessidade de se disseminar uma cultura de transporte metroviário no Brasil; • Necessidade de se avançar nas soluções de financiamento do Transporte Público; • Abordagem da mobilidade sob a visão integrada da Cidade-Região e necessidade de um Plano Metropolitano; • Refuncionalização das atividades nas regiões limítrofes da Área Metropolitana; • Incentivo ao zoneamento urbano pautado na formação de cidades Polinucleadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconhecimento das estações de metrô como foco irradiador na formação de subcentros; • Incentivo a reestruturação das Áreas de Influência das Estações de Metrô com foco nas pessoas e não nos automóveis; • Abordagem do metrô como eixo de funcionalidade e indução urbana; • Priorização da dinâmica urbana e otimização do solo nas AIEMs com fulcro na Capacidade de Suporte; • Valorização do espaço público e vitalidade nas AIEMs.

QUADRO 15: Apontamentos e Diretrizes para os Tipos de Configuração Urbana de AIEMs

TIPOS DE AIEMs	CARACTERIZAÇÃO DA AIEM	CONTROLAR E/OU EVITAR:	ESTIMULAR:
<p>Tipo 1 Alta Densidade com Baixa concentração de Atividades Ex: Estação Arniqueiras (Águas Claras)</p>	<p>Em virtude do alto número de domicílios, este tipo de ocupação tende a gerar uma demanda potencial de viagens nas estações, mas por outro lado, apresenta fraca atratividade de viagens, devido ao baixo número de atividades (estabelecimentos), para contrabalançar os fluxos de passageiros nas estações.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • controlar a densidade (Acioly, 1998); • evitar incomodidades em relação ao conforto ambiental e privacidade, devido à proximidade das unidades habitacionais (Acioly, 1998); • controlar o uso do automóvel (GIZ, 2014); • controlar os locais de estacionamento; • evitar proximidade de usos incômodos. 	<ul style="list-style-type: none"> • atração de atividades diversificadas (Campos Filho, 2003); • implantação de “fachadas ativas” (PDE SP, 2014; Austin, 2006); • implantação de <i>traffic calming</i>, rotas acessíveis e ciclovias nas AIEMs; • implantação de áreas verdes e de lazer; • amenidades ambientais para contrapor à alta densidade (Lynch, 1997); • equilíbrio das volumetrias - entre os cheios e vazios (Lynch, 1997).
<p>Tipo 2 Baixa Densidade com Alta e Média concentração de Atividades Ex: Estação Galeria, (Área Central)</p>	<p>Característico de centros comerciais e financeiros (<i>Central Business District</i>), geralmente de abrangência regional ou metropolitana e com baixa habitabilidade. A tendência é a distribuição desequilibrada de passageiros embarcados e desembarcados nas estações e a ociosidade do sistema no período noturno e nos finais de semana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • restringir estacionamentos em áreas centrais (exemplo: Plano ABC Holanda); • desestimular o uso do automóvel, adotando-se, quando couber, medidas restritivas, tais como: pedágios urbanos, tarifas de congestionamento, proibição de circulação de automóveis em determinado local e horário (Petersen, 2004; GIZ, 2014; Lei 12.587, 2012). 	<ul style="list-style-type: none"> • maior habitabilidade (uso residencial) e uso misto (R + NR), quando couber; • atividades de entretenimento e maior diversidade urbana (Jacobs, 1961); • atividades secundárias (teatros, museus, bibliotecas e galerias de arte) associadas a usos principais (Jacobs, 1961), atraindo um público abrangente; • requalificação urbana e paisagística: padronização do mobiliário urbano, desenho das calçadas, paisagismo (Del Rio, 1990); • fachadas ativas (PDE SP, 2014); • criação de calçadas nos locais de maior movimentação de pedestres.
<p>Tipo 3 Baixa a Média Densidade e Baixa concentração de Atividades Ex: Estação Samambaia</p>	<p>Os vazios urbanos ociosos e a baixa densidade do solo podem conduzir a um baixo fluxo de passageiros nas estações. São “áreas-problema” para o planejamento do transporte metroviário, pois não se beneficiam da sua “vantagem locacional”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • evitar terrenos ociosos e baldios na AII que tornem os percursos inseguros para o pedestre, o que pode desestimular, consequentemente, os deslocamentos a pé até a estação. 	<ul style="list-style-type: none"> • ocupação de vazios urbanos: locais-chave de intervenção para reverter a baixa densidade e diversidade; • aumento do potencial construtivo, quando couber; • implantação de equipamentos públicos (Jacobs, 1961) e áreas verdes; • atração de novas atividades econômicas e sócio-educativas; • promoção da urbanidade na AII para atrair novos usuários à estação.
<p>Tipo 4 Média a Alta Densidade e Alta concentração de Atividades Ex: Praça do Relógio, (Taguatinga)</p>	<p>Importantes centralidades urbanas pelo potencial de viagens geradas (residências) e atraídas (atividades), que poderiam ser direcionadas para o transporte metroviário, o que contribuiria para manter um fluxo mais equilibrado de passageiros na estação.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • controle do número de unidades imobiliárias; • controle das vagas de estacionamento; • evitar a proximidade de atividades incômodas; • evitar usos que atraem viagens por automóveis, especialmente na AII; • controle do tráfego, compatível com a capacidade de suporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • criação de normas específicas dos instrumentos de avaliação (EIV, RIT, EIA) para os PGVs implantados na AII; • aumento da permeabilidade do solo e dos afastamentos entre edificações (Acioly, 1998); • criação de vias exclusivas de pedestres – calçadas; • requalificação urbana e revitalização de espaços públicos; • padronização das fachadas de edifícios comerciais para evitar poluição visual; • equilíbrio das volumetrias, entre os cheios e vazios (Lynch, 1997).
<p>Tipo 5 Média a Alta Densidade e Média concentração de Atividades Ex: 108 Sul (Asa Sul)</p>	<p>Situação de maior balanceamento da densidade e diversificação urbana (uso misto do solo), o que pode repercutir em uma melhor distribuição de passageiros embarcados e desembarcados nas estações.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • controle do uso do automóvel (GIZ, 2014); • evitar a proximidade de usos incômodos (Estatuto da Cidade); • controle das vagas de estacionamento; • evitar usos que atraem viagens por automóveis, nas imediações da estação. 	<ul style="list-style-type: none"> • ocupação de terrenos ociosos, com base na capacidade de suporte; • novos equipamentos públicos ou atividades econômicas, quando couber; • dinâmica urbana e vitalidade da área; • implantação de áreas verdes e praças.

Fonte: elaborado pela autora.

CAPÍTULO 8 - CONCLUSÃO

A partir da aplicação empírica, que permitiu explorar metodológica e analiticamente as variáveis da estrutura urbana, delimitadas pelos pressupostos do *Transit Oriented Development* (TOD) – densidade e diversidade - das Áreas de Influência das Estações de Metrô (AIEMs) do Distrito Federal e suas possíveis interações com o fluxo de passageiros nas estações; este trabalho permitiu as seguintes inferências em relação à **Hipótese 1** testada:

Houve, de modo geral, uma maior incidência de fluxo de passageiros nas estações de metrô do Distrito Federal cuja área de influência apresenta maior densidade populacional e/ou maior concentração de atividades (número de estabelecimentos); em relação àquelas AIEMs que apresentam baixas densidades e/ou atividades. No entanto, algumas exceções foram observadas, especialmente nas estações localizadas em Ceilândia.

Isso levou a inferir que outros fatores também interferem substancialmente no fluxo de passageiros nas estações de metrô do DF, o que desencadeou análises adicionais, tais como:

- O traçado do Metrô-DF no vetor oeste, ainda que seja o eixo de maior concentração de pessoas e atividades do Distrito Federal, é restrito em relação à amplitude do território, o que limita as possibilidades de viagens das pessoas que desejam

acessar localidades não abrangidas pela rede de transporte metroviário, tornando-o pouco atrativo para esses percursos.

- A questão do custo da tarifa é também um fator preponderante na decisão pela escolha do modo de viagem. A tarifa do metrô, com preço único de R\$4,00, é superior à tarifa de determinadas linhas de ônibus urbano, que é em torno de R\$2,25 a R\$3,00. Além disso, o metrô não dispõe de tarifas diferenciadas para deslocamentos de curta distância entre estações, o que desestimula o seu uso nesses percursos.
- O tempo despendido e a distância percorrida para acessar a estação, bem como para realizar a baldeação metrô-ônibus, podem tornar as viagens diretas por ônibus mais convidativas, devido à sua maior capilaridade, mesmo esses realizando trajetos mais longos e mais demorados que o metrô. Em Ceilândia, por exemplo, as viagens realizadas pelos moradores dessa Região Administrativa que têm como destino o local de trabalho, são majoritariamente por ônibus – 47%, enquanto as viagens por metrô são pouco expressivas – 6,6%, sendo inferiores, inclusive, em relação ao automóvel - 34,3% (CODEPLAN, 2016 a), mesmo se tratando de uma região de baixa renda. O ônibus foi também o principal modo de transporte utilizado em 40,4% das viagens originadas nos domicílios localizados na área de influência da estação Samambaia, isto é, no raio de até 800m da estação; enquanto o metrô foi utilizado apenas em 10,7% das viagens originadas nesses domicílios.

- A renda não revelou ser um fator determinante na escolha do modo “metrô” nas viagens realizadas pelos moradores das AIEMs do DF. Proporcionalmente, a população residente nas áreas de influência das estações localizadas em Águas Claras, por exemplo, com renda muito superior à dos residentes nas AIEMs situadas em Samambaia, utiliza mais o metrô em seus deslocamentos – 19,13%, contra 10,7%, respectivamente. Os locais de interesse de viagem, abrangidos pela rede de metrô, e o valor da tarifa do transporte são algumas explicações.
- A comparação de dados de postos de trabalho, por Região Administrativa do DF (SEMOB 2010; CODEPLAN 2014 b), com o número de estabelecimentos “não residenciais” (IBGE, 2010), localizados dentro do raio de abrangência de 800m da estação, permite inferir que em algumas AIEMs, tais empregos não estão concentrados dentro do limite supracitado. Esse é o caso, por exemplo, das áreas de influência das estações localizadas na Asa Sul. Pode-se inferir que as viagens atraídas pelas atividades localizadas na via comercial W3, que está no limite da borda do raio de 800m dessas AIEMs, não estão, necessariamente, sendo captadas pelo sistema metroviário, devido ao baixo fluxo de passageiros nas estações da Asa Sul.
- O fluxo pendular de passageiros do Metrô-DF no eixo periferia-centro ressalta a forte concentração de atividades no Plano Piloto, onde estão 43% dos postos de trabalho do DF e 8% da população. Taguatinga, Ceilândia e Samambaia, apesar de se

despontarem como a segunda maior centralidade econômica do DF, onde se concentram cerca de 31,5% da população e 18% dos postos de trabalho (CODEPLAN, 2014 b), não possuem uma atratividade suficiente para gerar um contra fluxo de passageiros no metrô, em relação às viagens originadas na Asa Sul, por exemplo. A esse respeito cabe enfatizar que grande parte da população do Plano Piloto - 89,17% - trabalha na própria RA Brasília (CODEPLAN, 2014 b), o que resulta na falta de interesse de viagens dos moradores da Asa Sul em direção ao vetor oeste, para contrabalancear as viagens do sistema metroviário. A criação de novas centralidades no vetor oeste do DF, como o novo Centro Administrativo, localizado em frente à estação Centro Metropolitano, em Taguatinga, é uma medida que pode estimular viagens de metrô no contrafluxo.

- A baixa participação do modo metrô nas viagens realizadas pelas pessoas que residem no raio de 800m de influência da estação, como é o caso da AIEM da Estação 108 Sul, cujas viagens por metrô foram irrisórias - menos de 2%, enquanto as viagens motorizadas individuais apresentaram um número elevado, 76,3% dos deslocamentos, o que reflete a alta renda da população da Asa Sul. São alguns fatores que contribuem para esta questão: a proximidade dos locais de residência com os postos de trabalho, no Plano Piloto, a facilidade de encontrar vagas de estacionamento gratuitas nas vias públicas e nos locais de concentração de atividades, além da maior

abrangência e capilaridade do serviço de ônibus e micro-ônibus, com custo mais acessível da passagem para viagens de curta distância.

- Outro ponto observado a partir do estudo de caso do Metrô-DF é a presença considerável de terrenos vazios e ociosos nas imediações das estações de metrô - especialmente daquelas adjacentes à linha de transmissão de Furnas, como são os casos das estações localizadas em Samambaia, no Guará e da estação Taguatinga Sul – o que é um contrassenso com as políticas de priorização do uso do solo em áreas servidas por transporte de alta capacidade. Esses vazios urbanos resultam em percursos monótonos (Lynch, 1997), sem arborização e ermos, o que contribui para desestimular os deslocamentos a pé até a estação. Tal questão pode limitar o potencial de atratividade do metrô, quanto à acessibilidade da população a esse sistema de transporte.

Neste trabalho, procurou-se ainda, classificar e analisar cinco tipos de configuração urbana, com base na interação entre as variáveis densidade populacional e diversidade do solo de Áreas de Influência das Estações de Metrô do Distrito Federal, a saber: Galeria (na Área Central), 108 Sul (na Asa Sul), Arniquireiras (em Águas Claras), Praça do Relógio (em Taguatinga) e Samambaia (em Samambaia). Esse estudo revelou que naquelas AIEMs onde se predomina uma maior concentração e diversificação de atividades, que caracterizam o uso misto do solo (residencial + não residencial), verificou-se, de modo

geral, um maior equilíbrio entre o fluxo de passageiros embarcados e desembarcados nas estações, no horário de pico da manhã e do pico da tarde, em relação àquelas AIEMs cujo uso do solo tende a ser predominantemente residencial ou comercial, tal como exposto a seguir:

- *Tipo 1 - alta densidade populacional com baixa concentração de atividades (estabelecimentos)* – Estação Arniqueiras – a intensa dinâmica urbana, em Águas Claras, decorrida desde a realização do censo de 2010 e da pesquisa OD 2009), demonstra a possibilidade de reenquadrar, atualmente, a estação em outro tipo: o Tipo 4. O aumento das atividades (estabelecimentos) na cidade, nos últimos anos, tem contribuído para atrair um grande fluxo de viagens, além daquelas intrínsecas ao próprio uso residencial (prestação de serviços), o que é evidente pelo alto número de passageiros na estação, bem como pela melhor distribuição dos fluxos entre passageiros embarcados e desembarcados: 63% e 37%, no horário de pico da manhã, respectivamente.
- *Tipo 2 - baixa densidade e de média a alta concentração de atividades* – Estação Galeria (Área Central) – se configura como polo atrator de viagens e pouco gerador delas, em virtude da concentração de postos de trabalho e do baixo número de domicílios na sua área de influência. A relação discrepante entre o número de passageiros embarcados e desembarcados no horário de pico da manhã (3% e 97%, respectivamente) e no

pico da tarde (92% de embarques e 8% de desembarques), evidencia claramente o movimento pendular nessa estação, que é uma característica inerente aos centros empresariais e comerciais, onde não se verifica o uso misto do solo (residencial + não residencial).

- *Tipo 3 - baixa a média densidade e baixa concentração de atividades (não residenciais)* - Estação Samambaia – apresenta movimentos pendulares (83% de embarques e 17% de desembarques, no horário de pico da manhã, e 14% de embarques e 86% desembarques, no horário de pico da tarde), em virtude da baixa diversidade do solo. Apesar disso, o fluxo de passageiros/dia na estação é considerável, o que pode ser explicado pela sua função de estação terminal. Este tipo aponta para a necessidade de se concretizar políticas e projetos públicos que sejam capazes de reverter a questão da baixa densidade e dos vazios urbanos ociosos, sobretudo, nas suas imediações.
- *Tipo 4 - média a alta densidade e alta concentração de atividades* - estação Praça do Relógio, em Taguatinga - demonstra o equilíbrio do fluxo de passageiros embarcados e desembarcados na estação (44% e 56%, respectivamente, no horário de pico da manhã), propiciado pelo uso misto do solo e pela alta concentração de domicílios e de atividades diversificadas. Essa estação funciona como importante

centralidade do Distrito Federal, o que implica sua expressiva concentração de passageiros.

- *Tipo 5 - média a alta densidade e média concentração de atividades* – Estação Asa Sul - apesar de essa estação apresentar uma média densidade e uma média concentração de estabelecimentos, o número de passageiros/dia é baixo frente à outras estações de mesmo tipo. A participação dos modos de viagens, realizadas pelos moradores da sua área de influência, revela a baixíssima utilização do metrô, como mencionado. Além disso, observou-se um maior desequilíbrio entre passageiros embarcados e desembarcados, no pico da manhã (17% e 83%, respectivamente) e uma distribuição menos desigual no pico da tarde (69% e 31%, respectivamente).

Dessa forma, foi possível inferir que o uso misto do solo associado a maiores densidades, implica melhor distribuição do fluxo de embarque e desembarque de passageiros, por hora, nas estações, o que é fundamental para se alcançar um fluxo bidirecional no sistema metroviário.

No âmbito do estudo dessas estações-tipo, procurou-se, adicionalmente, comparar a participação da utilização do metrô nas viagens realizadas pelos moradores das duas áreas delimitadas: Área de Influência Imediata - AII e Área de Influência Mediata - AIM. Esses dados foram processados a partir do banco de dados da Pesquisa Origem Destino (2009). Sendo assim, a **Hipótese 2** testada demonstrou

que as pessoas que residem na AII, no raio de 400m das estações Arniqueiras, Samambaia e 108 Sul (objeto deste estudo), embora estejam mais próximas à estação, não utilizaram mais o transporte metroviário em seus deslocamentos em relação àquelas que moram na AIM, isto é, no raio entre 400 a 800m. A partir desse dado, verifica-se que há um número elevado de usuários que realizam percursos a pé, que levam mais de 12 minutos para acessar as estações, considerando-se uma velocidade média do pedestre de 4 km/h.

Por isso, este trabalho reforça a importância do tratamento urbanístico e paisagístico em toda a extensão da Área de Influência, que compreende, nesta tese, o raio de 800m, em termos de um *desenho urbano*, que priorize rotas acessíveis e um trajeto seguro e agradável para os pedestres e ciclistas, em virtude do maior alcance da distância por eles percorrida até a estação; ainda que as regulações urbanísticas pautadas no uso misto e na maior otimização do solo possam ter como foco principal a AII, no raio de 400m. Além disso, percebe-se a necessidade de melhorar a integração do metrô à rede de transporte público, especialmente por micro-ônibus, por exemplo, que possam alimentar o sistema metroviário, facilitando o acesso dos usuários às atividades localizadas nas mediações das estações.

Os achados do estudo de caso permitiram, portanto, compreender e discutir as razões que conduzem ao baixo fluxo de passageiros/dia do Metrô-DF, que embora tenha, até o momento, a terceira maior malha metroviária em extensão do país, é um dos metrôs do Brasil que menos transporta passageiros (140 mil pessoas/dia), só não perde

para os dois metrô recém-inaugurados de Fortaleza e Salvador. Retoma-se então a questão apresentada inicialmente no trabalho.

Os cenários de causa-efeito que associam estações de Metrô à formação de centralidades urbanas foram evidenciados, sobretudo, no caso de Águas Claras, cujo aumento significativo do número de passageiros embarcados, por dia, na estação, que passou de 6.785, em 2010 (quinta posição), para 10.863 passageiros, em 2016 (segunda posição), está relacionado com a consolidação urbana da cidade. Águas Claras é um exemplo claro do potencial de indução e de **funcionalidade urbana** que o metrô pode incitar em suas áreas de influência, especialmente quando os projetos urbanos e de mobilidade nascem de forma integrada e quando se adotam instrumentos que viabilizam esse tipo de ocupação. Águas Claras é a cidade que traduz de forma mais proeminente os pressupostos de otimização do solo, como expõe o TOD, embora não se considere, neste trabalho, que o padrão de densidade da cidade seja um modelo de ocupação a ser perseguido por outras cidades ou pelas demais AIEMs que abrangem o Metrô-DF. A capacidade de suporte deve ponderar essa questão.

Por outro lado, a análise da evolução da mancha urbana de Samambaia, de 2002 a 2016, possibilitada pela ferramenta do *Google earth* e pelos levantamentos de campo, revela que sua dinamização urbana não tem ocorrido no mesmo ritmo que em Águas Claras. O tempo necessário para que as estações de metrô implantadas, em Samambaia, produzissem efeitos significativos na atratividade de atividades não foi suficiente em virtude da defasagem do tempo de

maturação - *time lag* (La Barra, 2011; Cervero, 2000) entre as novas infraestruturas de transporte e seus reflexos na alteração do uso e ocupação do solo. Isso quer dizer que a legislação urbana pode potencializar o efeito de indução que o sistema metroviário é capaz de instigar na sua área de influência.

Dessa forma, a reflexão sobre os caminhos do planejamento do transporte articulado ao planejamento do uso do solo no Distrito Federal destaca a necessidade de se reavaliar o papel do metrô nas políticas públicas, enquanto eixo de inclusão social, de articulação e de funcionalidade urbana. O problema do baixo fluxo de passageiros em determinadas estações de metrô do DF poderia ser atenuado através da adoção de medidas e práticas de gestão, incluindo, por exemplo, a implantação de projetos públicos que priorizem a ocupação de vazios urbanos nas áreas de influência das estações, de modo a promover a otimização do solo e do sistema de transporte, reforçando a atratividade do metrô. Cabe enfatizar, dessa maneira, o redesenho de novas centralidades sob a perspectiva da consolidação de subcentros a partir das estações de metrô implantadas e daquelas planejadas. Essas medidas supracitadas, por sua vez, devem estar associadas a uma gestão do sistema de transporte público, que permita sua integração física e tarifária, especialmente quanto à tarifação diferenciada do metrô para percursos de curta distância.

Cumprе reforçar que o metrô causa impactos urbanísticos que geram efeitos de longo prazo. Devido ao altíssimo aporte de investimentos públicos para implantação, operação e manutenção de uma linha de

metrô, o seu traçado deve se pautar em justificativas técnicas, econômicas, sociais e ambientais, e não apenas em decisões políticas. Entende-se, dessa forma, que decisões equivocadas podem repercutir na ociosidade do sistema e que o custo e o investimento público necessários para possíveis adequações, como alterações na legislação, investimentos para a melhoria da urbanização, entre outros, podem ser excessivamente altos e perdurar por anos subsequentes.

Nesse sentido, percebe-se a importância do levantamento e da análise de dados que sejam capazes de construir um retrato da realidade socioespacial das cidades, bem como sua projeção para cenários futuros, como subsídio imprescindível para o planejamento de longo prazo, que abarca o transporte, e sua articulação com o uso do solo. Sob esse aspecto, cabe observar a relação intrínseca entre atividades e viagens (Taco, 2003) e o *time-lag* que envolve o processo de planejamento dessas duas esferas – urbana e transporte.

Diante do exposto, entende-se que o planejamento do metrô, sob a escala urbano-regional, deve focar a *eficiência da circulação*, pautada na conexão de espaços distantes, através de um transporte sustentável que promova a minimização dos tempos despendidos nos deslocamentos e a inserção socioespacial, sobretudo das populações mais vulneráveis. E, tão importante quanto essa escala de análise, é o planejamento do metrô sob a escala local ou intraurbana, que compreende a configuração urbana das Áreas de Influência das Estações de Metrô. Nessa escala do espaço “vivido” (Lefebvre, 1969) é importante priorizar políticas públicas focadas *na urbanidade*

(Holanda, 2002), visando a ocupação de vazios urbanos e uma melhor qualidade urbana e ambiental dos espaços públicos nas AIEMs, e também focada *nas pessoas*, priorizando-se a acessibilidade dos pedestres e ciclistas às estações.

A ideia-chave se pauta, portanto, na construção de cidades mais humanizadas e sustentáveis, que traduzam de forma mais proeminente o Direito à Cidade (Lefebvre, 1969), ou seja, o direito do cidadão de se inserir no espaço urbano (Maricato, 2011). O metrô deve ser visto, portanto, como elemento de *funcionalidade urbana*, que promove a inclusão social e democratiza o direito à cidade.

O planejamento do metrô é um tema instigante que ainda detém um campo fértil a ser explorado, o que poderia render bons frutos para a população.

8.1. LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

As limitações do método proposto residiram, sobretudo, na falta de dados abrangentes e atualizados da mobilidade no Distrito Federal, que permitissem uma análise mais específica dos padrões de viagens dos moradores das áreas de influência das estações de metrô. Isso porque a última pesquisa OD realizada no DF, em 2009, foi apenas uma atualização da Pesquisa OD de 2000, e se limitou a poucas zonas de tráfego pesquisadas, o que inviabilizou a análise desses dados para

todas as AIEMs. Em virtude também da falta de dados que permitissem uma compreensão da espacialização dos postos de trabalho no Distrito Federal, não apenas por Regiões Administrativas, mas também por áreas pontuais, como aquelas localizadas na área de influência das estações de metrô; foi utilizado o dado do número de estabelecimentos “não residenciais” (atividades), obtido com base no Cadastro Nacional de Endereços para Fins Estatísticos – CNEFE, do IBGE (2010). Esse dado permitiu inferir sobre o uso misto do solo nas AIEMs.

Cabe lembrar que está em fase de elaboração pela Companhia do Metropolitano do Distrito Federal uma nova pesquisa Origem Destino, denominada Pesquisa de Mobilidade Urbana – PMU, que por sua vez subsidiará o desenvolvimento do Plano de Desenvolvimento do Transporte Público Sobre Trilhos – PDTT/DF. Outros importantes instrumentos de políticas públicas do DF estão em fase de elaboração, a saber: o Zoneamento Ecológico Econômico - ZEE/DF, o Plano de Preservação do Conjunto Urbanístico de Brasília – PPCUB e a Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS. Já os Planos Diretores de Transporte Urbano e Mobilidade – PDTU/DF e de Ordenamento Territorial – PDOT/DF, atualmente em vigor, serão revisados a partir dos direcionamentos previstos nesses instrumentos, em elaboração. O DF está, portanto, vivenciando um momento crucial no debate dos rumos assumidos pelo seu planejamento urbano e da mobilidade.

Esses instrumentos, quando concluídos, permitirão uma atualização dos dados e das informações analisados neste trabalho, que poderão apontar, por sua vez, as tendências dos padrões de deslocamentos no

Distrito Federal, bem como da dinâmica urbana nas Áreas de Influência das Estações de Metrô, em virtude de possíveis adensamentos e concentração de novas atividades, com base nos inputs dessas leis.

Recomenda-se, nesse sentido, investigar se essas transformações urbanísticas que ocorrerem nas AIEMs e se a adoção de uma gestão de transporte, pautada na integração modal e na valorização do transporte público coletivo no DF, refletirão no uso mais expressivo do modo metrô, especialmente nas viagens realizadas pelas pessoas que residem nas AIEMs. Como desdobramento de novas pesquisas recomenda-se ainda uma reflexão sobre uma parametrização urbanística que dialogue com as questões apontadas para as AIEMs.

O método proposto nesta pesquisa pode ser também adaptado para outros modos de transporte - como o VLT, o BRT e o Monotrilho - desde que sejam observadas as especificidades de cada um. Apesar do traçado peculiar do desenho do Distrito Federal, os achados deste estudo de caso, bem como os apontamentos aqui discutidos, poderão oportunamente servir como referência para outras cidades e regiões brasileiras com sistemas metroferroviários em operação ou a serem implantados.

“O importante e bonito do mundo é isso: que as pessoas não estão sempre iguais, ainda não foram terminadas, mas que elas vão sempre mudando. Afinam e desafinam” (Guimarães Rosa).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIOLY, C. *Densidade Urbana: Um instrumento de planejamento e gestão urbana*. Rio de Janeiro: Mauad, 1998.

ALOUCHE, P. *Sistemas estruturais de transporte de alta e média capacidade*, 2014. Disponível em: <<http://files-server.antp.org.br/5dotSystem/download>>. Acesso em: 10 dez 2014.

ANPTRLHOS. *Balanço do setor metroferroviário 2013/2014*. Disponível em <<http://anprtilhos.org.br/wp-content/uploads/2015/03/BALANCO-2013.pdf>>. Acesso em: 10 abr 2015.

ANTP. *Panorama da Mobilidade Urbana no Brasil: Tendências e Desafios*. ANTP: São Paulo, 2006.

_____. *Transporte metroferroviário no Brasil: Situação e Perpectivas*. ANTP: São Paulo, 2005.

_____. O Transporte na Cidade do Século 21. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTES E TRÂNSITO, 1999, Recife. *Anais Eletrônicos...* Recife: 1999. Disponível em: <www.antp.org.br>. Acesso em: 18 set 2014.

ARANTES, O.; VAINER C.; MARICATO, E. *A Cidade do Pensamento Único: Desmanchando Consenso*. Petrópolis: Editora Vozes, 3.ed., 2000.

AUSTIN. *Transit-Oriented Development (TOD). Guidebook*. City Of Austin Neighborhood Planning And Zoning Department, 2006. Disponível em:

<http://community-wealth.org/_pdfs/tools/tod/tool-city-of-austinguidebook.pdf>. Acesso em: 01 mar 2014.

BERNICK, M.; CERVERO, R. *Transit Villages for the 21st Century*. New York: McGraw-Hill, 1997.

BHTRANS. *Pesquisa Origem Destino RM de Belo Horizonte*, 2012. Disponível em: <<http://www.rmbh.org.br/pt-br/repositorio/municipios/pesquisa-origem-destino-od-2012-rmbh>>. Acesso em: 03 mai 2016.

BOARNET, M.; CRANE, R. Public Finance and Transit-Oriented Planning: New Evidence from Southern California. *Journal of Planning Education and Research*, vol. 17, p. 206-219, 1998.

BOARNET, M.; NICHOLAS S. Transit-Oriented Development in San Diego County: Incrementally Implementing a Comprehensive Idea. *Working paper*. Irvine, CA: Department of Urban and Regional Planning, School of Ecology, University of California, Irvine, 1996.

BORN, L. N. A política de mobilidade urbana e os Planos Diretores. In: JUNIOR, O. A. (org). *Os Planos Diretores municipais pós-Estatuto da Cidade: balanço crítico e perspectivas*. Rio de Janeiro, IPPUR, 2011.

BRASIL. Lei Federal nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015. *Institui Estatuto da Metrôpole*. Brasília: Senado Federal, 2015.

_____. Lei Federal nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012. *Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana*. Brasília: Senado Federal, 2012.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. *Estabelece diretrizes gerais da política urbana: Estatuto da Cidade*. Brasília: Senado Federal, 2001.

_____. Constituição Federal de 1988. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília: Senado Federal, 1988.

_____. Lei Federal nº 6.766 de 19, de dezembro de 1979. *Dispões sobre o Parcelamento do Solo Urbano*. Brasília: Senado Federal, 1979.

CALGARY. *Land Use Planning & Policy. Transit Oriented Development Policy Guidelines*, 2005. Disponível em: <<http://www.calgary.ca/PDA/LUPP/Documents/Publications/tod-policy-guidelines.pdf>>. Acesso em: 24 mar. 2013.

CALIFORNIA DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. *Factors for Success in California's Transit-Oriented Development*, 2001. Sacramento: Technical Advisory and Policy Steering Committee. Disponível em: <<http://www.dot.ca.gov/>>. Acesso em: 18 jun 2015.

CALTHORPE, P. *The Next American Metropolis: Ecology, Community, and the American Dream*. Princeton: Princeton Architectural Press, 1993.

CAMPOS FILHO, C. M. *Reinvente seu bairro: caminhos para você participar do planejamento de sua cidade*. São Paulo: Editora 34, 2003.

_____. *Cidades brasileiras: seu controle ou o caos*. São Paulo: Studio Nobel, 1992.

CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

_____. *A questão urbana*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

CASTRO. M. B. de. *O Bonde na Cidade. Transportes públicos e desenvolvimento urbano*. São Paulo: AnnaBlume, 2007.

CERVERO, R. *Transport and Land Use: Key Issues in Metropolitan Planning and Smart Growth*. University of California Berkeley Transportation Center, 2000. Disponível em: <<http://www.uctc.net/papers/436.pdf>>. Acesso em: 02 out 2013.

_____. *America's Suburban Centers: The Land Use-Transportation Link*. Boston: Unwin-Hyman, 1989.

CERVERO, R; FERRELL, C; MURPHY, S. *Transit-oriented development and joint development in the United States: a literature review*. Transit Cooperative Research Program – TCRP. 2002. Disponível em: <http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rrd_52.pdf>. Acesso em: 20 nov 2014.

CERVERO, R.; KOCKELMAN, K. Travel demand and the 3D's: density, diversity, and design. *Transportation Research* v. 2, p.199–219, 1997.

CERVERO, R.; WU, K. L. Sub-centering and commuting: evidence from the San Francisco Bay Area. *Urban studies*, v. 35, p. 1.059-1.076, 1998.

CHRISTALLER, W. *Central places in Southern Germany*. New Jersey: Prentice Hall, 1966.

COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL - CODEPLAN. *Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios* (PDAD 2015). Brasília: Codeplan, 2016.

_____. Novas áreas de centralidade e mobilidade urbana no DF. *Revista Codeplan* nº 13, 2016.

COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL - CODEPLAN. *Estudos Urbanos e Ambientais*. 2015. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/images/CODEPLAN/PDF/pesquisa_socioeconomica/DEURA/Estudo_Urbano_Ambiental>. Acesso em: 10 dez 2015.

_____. *Delimitação do Espaço Metropolitano de Brasília (Área Metropolitana de Brasília)*. Nota Técnica. Brasília: Codeplan, dezembro 2014.

_____. *Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD 2013)*. Brasília: Codeplan, 2014.

_____. *Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD 2011)*. Brasília: Codeplan, 2012.

_____. *Pesquisa Domiciliar – Transporte, 2000*: Brasília: Codeplan, 2002.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ-SP. *Pesquisa Origem Destino de São Paulo, 2007*. Disponível em: <<http://www.metro.sp.gov.br/>>. Acesso em: 01 out 2014.

_____. *Capacidade do transporte urbano de passageiros sobre trilhos*. São Paulo, SP: Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô – SP, 2005.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DO DISTRITO FEDERAL - METRÔ-DF. Disponível em: <www.metro.df.gov.br>. Acesso em: 10 jan 2016.

CORRÊA, R. L. Reflexões sobre a dinâmica recente da rede urbana brasileira. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 9., 2001, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: ANPUR, v. 3, p. 424-430, 2001.

_____. O estudo da rede urbana: uma proposição metodológica. *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 50, n. 2, p. 107-124, 1987.

COSTA, H. S. M. Desenvolvimento urbano sustentável: uma contradição em termos? *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, n. 2, p. 55 – 71, 2000.

COSTA, L. *Brasília Revisitada*. 1987. Brasília: Diário Oficial do Distrito Federal – Decreto Nº 10.829. Disponível em: <www.sehab.df.gov.br>. Acesso em: 17 jul 2015.

DEL RIO, V. *Introdução ao Desenho Urbano no Processo de Planejamento*. São Paulo: Pini, 1990.

DEMPSEY, N. *Revisiting the Compact City?* Built Environment, 2010.

DIESENDORF, M. *Urban Transportation in the 21st Century*. Environmental Science & Policy, p. 11-13, 2000.

DINIZ, D. *Urbanismo subterrâneo: argumentos éticos para o uso e a ocupação do solo*. 2009. 207 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

DISTRITO FEDERAL. Lei Complementar nº 803, de 25 de abril de 2009. *Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal* — PDOT: Câmara Legislativa do DF, 2009.

_____. Lei Complementar nº 854, de 15 de outubro de 2012. *Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal* — PDOT: Câmara Legislativa do DF, 2012.

DISTRITO FEDERAL. Lei nº 4.566, de 04 de maio de 2011. *Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal e Entorno - PDTU/DF*: Câmara Legislativa do DF, 2011.

_____. Zoneamento Ecológico e Econômico do Distrito Federal. 2015. Disponível em: <<http://www.zee.df.gov.br/>>. Acesso em: 02 mar 2016.

ECHENIQUE, M. *El concepto de sistemas, modelos y teorías en los estudios urbanos*. In: M. Echenique ed. Modelos matemáticos de la estructura espacial urbana: aplicaciones en América Latina. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión S.A., 1975.

FERRARI, C. *Dicionário de Urbanismo*. SP: Livraria Pioneira, 2004.

_____. *Planejamento municipal integrado*. 7. ed. São Paulo: Pioneira, 1991.

FURTADO, F.; SMOLKA, M. Recuperação de mais-valias fundiárias urbanas na América Latina: Bravura ou Bravata? In: SANTORO, Paula (Org.). *Gestão social da valorização da terra*. São Paulo: Instituto Pólis, 2005.

GARCIA, M. M. *Grupo de Trabalho da Comissão Metroferroviária*. Os Sistemas Integrados de Transporte Público no Brasil, 2005.

GIZ-DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT. *Planos de Mobilidade Urbana: Abordagens Nacionais e Práticas Locais*, 2014.

GOMES, F. S. *Discursos contemporâneos sobre Montes Claros: (Re) estruturação urbana e novas articulações urbano-regionais*. 2007. 182 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

GOMES, J. C. B. *A mobilidade e a teoria da cidade compacta. Caso estudo: a cidade de Lisboa*. 2009. 113 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) - Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2009.

GORDON, P.; RICHARDSON, H. W. Beyond polycentricity: The dispersed metropolis, Los Angeles, 1970-1990. *Journal of the American Planning Association*, v. 62, n. 3, p. 289, 1996.

GORDON, P.; RICHARDSON, H. W.; JUN, M. J. The commuting paradox: evidence from the top twenty. *Journal of the American Planning Association*, v. 57, p. 416-420, 1991.

GUNN, P. Relações Sociais e produção de Inovação na Metrópole: percepções e realidades em São Paulo. In: IEA-USP (org.) *Macrometrópole: aspectos Sociais e Populacionais*. São Paulo: IEAUSP, p. 1-45, 1994.

HARVEY, D. *A produção capitalista do espaço*. São Paulo: Annablume, 2005.

_____. *Urbanismo y desigualdad social*. 3a ed. México D.F.: Siglo Veintiuno Editores, 1979.

HILLIER, B.; LEAMAN, A.; STANSALL P.; BEDFORD M. *Space Syntax*. Environment and Planning B, Londres: Pion Publication, v. 3, p. 147-185, 1976.

HILLIER, B.; PENN A.; HANSON J.; GRAJEWSKI, T.; XU J. *Natural movement: or, configuration and attraction in urban pedestrian movement*. Environment and Planning B, Londres: Pion Publication, v. 20, n.1, p. 29-66, 1993.

HOLANDA, F. de. *Urbanidade e reestruturação das cidades: o que nos ensina Brasília?* Brasília, 2006.

_____. *O espaço de exceção*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Cadastro Nacional de Empregos para Fins Estatísticos - CNEFE. 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/cnefe/>. Acesso em: 14 ago 2015.

_____. Censos demográficos. 2010. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 03 dez 2015.

_____. Censos demográficos. Estimativa 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2015/>. Acesso em: 09 set 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. *Tempo de deslocamento casa-trabalho no Brasil (1992-2009):* Diferenças entre Regiões Metropolitanas, níveis de renda e sexo. Brasília: IPEA, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA – IPPUC. *Revista Espaço Urbano*. N 12. IPPUC, Curitiba, 2012. Disponível em <http://www.ippuc.org.br/>. Acesso em: 12 dez 2012.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. IPHAN. *Brasília Revisitada, 1985/87*. Anexo I do Decreto nº 10.829/1987 - GDF e da Portaria nº 314/1992.

INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – INCT. Observatório das Metrôpoles. Evolução da Frota de Automóveis e Motos no Brasil 2001 a 2012 (Relatório 2013). Disponível em: http://www.observatoriodasmetrolopes.net/download/auto_motos2013.pdf/. Acesso em: 14 abr. 2016.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA – INE. *Censos no mundo*. 2011. Disponível em: http://censos.ine.pt/xportal/xmain?xpid=CENSOS&xpgid=censos_mundo. Acesso em: 04 mar. 2015.

JACOBS, J. *The death and life of great American cities*. Nova York, Random House, 1961.

JENKS, M.; BURTON, E.; WILLIAMS, K. *The Compact City: A Sustainable Urban Form?* Spon Press, 1996.

JONKHOF, J. *The Netherlands: The ABC Location Policy*, sem data. Disponível em: <http://www.epe.be/workbooks/tcui/example12.html>. Acesso em: 12 mai 2016.

KNEIB, E. C. *Subcentros urbanos: contribuição conceitual e metodológica à sua definição e identificação para planejamento de transportes*. 2008. 206p. Tese. (Doutorado em Transportes), Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LA BARRA, T. de. *Descrição geral TRANUS*, 2011. Disponível em: <http://www.tranus.com/tranus-portugues> Acesso em: 28 mai 2015.

LAGO, L. C do. *Desigualdades e segregação na metrópole: o Rio de Janeiro em tempo de crise*. Rio de Janeiro: IPPUR, 2000.

LAUANDE, F. *O projeto para o Plano-piloto e o pensamento de Lúcio Costa*. Vitruvius. 087.08, ano 08, ago, 2007. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/08.087/223>>. Acesso em: 12 mai 2016.

LEFAVER, S. *Private Land with Public Partnerships for Transit Based Development*. San Jose, California: The Mineta Transportation Institute, San Jose State University, Report 97-1, 1997.

LEFEBVRE, H. *A revolução urbana*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

_____. *O direito à cidade*. São Paulo: Documentos, 1969.

LIMA NETO, V. C. *Uma metodologia para estimar a mais-valia Imobiliária decorrente de intervenções em infraestrutura de transporte público*. 140 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Transportes). Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

LITMAN, T. *Land use impacts on transport*. Canadá: Victoria Transport Policy Institute VTPI, 2008. Disponível em: <<http://www.vtpi.org>>. Acesso em: 26 fev. 2013.

LOWE, J. C; MORYADAS, S. *The Geography of Movement*. Houghton Mifflin Company Boston. United States of America, 1975.

LYNCH, Kevin. *A imagem da cidade*. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

MAGALHÃES, M.T.Q. *Fundamentos para a Pesquisa em Transportes: Reflexões filosóficas e a contribuição da ontologia de Bunge*. 2010. 170 f. Tese de Doutorado em Transportes, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2010.

MANNA, E. D. *Broadacre City: meio ambiente, desenvolvimento sustentável e ecologia social*. Vitruvius, Arquitectos, 095.02, ano 08, abr. 2008.

MARICATO, E. *O Ministério das Cidades e a Política Nacional de Desenvolvimento Urbano*, 2011. Disponível em: <www.ipea.gov.br/sites/publicações/bpsociais/ensaio2_ministerio.pdf>. Acesso em: 12 jul 2015.

_____. As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias. In O. B. F. Arantes, C. B. Vainer & E. Maricato (Eds.). *A cidade do pensamento único: desmanchando consensos* (p. 121-192). Petrópolis: Vozes, 2000.

_____. *Metrópole na periferia do capitalismo*. 1. ed. São Paulo: Hucitec, 1996.

MARTENS M.J.; GRIETHUYSEN S.V. *The ABC location policy in the Netherlands. The right business at the right place*, 1999. Disponível em: <<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779572236303/abc.pdf>>. Acesso em: 12 jul 2015.

MASCARÓ, J.J. *Densidades, ambiência e infraestrutura urbana*. Vitruvius. Arquitectos. 017.08, ano 02, out, 2001.

MASNAVI, M. *The New Millennium and the New Urban Paradigms: the Compact City in practice*. In: Williams K; Burton E; e Jenks M. (org.). *Achieving Sustainable Urban Form* Londres: E e F Spon, p. 64-73, 2000.

MEDEIROS, V. A. *Urbis Brasiliae ou sobre Cidade do Brasil: assentamentos urbanos do país em investigações configuracionais comparativas*. 520 f. 2006. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), UnB. Brasília/DF, 2006.

MENDONÇA, J. G. de. Segregação e Mobilidade Residencial na Região Metropolitana de Belo Horizonte. 2002. Tese (Doutorado em Planejamento Urbano e Regional). Universidade Federal do Rio de Janeiro. IPPUR - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. Rio de Janeiro/RJ, 2002.

METRÔ-BH. Perfil do Usuário e hábitos de viagem, 2011. Disponível em: <<http://www.metrobh.gov.br/cbtu/final/sobreometro/perfilusuario/perfilusuario.htm>> Acesso em: 03 abr 2016.

MINISTÉRIO DAS CIDADES (MCidades). *PLANMOB*: caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. SeMob, 2007. Disponível em: <<http://www.cidades.gov.br/images/stories/ArquivosSEMOB/LivroPlanoMobilidade.pdf>> Acesso em: 03 jan 2016.

_____. *Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável*, 2004. Disponível em: <<http://www.ta.org.br/manuais/PoliticaNacionalMobilidadeUrbanaSustentavel>>. Acessado em: 02 nov 2015.

MONTE-MÓR, R. L. de M. A questão urbana e o planejamento urbano-regional no Brasil contemporâneo. In: DINIZ, C. C.; LEMOS, M. (Org.) *Economia e território*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2005.

_____. As Teorias urbanas e o planejamento urbano no Brasil. In: DINIZ, C.C.; CROCCO, M. (Org.). *Economia regional e urbana: contribuições teóricas recentes*. Belo Horizonte: Ed. UFMG, p. 61-84, 2006.

NETHERLANDS. Ministry of Housing Spatial Planning and the Environment, *The Right Business In The Right Place*, 1991.

NETTO, V. de M.; KRAFTA, R. A forma urbana como problema de desempenho: o impacto de propriedades espaciais sobre o desempenho urbano. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais* v. 11, n. 2, novembro, 2009.

NEWMAN, P.; KENWORTHY, J. *Sustainable Urban Form: The Big Picture*. Achieving sustainable Urban Form. Londres: E&FA Spoon, p. 109-120, 2000.

_____. *Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook*. Aldershot: Gower, 1989.

NIGRIELLO, A; PEREIRA, A. L. S.; METRAN, J. Pontos de articulação. *Revista dos Transportes Públicos*. N. 97. ANTP, 2002.

ORTUZAR, J. D. *Modelos de demanda de transporte*. 2. ed. Alfaomega. Ediciones Universidad Católica de Chile, 2000.

ORTUZAR, J. D.; WILLUMSEN, L.G. *Modelling Transport*. 2. ed. Jonh Willey e Sons. West Sussex, Inglaterra, 1994.

PAVIANI, A. *Brasília, capital da esperança ou ilha da fantasia?* Minha Cidade, São Paulo. Vitruvius, mai 2001. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/minhacidade>>. Acessado em: 02 mai 2014.

PESSOA, L. *O papel das políticas urbanas do DF na formação de áreas de centralidade análise das diretrizes do PDOT e do PDTU*. 2013. 194 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2013.

PETERSEN, R. Land use planning and urban transport: sustainable transport: sourcebook for policy-makers in developing cities. Module 2a. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GTZ, 2004. Disponível em: <www.sutp.org>. Acessado em: 17 jul 2014.

PONTES, T. F. *Avaliação da mobilidade urbana na área metropolitana de Brasília*. 2010. 275 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2010.

PRÉTECEILLE, E. Cidades globais e fragmentação social. In: RIBEIRO, L.C.Q.; SANTOS JÚNIOR, O. A. dos (Org.). *Globalização, fragmentação e reforma urbana*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1994.

REIS, J.M.; FERREIRA, R.S.; CHENDES, R.D. *Prospecção de alternativas de cenários de expansão baseada em indicadores de custo do METRÔ-DF*. Monografia (Especialização em Engenharia de Custos). Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro/RJ, 2004.

ROCHFORT, M. *Redes e Sistemas: Ensinando sobre o Urbano e a Região*. Hucitec. São Paulo, 1998.

RODRIGUE, J. P. *Transportation and Urban Form*. In: *The Geography of Transport Systems*. Routledge, 2006.

SANTOS, M. *A Natureza do Espaço*. Edusp, São Paulo, 2004.

_____. *A urbanização brasileira*. 3. ed. São Paulo: Hucitec, 1993.

SÃO PAULO. *Pesquisa Origem e Destino da Região Metropolitana de São Paulo*, 2007. Disponível em: <http://www.metro.sp.gov.br/metro/arquivos/OD2007/>

sintese-od2007.pdf. Acesso em: 22 set. 2012.

_____. *Plano Diretor Estratégico de São Paulo – PDE SP*. Prefeitura Municipal de SP, São Paulo/SP, 2014.

_____. *Plano Integrado de Transportes Urbanos – PITU 2025*. PITU, 2006.

SASSEN, S. *Cities in a World Economy*. Thousand Oaks/London/New Delhi: Pine Ford Press, 1994.

SCHVARSBURG, B. Desafios ao planejamento e à gestão territorial integrada da área metropolitana de Brasília. *Brasília em debate*, v. 1, p. 23-28, 2012.

_____. *Dez anos do Estatuto da Cidade*. Texto apresentado na mesa redonda do XIV ENANPUR. Rio de Janeiro, 2011.

_____. *Políticas de preservação do conjunto urbanístico de Brasília e de desenvolvimento territorial e urbano da área metropolitana de Brasília: a indissociabilidade necessária e a ausência como desafio de inovação*. 9º seminário. Docomomo. Brasil, 2011.

SCHWANWYN, T.; DIELEMAN, F. M.; DIJST, M. *Travel behavior in Dutch monocentric and polycentric urban systems*. *Journal of Transportation Geography* 9, p.173- 186, 2001.

SCOTT, A. *Global city-regions: trends, theory, policy*. Cambridge, UK; New York: Oxford University Press, 2001.

SECRETARIA DE ESTADO DE MOBILIDADE DO DISTRITO FEDERAL - SEMOB. *Relatório Final do Plano Diretor de Transporte Urbano e Mobilidade do Distrito Federal e Entorno – PDTU/DF*. Brasília/DF: SEMOB, 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DE GESTÃO DO TERRITÓRIO E HABITAÇÃO – SEGETH. *Mobilidade ativa no entorno das estações de metrô*. SEGETH, 2015.

SILVA, A. H. *Determinação da área de captação de uma estação de metrô por meio da Utilização do Modelo Prisma Espaço-Tempo e Padrões de Viagens*. 2008. 196 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil e Ambiental). Dep. de Eng. Civil e Ambiental, Unb, Brasília/DF, 2008.

SOUZA, M. L. de. *Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

SPOSITO, M. E. B. *A gestão do território e as diferentes escalas da centralidade urbana*. Revista Território, Rio de Janeiro, ano III, n.4, p. 26-37, 1998.

_____. *Novas formas espaciais e redefinição da centralidade intra-urbana*. In: SPÓSITO, M.E.B (Org). *Textos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média*. Presidente Prudente: UNESP, 2001.

TACO. P. W. *Redes neurais artificiais aplicadas na modelagem individual de padrões de viagens encadeadas a pé*. 225 f. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) - Universidade de São Paulo, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, São Paulo, 2003.

TRANSIT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM - TCRP. *An Evaluation of the Relationships between Transit and Urban Form*. Federal Transit Administration - Transportation Research Board. N.7, 1995.

_____. *Report 16 – Transit and Urban Form*. Transportation Research Board Washington: National Academy Press, 1996.

URBS – URBANIZAÇÃO DE CURITIBA S.A., 2011. Disponível em: <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/institucional/urbs-em-numeros>. Acesso em: 12 fev. 2012.

VASCONCELLOS, E. A. de. *Políticas de Transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente*. Barueri, SP: Manole, 2013.

_____. A. de. *Transporte urbano nos países em desenvolvimento*. São Paulo: Unidas, 2000.

_____. *Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas*. FAPESP, São Paulo, 1998.

VILLAÇA, F. *Reflexões sobre as cidades brasileiras*. São Paulo: Nobel, 2012.

_____. *Espaço intra-urbano no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel, 1998.

VUCHIC, V. R. *Urban Transit Systems and Technology*. United States. 2007.