



CENTRALIDADES E MOBILIDADE URBANA: O CASO DA REGIÃO
METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

José André Villas Bôas Mello

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Transportes.

Orientador: Rômulo Dante Orrico Filho

Rio de Janeiro
Dezembro de 2013

CENTRALIDADES E MOBILIDADE URBANA: O CASO DA REGIÃO
METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

José André Villas Bôas Mello

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

Prof. Rômulo Dante Orrico Filho, Dr. Ing.

Prof^ª. Milena Bodmer, D. Sc.

Prof. Raul de Bonis Almeida Simões, Dr.

Prof. Henrique Pereira da Fonseca Netto, Ph.D.

Prof^ª. Yaeko Yamashita, Ph.D.

Prof. Enilson Medeiros dos Santos, D. Sc.

Prof. Cezar Augusto Miranda Guedes, Ph. D.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

DEZEMBRO DE 2013

Mello, José André Villas Bôas

Centralidades e Mobilidade Urbana: o caso da Região Metropolitana do Rio de Janeiro / José André Villas Bôas Mello. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.

XI, 198 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Rômulo Dante Orrico Filho

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2013.

Referências Bibliográficas: p. 181-198.

1. Centralidades. 2. Mobilidade Urbana. 3. Região Metropolitana do Rio de Janeiro. I. Orrico Filho, Rômulo Dante. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

Agradecimentos

Até o presente momento muitas pessoas passaram pelo meu caminho e tiveram importância destacada, portanto agradeço: a minha mãe Nádia por tudo que fez por mim, seu carinho e dedicação, me colocando nos trilhos da formação acadêmica; ao meu pai, José, pelo apoio no meu interesse em estudar; à minha irmã Andréia pelo exemplo de superação; à minha esposa Andréa pela base familiar proporcionada que é fundamental a minha dedicação profissional e acadêmica; aos professores de graduação, mestrado e doutorado que contribuíram para minha formação profissional, aos colegas docentes de profissão que por muitas vezes compartilharam experiências e caminhos formacionais que foram utilizados em minha trajetória; aos meus colegas de turma, Herlander, Adriana e Raul que contribuíram com troca de ideias ao longo do Doutorado; ao professor, Romulo Orrico, pela confiança em me aceitar como orientando e pela experiência que compartilhou nas aulas e sobre o trabalho desenvolvido; à Sandra Lo Fiego por ter me apresentado ao PET; à Maria Lucia pelo incansável apoio no agendamento de reuniões com o professor; à secretária do PET pelo apoio com a documentação. Enfim, agradeço aos amigos e família por compreenderem o afastamento no período de disciplinas e elaboração desta tese.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

CENTRALIDADES E MOBILIDADE URBANA: O CASO DA REGIÃO
METROPOLITANA DO RIO DE JANEIRO

José André Villas Bôas Mello

Dezembro/2013

Orientador: Rômulo Dante Orrico Filho

Programa: Engenharia de Transportes

Este trabalho desenvolve um modelo de análise das centralidades existentes na Região Metropolitana do Rio de Janeiro sob a perspectiva dos motivos, modos e tempos de viagem. O trabalho elucidou o papel do transporte público no processo de evolução da região, e buscou evidências de policentralização e motorização. Foram criadas vertentes de análise de centralidades em função dos deslocamentos de destino, volume e espaço geográfico. Os intervalos de centralidade criados permitiram segmentar classes de zonas que apresentassem diferentes níveis de polarização. Na análise documental se fez uma releitura dos dados do PDTU 2003, se excluindo os deslocamentos de retorno a moradia, mantendo um único destino ao deslocamento e apenas o modo de viagem principal. Assim, foram criadas 5 faixas de classificação de zonas, classificando as de maior capacidade de recepção de destinos como sendo um intervalo de centralidade superior. Estas vertentes de análise possibilitaram um melhor entendimento de como os deslocamentos de destino ocorrem no espaço geográfico da RMRJ, permitindo entender a não prevalência da monocentralidade, e a tendência a policentralização, e a comprovação do perfil de monopolicentralidade baseada na forte polarização de um centro e a diversidade de nós de destino que polarizam deslocamentos em função de motivos de viagem diferenciados, pesando o fato de alguns se apresentarem fracos em termos de acessibilidade.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

CENTRALITIES AND URBAN MOBILITY: THE CASE OF METROPOLITAN
AREA IN RIO DE JANEIRO

José André Villas Bôas Mello

December/2013

Advisor: Rômulo Dante Orrico Filho

Department: Transports Engineering

This paper develops a model for analyzing existing centralities in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro from the perspective of the motives, modes and travel times. The work has elucidated the role of public transport in the process of urbanization of the region, and sought evidences of policentric and motorization. Centralities groupings were created according to the destiny displacements, volume and geographic space. The ranges of allowed target classes central raised areas which present different levels of polarization. In analyzing documentary became a reinterpretation of PDTU (2003) data, excluding displacements return to housing, keeping the single destination to travel and the main mode of travel. Thus, was created 5 rating brackets areas, classifying the largest capacity for receiving destinations as a range of higher centrality. These forms of analysis enabled a better understanding of how the destiny displacements occur in geographic space of RMRJ, allowing understand that monocentric does not prevalence, and the tendency to policentralic, and the monopolicentric model based on strong polarization of a center and the diversity of destination nodes that polarize destiny displacements due to different reasons of travel and poorly perform in terms of accessibility.

SUMÁRIO

1	Introdução	1
1.1	Problemática	3
1.2	Objetivo do estudo	4
1.3	Pressupostos.....	5
1.4	Relevância.....	5
1.5	Justificativa	7
1.6	Princípio Metodológico	8
1.6.1	A primeira etapa: revisão bibliográfica	8
1.6.2	A segunda etapa: a pesquisa documental.....	10
1.7	Procedimento de análise	12
1.8	Estrutura.....	15
2	Cidades, Hierarquia e Consumo	16
2.1	Evolução das cidades	16
2.2	A cidade e as suas formas	21
2.2.1	A teoria das zonas concêntricas	22
2.2.2	A teoria dos setores.....	24
2.2.3	A teoria dos núcleos múltiplos	24
2.2.4	A teoria do crescimento axial	24
2.2.5	O conceito de ecologia humana	24
2.3	A Cidade Contemporânea.....	25
2.3.1	Espaço Urbano e os efeitos da centralidade	30
2.3.2	Centralidades no Espaço e na Cidade	33
2.3.3	Sub-centros e as cidades	39
2.3.4	Hierarquia Urbana	41
2.3.5	PGVs e polarização de fluxos.....	45
2.3.6	Uma localidade em Rede	48
2.4	Elementos Conclusivos.....	55
3	Mobilidade, Acessibilidade e Planejamento Sustentável	57
3.1	Mobilidade nas Cidades.....	57
3.1.1	Demanda por Mobilidade	64
3.1.2	Externalidades e a mobilidade nas cidades.....	68
3.1.3	Mobilidade e a restrição ao tráfego	70
3.2	A Acessibilidade e o Fator Espaço	74
3.3	Acessibilidade e o Fator Tempo	80
3.4	Planejamento de Transportes nas Cidades.....	84
3.5	Elementos Conclusivos.....	93
4	A Região Metropolitana do Rio de Janeiro e as suas centralidades	96
4.1	Espaço, uso do solo e sistema viário no centro do Rio de Janeiro	97
4.2	Espaço, uso do solo e sistema viário fora do centro do Rio de Janeiro.....	104
4.3	Ocupação do Solo e Transportes na RMRJ	108
4.3.1	A crise do modelo urbano baseado nos bondes e dos trens	114
4.4	Aspectos Jurídicos e demográficos da RMRJ	116
4.5	A rede de transportes na RMRJ	120
4.5.1	O transporte Metroviário	127
4.5.2	Transporte Ferroviário	131
4.5.3	O transporte por ônibus	135
4.5.4	O Arco metropolitano do Rio de Janeiro	147
4.6	Elementos Conclusivos.....	149

5	Motivo de viagem, tempo de deslocamento e modos no sistema de circulação da RMRJ	153
5.1	Espacialização e estratificação dos deslocamentos de destino na RMRJ	154
5.1.1	Primeira vertente de análise	154
5.1.2	Segunda vertente de análise	155
5.1.3	Terceira vertente de análise	156
5.1.4	Quarta vertente de análise	158
5.2	Espacialização e estratificação dos deslocamentos por modo e tempo de viagem na RMRJ a partir da quarta vertente de análise	159
5.2.1	Primeiro Intervalo de centralidade Vermelho	160
5.2.2	Segundo Intervalo de centralidade Amarelo	161
5.2.3	Terceiro Intervalo de centralidade verde	162
5.2.4	Quarto Intervalo de centralidade turquesa	164
5.2.5	Quinto Intervalo de centralidade Azul	165
5.3	Espacialização e estratificação dos deslocamentos por motivo de viagem da RMRJ	166
5.3.1	Eixo Superior de centralidade e reflexos sobre a estrutura monopolicentrica..	167
5.3.2	Eixo Médio Superior de centralidade e reflexos sobre a estrutura monopolicentrica	168
5.3.3	Eixo Médio de centralidade e reflexos sobre a estrutura monopolicentrica	169
5.3.4	Eixo Médio Inferior de centralidade e reflexos sobre a estrutura monopolicentrica	170
5.3.5	Eixo Inferior de centralidade e reflexos sobre a estrutura monopolicentrica ...	171
5.4	Elementos Conclusivos	172
6	Considerações Finais	176
7	Bibliografia	181

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relações interdisciplinares da Metodologia GIS e o uso no projeto de análise	14
Figura 2- Teorias da Escola de Chicago	21
Figura 3 - Formas da Cidade: Zonas concêntricas	23
Figura 4 - Padrão de Acessibilidade e Reorganização Espacial	29
Figura 5 - Representação de um sistema espacial em dois momentos distintos.....	32
Figura 6 - Concentração e Descentralização de população e trabalho	36
Figura 7 - Representação esquemática dos padrões de deslocamento em regiões metropolitanas	38
Figura 8 - Espaço Polarizado.....	47
Figura 9 - Classificação das Redes	52
Figura 10 - Forma do Traçado das Redes de Transporte.....	53
Figura 11 - A Cidade e o sistema de Mobilidade	59
Figura 12 - Mobilidade e comportamento de viagem	60
Figura 13 - Movimentos básicos para o planejamento de transportes.....	65
Figura 14 – Padrão de viagem e o conjunto de variáveis que influenciam o encadeamento	67
Figura 15 - Círculo de Ortuzar e Willumsen	73
Figura 16 - Distâncias que podem ser realizadas em 30 minutos por modo de transporte	83
Figura 17 - Necessidades de deslocamento, dispersão econômica.....	90
Figura 18 - Mapa Rio de Janeiro em 1700	97
Figura 19 - Mapa Rio de Janeiro 1808	98
Figura 20 - Mapa Rio de Janeiro 1902/1906	100
Figura 21 - Planta da cidade do Rio de Janeiro indicando melhoramentos em execução, 1905	101
Figura 22 - Construção da Avenida Rio Branco.....	102
Figura 23 - Mapa Rio de Janeiro 1967	103
Figura 24 - Espaço viário compartilhado por bondes e trolleybus	107
Figura 25 - Mapa da rede de transporte em bondes planejada	110
Figura 26 - Rede de Bondes entre Niterói e São Gonçalo.....	111
Figura 27 - Raios de Ocupação Urbana da RMRJ.....	112
Figura 28 - Polarização da Região da Guanabara na década de 1970.....	113
Figura 29 - Bondes nos ramais Alegria e Estação das Barcas em Niterói	114
Figura 31 - Usuários de trens como multidão de caras tristes	115
Figura 31 - Mapa Geográfico Região Metropolitana do Rio de Janeiro	118
Figura 32 - Elos e nós que formam o sistema de transporte de massa na rede metropolitana do Rio de Janeiro	121
Figura 33- Traçado da Linha prioritária do Metrô	128
Figura 34 - Rede metroviária da RMRJ	130
Figura 35 - Projeto de Linha 3 do metrô	131
Figura 38 - - Usuários da rede ferroviária antes e pós da concessão.....	132
Figura 39 - Rede de trens urbanos administrada pela SuperVia	133
Figura 38 - As Rede de Transportes Regional da cidade do Rio de Janeiro	140
Figura 39 - Corredores BRT na cidade do Rio de Janeiro.....	142
Figura 40 - Mapa da Área de Influência do Arco Metropolitano e o Traçado do Arco Metropolitano	148
Figura 41 - Distritos industriais que receberão reflexo positivo quanto a implantação do Arco	149

Figura 42 - Deslocamentos de destino a até 10km do centro histórico	155
Figura 43 - Deslocamentos de destino a até 15km do centro histórico	156
Figura 44 - Deslocamentos de destino a até 25km do centro histórico, incluindo áreas fora da cidade histórica do RJ	157
Figura 45 – Perfil de centralidade baseada nos deslocamentos de destino a 100% das zonas da RMRJ.....	159
Figura 46 - Motorização no intervalo vermelho.....	160
Figura 47 - Motorização no intervalo amarelo	161
Figura 48 - Motorização no intervalo verde	163
Figura 49 - Motorização no intervalo turquesa	164
Figura 50 - Motorização no intervalo azul	165

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Quadro de referencias bibliográficas utilizadas na tese por períodos.....	10
Tabela 2 - Percentuais de referência utilizados para calibrar e aglutinar segmentos de análise de centralidades	13
Tabela 3- Hierarquização e Inventário Municipal - França.....	44
Tabela 4 - Área de Influência PGV segundo o tipo de pólo.....	46
Tabela 5 - Tendências nas cidades e impactos no setor de transportes	61
Tabela 6- Externalidades e Transporte	69
Tabela 7 - Comparação do planejamento da mobilidade e planejamento de acessibilidade.....	91
Tabela 8- Leis Complementares Estaduais que alteram a composição dos municípios da RMRJ.....	118
Tabela 9 - Municípios da Baixada Fluminense – Origem e Ano de Instalação	119
Tabela 10 - Volume e tempos de deslocamento por modo de viagem	123
Tabela 11 - Uso percentual de cada modo de transporte por município de origem	125
Tabela 12 - Uso percentual de cada modo de transporte por município de destino	126
Tabela 13- Ramais, estações e deslocamentos por município.....	134
Tabela 14 - Os deslocamentos internos e as linhas de ônibus na RMRJ.....	137
Tabela 15 - Total de linhas, frota operante, passageiros transportados, viagens realizadas, quilometragem coberta, combustível utilizado e pessoal ocupado pelo sistema de ônibus no Município do Rio de Janeiro - 1984-2011	139
Tabela 16 - Transporte Rodoviário Intermunicipal	146
Tabela 17- Tempo de deslocamento por modo de transporte no intervalo vermelho ..	161
Tabela 18- Tempo de deslocamento por modo de transporte no intervalo amarelo.....	162
Tabela 19- Tempo de deslocamento por modo de transporte no intervalo verde.....	163
Tabela 20- Tempo de deslocamento por modo de transporte no intervalo turquesa....	164
Tabela 21- Tempo de deslocamento por modo de transporte no intervalo azul.....	165
Tabela 22 - Deslocamentos de destino por intervalo de centralidade e motivo de deslocamento	166
Tabela 23 - Deslocamentos de destino do intervalo superior de centralidade e motivo de deslocamento	168
Tabela 24 - Deslocamentos de destino do intervalo médio superior de centralidade e motivo de deslocamento	169
Tabela 25 - Deslocamentos de destino do intervalo médio de centralidade e motivo de deslocamento	170
Tabela 26 - Deslocamentos de destino do intervalo médio inferior de centralidade e motivo de deslocamento	171
Tabela 27 - Deslocamentos de destino do intervalo inferior de centralidade e motivo de deslocamento	172

1 Introdução

A expansão das populações tem promovido alterações na forma com que as cidades são ocupadas. Estudos como os da Escola de Chicago procuram entender como ocorre tal ocupação, se há algum padrão de uso do solo, se as cidades se estabelecem como eixo de interesses econômicos, políticos ou religiosos, ou se emergem como resultado de um meio social urbano.

Com a ocupação urbana e a formação das cidades se estabelecem eixos de centralidade, locais mais procurados que outros, em função de atividades de emprego, compras, atendimento médico, dentre outras demandas sociais. A intensificação das demandas imobiliárias pelas áreas centrais ocasiona no aumento da densidade do uso do solo, surge um processo de concentração que pode ser natural ou induzido pelo planejamento público. A capacidade de atração das áreas que experimentaram se tornar centrais, depende das condições de acessibilidade disponibilizadas. Então o sistema de transporte é viabilizador, mas o adensamento possui limitações.

Quando a centralidade reduz ou exauri sua capacidade de acolher demandas imobiliárias, tendem a ocorrer ocupações em áreas próximas, ou seja, tende-se a descentralizar ou dispersar ocupação para a área circundante, dando origem às áreas periféricas. Com isso, se altera a morfologia urbana originalmente estabelecida, pois novos espaços passam a ser ocupados, com o centro original tendo que se relacionar com as novas áreas, e a depender mais uma vez de um sistema de transportes que viabilize as novas relações de origem e destino que se desenhem para a nova periferia ocupada.

O Rio de Janeiro, por ter recebido a corte Portuguesa, se constitui como exemplo de centro constituído com base em fundamentos políticos e econômicos. Alterações morfológicas ocorreram muito rapidamente e a ocupação urbana promoveu uma centralidade que não existia no Brasil. Ao longo dos anos, áreas que circundavam o Rio de Janeiro, fora do eixo central, foram sendo ocupadas e formando novas áreas de centralidade.

A hierarquização de um local como o Rio de Janeiro em relação a outros que foram se estabelecendo na região que hoje é reconhecida como RMRJ, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, é resultado do fenômeno da dispersão. A cidade histórica do Rio de

Janeiro se eleva a um patamar superior de centralidade, um contexto evolutivo urbano, que altera a sua importância econômica e social. Tais modificações podem influir no grau de centralização do espaço, por exemplo: o seu centro deixou de ser o único a ter capacidade de atrair deslocamentos, dando origem a sub-centros. O estudo da RMRJ mostra que a primeira centralidade da região se desenvolveu, desde a época do Império, a partir de polarizações nas proximidades do largo da carioca, rua do ouvidor e Praça Tiradentes.

O surgimento de múltiplos centros na RMRJ alterou a estrutura de consumo e circulação, um dissolvimento da estrutura monocêntrica originada nas cidades medievais e ainda conservada por algumas regiões. A transição para a policentralidade exige uma rede conectada, com provisionamento de deslocamentos em diversas direções e prioridade ao transporte coletivo.

A ocupação do solo fora do centro da cidade do Rio de Janeiro foi viabilizada pelo transporte público, primeiro em um raio de 10km, depois 15 e 25 km, tendo ocorrido primeiro no próprio centro, depois no entorno da rede de bondes e trens recém instalada. Com o adensamento fora do entorno das redes de transporte instaladas e o sucateamento dos bondes, se instalaram as redes de transporte por ônibus e metro. A região vivenciou um contínuo processo de centralização e descentralização, principalmente ao leste e oeste, espaços municipais que, em um primeiro momento, absorveram a demanda por moradia dos que não conseguiam se estabelecer nas áreas da ocupação inicial.

A RMRJ e as suas cidades se desenvolveram, sendo algumas mais hierarquizadas que outras, uma evolução que manteve a cidade do Rio de Janeiro, como o principal nó da rede de transporte estabelecida. O espaço de circulação nesta rede se tornou disputado por veículos coletivos, individuais e pedestres, disputa que pode gerar disfunções no uso da rede.

A releitura dos dados do Plano Diretor de Transportes Urbanos da RMRJ permitiu quantificar os deslocamentos de destino, a capacidade de atração das centralidades, bem como constatar que a estrutura monocêntrica deixou de existir de forma plena na região e que os motivos de viagem contribuem de forma diferenciada para o processo de policentralização. A demanda por deslocamentos de destino está espalhada no tecido urbano constituído, porém a rede de transporte não provê o mesmo nível de serviço nos eixos de centralidades segmentados.

O trabalho também permite constatar agrupamentos espaciais que ratificam a policentralidade baseada na segmentação dos motivos de viagem, compras, trabalho, lazer, saúde e educação, se obtendo que outras atividades, além do trabalho, também são relevantes justificativas ao deslocamento de destino nas centralidades. Entretanto, a capacidade de atração da cidade do Rio de Janeiro e as redes de transporte estabelecidas que conectam os pontos de origem e destino, levam a constatação do cenário de monopolicentralidade que se apresenta em curso.

1.1 Problemática

Algumas regiões experimentam, ao longo do processo evolutivo, alterações em sua morfologia, resultado do planejamento e descentralização planejados, ou não. A ocupação do espaço urbano fora do centro realça a monocentralidade, se estabelecendo uma relação de dependência entre o centro primário e áreas em processo de ocupação.

À medida que áreas fora do centro são ocupadas, é preciso planejar meios de transporte entre o centro e elas, se estabelecendo um novo desafio a ser superado, a distância, os objetivos da conexão e a complexidade da mesma. A distância e a diversidade das novas áreas ocupadas alteram o perfil e o comportamento da demanda, exigindo a estruturação de novo sistema de transporte.

A dispersão eleva a complexidade do deslocamento e exige o planejamento da acessibilidade, visto que as relações de origem e destino podem induzir à ineficiências no sistema de transporte, que passa a ter dificuldades de conectar o centro à periferia com o mesmo nível de serviço que proporcionava quando a região era mais concentrada.

Ao estabelecer a RMRJ como eixo de estudo das centralidades, pretende-se observar a contribuição dos motivos de viagem (compras, lazer, saúde, trabalho e estudo) na formação de novas centralidades. Acredita-se que o papel de cada um dos motivos de viagem não é o mesmo para cada eixo de destino, que a forma de se atender a demanda pode evitar indesejadas variabilidades na qualidade de oferta.

O estabelecimento da policentralidade e a emergência de centralidades periféricas trazem consigo o problema de que a intensidade dos deslocamentos de destino possa tornar uma região mais propensa ao transporte individual. Quando os volumes de

deslocamento são segmentados com base nos motivos de viagem, se torna possível a análise da dispersão e a importância de tais deslocamentos por modo de transporte.

Diferentemente das regiões monocentricas, as policentricas são constituídas de múltiplos destinos que acarretam externalidades aos sistemas de transporte. Se em um cenário de monocentralidade a acessibilidade é planejada para atender, prioritariamente, o deslocamento até o centro. Na policentralidade e na monopolicentralidade podem emergir fragilidades que podem alterar a forma com que a rede de circulação é utilizada, acarretando problemas por muitas vezes não considerados no planejamento do sistema de transporte público.

1.2 Objetivo do estudo

Baseado na referida problemática, se pretende como objetivo geral, caracterizar as centralidades existentes na RMRJ sob a perspectiva dos motivos, modos e tempos de viagem.

Objetivos Específicos

- Verificar a importância histórica do transporte público na evolução da ocupação do solo na RMRJ e a constituição de centralidades;
- Avaliar o papel dos deslocamentos motorizados e os não motorizados nas áreas mais centrais e menos centrais;
- Quantificar os volumes de deslocamento de destino nas regiões da RMRJ, verificando se o centro do Rio de Janeiro se configura no único eixo de centralidade;
- Identificar como os motivos de viagem podem auxiliar na identificação e qualificação de centralidades;
- Avaliar o desempenho dos modos de viagem nos intervalos de centralidades segmentadas.

Ainda sobre os objetivos, eles foram contemplados neste trabalho com o desenvolvimento dos seguintes tópicos:

- Tratar os dados de deslocamentos motorizados e não motorizados;
- Analisar as centralidades da RMRJ, sob um cenário hipotético dedutivo que permita compreender a evolução urbana, dos sistemas de transporte e o padrão de mobilidade atualmente constituído;
- Aplicar o modelo de análise a dados reais do PDTU RJ.

1.3 Pressupostos

De modo a melhor conhecer as centralidades da RMRJ e as relações entre as variáveis selecionadas no estudo, se institui afirmações que podem auxiliar no desdobramento do objetivo geral indicado.

- A centralidade pode ser percebida através dos dados de matrizes de deslocamento de origem/destino;
- Os padrões de mobilidade contribuem para a identificação de subcentros baseados na realização de atividades;
- Motivos, Modos e Tempos de viagem são variáveis, no contexto de mobilidade, que possibilitam a análise das redes de circulação;
- A demanda por deslocamentos de destino esta espalhada no tecido urbano constituído da área estudada, porém a rede de transporte ainda se hierarquiza sob os princípios da monocentralidade;
- As centralidades e o nível de serviço na rede elevam o grau de motorização e o tempo despendido pelos usuários de transporte público da RMRJ;
- Na RMRJ há indícios de policentralidade e de motorização em resposta ao baixo desempenho do sistema público de transportes.

1.4 Relevância

Considera-se relevante o estudo das centralidades sob o olhar da mobilidade, visto a necessidade de se provisionar um planejamento de transporte adequado precisa de informação segmentada, que traga um quadro real sobre motivos e formas dos deslocamentos. Muitas regiões, que em algum momento no passado, tiveram um perfil

de monocentralidade tendem a ter dificuldades de identificar as mudanças no perfil da demanda de transportes.

Cervero (1998) aponta que as forças de concentração e dispersão têm produzido uma variedade de alterações nas áreas urbanas e suburbanas, o que representa desafios ao provisionamento de infra-estrutura e planejamento físico. Muitas regiões ao redor do mundo podem ser caracterizadas como policêntricas na sua forma, com um centro dominante, e com subcentros orbitando em uma segunda, terceira e/ou quarta camada.

O processo de policentralização altera a forma dos deslocamentos em uma região, visto que uma parcela de pessoas altera seus costumes no que tange a saciar necessidades por atividades. Trabalho, lazer, saúde, educação e compras, são exemplos de atividades que alteram o padrão de deslocamentos entre centro e periferia. O reflexo disto é que os sistemas de circulação passam a ser mais complexos e dependentes de um conjunto mais amplo de análises. A não adequabilidade dos sistemas públicos leva a motorização individual, a redução do uso do transporte público, o uso inadequado dos meios de transporte, a elevação dos tempos médios de deslocamento, dentre outras externalidades.

Tal processo quando observado sob a perspectiva da RMRJ evidencia o quanto é complexo planejar o sistema de transporte público. A região composta por 19 municípios se constitui como uma das mais importantes do Brasil, principalmente pelo fato que nela se localiza a cidade do Rio de Janeiro, que já foi capital federal, e que ainda na atualidade concentra em seu centro, atividades econômicas relevantes e polarizadoras.

O estudo possibilitará ampliar o conhecimento sobre o tema centralidades e mobilidade, evidenciando a importância dos motivos, modos e tempos de viagens para o estabelecimento de planejamento do sistema de transporte público. Ao se tratar de um exemplo ilustrativo como a RMRJ se possibilita um melhor entendimento sobre o problema, pois são analisados dados de uma região que possui um centro histórico principal, a cidade do Rio de Janeiro, e outros subcentros emergentes, tais como os municípios de Nova Iguaçu, Duque de Caxias e Niterói, dentre outros que também orbitam ao redor do centro principal, mas que possuem uma relevância menor no cenário metropolitano.

1.5 Justificativa

Considerando que existam peculiaridades sobre o conceito de centralidade, muitas tratadas ainda sob o enfoque de identificar as formas mais comuns existentes nas cidades, Aguilera (2010) aponta que estudos empíricos ainda são contraditórios e raros nesta área de estudo.

Devido a evolução urbana, as relações de centralidade e os padrões de mobilidade tendem a não se manter constantes, principalmente quando subcentros se estabelecem e orbitam ao redor de um outro centro principal. Estudar a relação entre subcentros e os deslocamentos é fundamental no que tange ao planejamento público de uma região, porque o desenho da rede tem sido historicamente focado em projetar, prioritariamente, um conjunto de linhas que liguem os principais bairros ao centro, apoiados por um conjunto de linhas alimentadoras. Admite-se, então, que outras ligações origem/destino no ambiente urbano sejam atendidas subsidiariamente ou de forma apenas complementar. Segundo Nabais e Portugal (2006), em grandes metrópoles, o ideal é que os sistemas de grande capacidade funcionem como estruturadores e os demais como alimentadores, ou seja, quanto menor a centralidade do local, menor o número de viagens e, portanto, de passageiros, sendo necessários sistemas de menor capacidade. À medida que aumenta a centralidade do local, aumenta o número de viagens e, conseqüentemente, de passageiros, exigindo um sistema de maior capacidade.

Há dificuldades em se planejar um sistema totalmente adequado a realidade urbana e orientado a centralidade e ao padrão de mobilidade. Municípios e estados pensam na rede de modo a atender demandas históricas, em alguns casos de interesses pontuais e orientados ao centro. Acredita-se que cada região possua centralidades específicas e que as peculiaridades em termos de serviços públicos precisam ser mais bem projetadas, de modo a facilitar o monitoramento e a regulação. Segundo Orrico et al (1996), o caráter essencial do transporte enquanto suporte ao desenvolvimento econômico e à integração nacional justificou a presença do Estado na regulamentação deste mercado, buscando aperfeiçoar distorções ou falhas de funcionamento que viessem a trazer prejuízos à promoção da eficiência econômica e da equidade social.

Sob a referência das redes de circulação e o transporte coletivo, o Poder Público deveria acompanhar as centralidades e provisionar acessibilidade para atender a demanda por

deslocamentos já identificada, e projetando tendências para evitar distorções em termos de desempenho.

Em termos de regulamentação, o artigo 21 da Constituição Federal promulgou que é competência da União instituir diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes urbanos. Já o art. 175 da Constituição Federal delega ao Poder Público, a responsabilidade da prestação de serviços públicos. A lei determina que o serviço público de transporte coletivo somente pode ser delegado à iniciativa privada por licitação, mediante "concessão ou permissão". Em tais modalidades, disciplinadas pela lei 8.987/95, a prestação de serviço é adequado quando do pleno atendimento aos usuários, entregando regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas.

A complexidade da oferta e da impossibilidade de mudar contratos no curto prazo, exige que a demanda seja melhor estudada. Em suma, entender as mudanças de movimentação no espaço de circulação nas cidades, e as novas centralidades nas regiões é um papel dos planejadores de transporte público por possibilitar que o planejamento da rede tenha um conjunto de informações que possa apoiar a decisão sobre provisionamento de acessibilidade, tornando-a mais eficiente.

1.6 Princípio Metodológico

Este estudo se apresenta de forma exploratória com as etapas: bibliográfica e documental. Segundo Sá-Silva *et al.* (2009), a pesquisa documental é muito próxima da pesquisa bibliográfica. O elemento diferenciador está na natureza das fontes: a pesquisa bibliográfica remete para as contribuições de diferentes autores sobre o tema, atentando para as fontes secundárias, enquanto a pesquisa documental recorre a materiais que ainda não receberam tratamento analítico, ou seja, as fontes primárias.

1.6.1 A primeira etapa: revisão bibliográfica

Na primeira etapa da pesquisa e com o objetivo de proporcionar ao pesquisador maior familiaridade com o tema, se utilizou da pesquisa bibliográfica com a leitura de livros, periódicos, e documentos, nacionais e internacionais que pudessem trazer contribuições

científicas relevantes. Segundo Révillion (2001), o levantamento bibliográfico é uma fase obrigatória de qualquer pesquisa acadêmica, seja ela exploratória ou conclusiva, pois serve como fundamentação teórica para o problema que será investigado.

A etapa da pesquisa bibliográfica viabilizou a elaboração da base teórico-conceitual ao tratar de textos sobre os seguintes temas:

- Cidades, Hierarquia e Consumo: Se buscou uma base conceitual que explicasse a evolução do conceito cidade, como ocorreu a evolução do espaço urbano, as diferentes formas assumidas pelas cidades, bem como o papel da mesma desde a era medieval até a atualidade. Diante da multiplicidade conceitual, se buscou referências sobre a cidade contemporânea, sobre o espaço urbano e as centralidades que se formam, o surgimento dos sub-centros, a hierarquia urbana, a polarização dos fluxos e as estruturas de circulação em rede;

- Mobilidade, Acessibilidade e Planejamento sustentável: Se objetiva buscar referências que expliquem os conceitos de mobilidade, a demanda e o comportamento por ela, as externalidades provocadas. Estudam-se as influências do planejamento de transportes quanto a lidar com a mobilidade e a prover acessibilidade, principalmente em regiões que estejam enfrentando modificações no perfil das movimentações. Também se estuda o conceito de acessibilidade e a sua relação com as variáveis: tempo e espaço.

Quando se realiza um estudo investigativo a respeito da formação das centralidades no espaço urbano se observou a necessidade de se entender a evolução da cidade, seus aspectos morfológicos, a forma com que o solo foi ocupado, os aspectos jurídicos, a contribuição do sistema de transporte à expansão urbana e econômica. Dai se percebe que os motivos de viagem estão associados a atividades econômicas que se desenvolvem nas regiões. E que o motivo de viagem, variável pouco explorada na bibliografia pudesse se tornar eixo central para a análise das centralidades da região.

Sobre os textos selecionados no estudo se observou que apresentam uma diversidade temporal e por modalidade de publicação, sintetizados na tabela 1, que dão suporte científico ao estudo. Por exemplo: se apresentam estudos publicados em periódicos nacionais e internacionais que somados chegam a quase 40% dos textos estudados e utilizados.

Tabela 1 – Quadro de referencias bibliográficas utilizadas na tese por períodos

Tipo Bibliografia	< 2000	>= 2000 e <=2007	>= 2008	Total Geral
Artigo Internacional	3	10	7	20
Artigo Nacional	2	11	12	25
Dissertação Internacional	1	1	0	2
Dissertação Nacional	5	6	5	16
Livro Internacional	20	10	2	32
Livro Nacional	15	15	3	33
Periódico Internacional	33	20	17	70
Periódico Nacional	4	12	6	22
Relatório	7	8	7	22
Doutorado Internacional	1	0	0	1
Doutorado Nacional	1	3	3	7
Total Geral	92	96	62	250

Tais referências bibliográficas dão suporte ao esquema de análise de centralidades, sua relação com os motivos e tempos de viagens, bem como as externalidades sobre as redes de circulação, elementos que permitem avançar sobre o objeto de investigação, a RMRJ. O estudo bibliográfico possibilitou se estabelecer um fio condutor teórico para a estruturação da pesquisa documental implementada nos capítulos 5 e 6.

1.6.2 A segunda etapa: a pesquisa documental

Os capítulos 5 e 6 se encarregam de realizar uma análise da RMRJ sob a perspectiva de suas centralidades. A abordagem se iniciou em buscar evidencias sobre a ocupação urbana na região, sobre os elementos morfológicos que foram moldando o traço urbano constituído.

O caminho de remontagem dos traços de evolução da urbana da cidade do Rio de Janeiro e da constituição política e jurídica das cidades que compõe a Região Metropolitana que se inseria fez perceber o papel dos sistemas de transportes planejados. Também se elucidou a evolução e o uso dos modos de transporte, não só sob uma perspectiva histórica, mas também apresentando elementos estruturantes de acessibilidade em curso.

Com o estudo foram observados de forma simulada as condições de centralização sob diferentes condições morfológicas hipotéticas, baseadas em 4 cenários evolutivos para a investigação, tendo a oportunidade de se verificar diferentes concentrações de eixos de

centralidade mais intensos no tecido urbano do objeto de estudo. Foram isolados dados dos motivos, modos e tempo de viagem, estabelecendo visão de como as características de mobilidade podem caracterizar uma centralidade.

O objeto de estudo, Região Metropolitana do Rio de Janeiro, RMRJ, foi escolhido como exemplo ilustrativo a este trabalho, por registrar o pressuposto da existência de eixos de centralidade fora do centro. A análise dos padrões de mobilidade pôde explicar o modelo de centralidade constituído, a forma com que os links são utilizados e como contribuem ou não nos intervalos relativos de centralidade.

As análises documentais tiveram na sua essência como base o uso dos dados de origem e destino (OD) disponibilizados pela secretaria estadual de transportes. Se manipulou os dados contidos no PDTU, Plano Diretor de Transporte Urbano, da Região Metropolitana do Estado do Rio de Janeiro (RMRJ) de 2003.

A Pesquisa Domiciliar Origem-Destino do PDTU da RMRJ envolveu uma área de estudo com 20 municípios com uma população de 10.894.756 habitantes conforme o censo do ano 2.000, para a qual foram definidas 485 zonas de tráfego, tratando-se da mais completa e extensa pesquisa jamais realizada nesta Região Metropolitana. Do total, 342 encontram-se no município do Rio de Janeiro e 143 nos demais municípios. Estas 485 zonas foram resultado da desagregação dos 85 setores de tráfego definidos em estudos anteriores.

A amostra cujo dimensionamento fez parte do termo de referência totalizou 36.020 domicílios, distribuídos nas 485 zonas de tráfego, sendo 22.696 domicílios somente no município do Rio de Janeiro. O Plano Amostral foi calculado considerando um erro absoluto máximo de 5%, com intervalo de confiança de 95%.

De posse de tais dados se torna possível estabelecer análise documental sobre a abordagem objeto deste estudo.

O uso de dados de matrizes OD possibilitou uma investigação mais apurada do perfil das centralidades sob a perspectiva dos motivos de viagem, bem como possibilitou o estabelecimento de um procedimento de estudo que permitisse a identificação de intervalos de centralidade constituídos com base nos volumes de deslocamentos de destino direcionados a cada zona da RMRJ identificada geograficamente no relatório PDTU.

1.7 Procedimento de análise

Após a realização da revisão bibliográfica, se entendeu que as regiões se estruturaram e desenvolveram sob diferentes estruturas morfológicas. Algumas se configuraram como centro principal concentrador de deslocamentos, outras foram sendo urbanizadas e formando novos núcleos urbanos, novos espaços de circulação periféricos, que foram ocupados, em primeira instância, por pessoas que trabalhavam e realizavam suas atividades no centro, demandando um sistema de transporte que as levasse a longos deslocamentos. Com as regiões periféricas desenvolvendo funções socioeconômicas e políticas próprias, se estabeleceu demanda por sistemas de transporte que atendessem um padrão de mobilidade distinto, pois além de atender os deslocamentos ao centro superior principal, também passou a conviver com deslocamentos internos e oriundos de outros núcleos urbanos periféricos, um cenário de mono-policentralidade.

Diante da revisão elaborada e a problemática determinada, se pensou em tratar os dados de OD de modo que as informações de mobilidade possam refletir cenários de centralidade.

Na etapa de estudo dos segmentos de zona, entendidos como subcentros, se utilizou o banco de dados Access para processar dados através de consultas para criação de tabelas de referência cruzada que foram levadas ao Excel para manuseio. Como menor unidade geográfica de agrupamento de dados disponível no PDTU/RJ se tratou as zonas de tráfego como eixos polarizadores de deslocamentos.

Diante da inexistência de um modelo que apoiasse a manipulação dos dados de deslocamento de origem e destino da RMRJ, e o objetivo de se estabelecer o motivo de viagem como variável central, se estabeleceu um modelo de representação de centralidades baseado nas intensidades de atração. Foram criadas 5 faixas: o intervalo vermelho, eixo superior; o intervalo amarelo, eixo médio superior; o intervalo verde, eixo médio; o intervalo turquesa, eixo médio inferior, e a azul, eixo inferior.

Como referência inicial para se construir uma regra que auxiliasse na elaboração dos intervalos de centralidade propostos, se seguiu o princípio de Pareto que aponta 20% das causas como gerador de 80% dos problemas. Então, se obteve que aproximadamente 20% das 485 zonas poderiam ser classificadas como sendo de eixo superior, áreas de maior capacidade de atração. Foram processadas simulações com os dados de volume de deslocamentos de destino atraídos a cada célula. Foram realizadas

várias simulações para se calibrar intervalos para os segmentos de zonas que melhor atendessem aos objetivos do estudo.

O processo de criação de intervalos considerou os dados de deslocamentos totais, por motivo compras, estudo, lazer, ensino, trabalho e saúde. A calibração e distribuição de dados levaram aos seguintes intervalos aproximados de aglutinação de dados.

Tabela 2 - Percentuais de referência utilizados para calibrar e aglutinar segmentos de análise de centralidades

Intervalos de centralidade	Zonas	%Zonas	Deslocamentos de Destino					
			Totais	Compras	Estudo	Lazer	Saúde	Trabalho
Eixo Superior (vermelho)	42	18,6	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do ES}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do ES}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do ES}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do ES}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do ES}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do ES}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$
Eixo Médio Superior (amarelo)	48		$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMS}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMS}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMS}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMS}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMS}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMS}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$
Eixo Médio (verde)	57	81,4	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EM}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EM}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EM}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EM}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EM}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EM}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$
Eixo Médio Inferior (turquesa)	99		$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EMI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$
Eixo Inferior (azul)	239		$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$	$\frac{\sum \text{Deslocamentos a zonas do EI}}{\sum \text{Deslocamentos Totais}}$
Totais	485	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Para avaliação das centralidades no cenário metropolitano foram estipulados espaços geográficos baseados no fenômeno de evolução morfológica, sendo criadas 4 vertentes de análise, sendo os 3 primeiros tendo como referência o estudo de Schnoor(1975) que trata do processo de urbanização na região, e o quarto cenário de análise sem qualquer recorte geográfico para se avaliar a existência de centralidades de eixo superior em regiões mais afastadas do centro histórico.

Já a análise de motorização foi efetuada ao somar todos os meios motorizados, dividindo-os aos somatórios dos deslocamentos totais efetuados por ambas as modalidades. A criação dos intervalos considerou que os percentuais de resultado que fossem superiores a 0,75 eram predominantemente motorizados, que aqueles inferiores a 0,25 eram predominantemente não motorizados, que aqueles com resultados entre 0,45 e 0,55 não possuem uma predominância efetiva entre transportes motorizados e não motorizados.

Após o processamento dos dados de formação dos intervalos de centralidade e avaliação da motorização constituída, foram criadas tabelas de dados que pudessem ser espacializados para os intervalos de centralidade calibrados que foram criados. O processo de análise espacial da RMRJ se procedeu com o carregamento dos dados em um software GIS para a sua geocodificação e a representação dos mesmos em layers de mapas digitais temáticos. Foram utilizados mapas digitais com 10 macro zonas, limites municipais, e as 485 zonas de trafego da região estudada.

Os mapas geográficos permitem uma melhor análise de dados, possibilitando agrupamentos por semelhança geográfica. Como estudos que inspiram o uso de tal técnica, se cita o trabalho de Lemos (2004) que se utiliza de estudo espacial a partir de mapas georeferenciados para analisar as relações existentes entre o sistema de transporte e o problema da exclusão social, a partir de um debate sobre esta relação e de uma abordagem quantitativa dos índices de mobilidade, acessibilidade e de desenvolvimento urbano, para a cidade do Rio de Janeiro. Também se pode citar Pinto *et al.* (2011) por utilizar do GIS para avaliar o impacto de um PGT sobre o sistema viário.

Segundo Saliba Neto *et al.* (2010) os sistemas de informação geográfica (SIG) são utilizados em tratamento computacional de dados geográficos e recuperação de informações com base não apenas em suas características alfanuméricas, mas também com base em sua localização espacial, por serem alocados em superfície da terra e representados em uma projeção cartográfica. A figura 1 sintetiza a discussão apresentada, estendendo-a às áreas de Sensoriamento Remoto, CAD (Computer Aided Design) e Gerenciamento de Banco de Dados. Maguire (1991) apresenta que ferramentas GIS possibilitam uma automação da produção cartográfica em relação aos esforços iniciais de concepção e construção de análises.

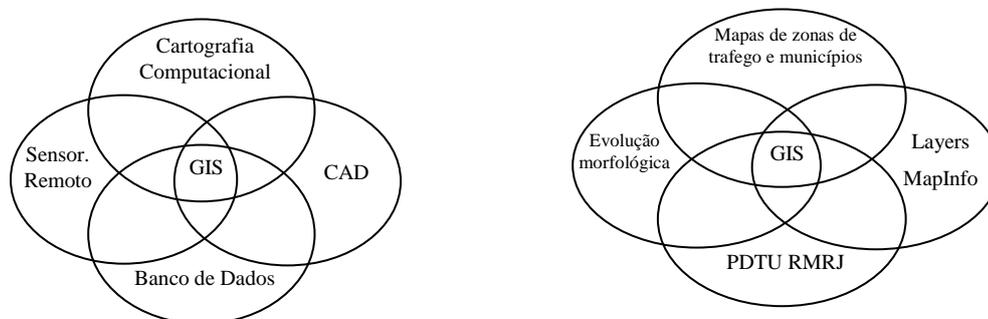


Figura 1 - Relações interdisciplinares da Metodologia GIS e o uso no projeto de análise
 Fonte: Adaptado de Maguire (1991) e elaboração própria

Acredita-se que o procedimento metodológico possa apoiar a análise das centralidades e motorização de uma região metropolitana como a RMRJ, uma região extensa e multipolarizada, que demanda evidências mais claras sobre o perfil de suas centralidades, dos motivos dos deslocamentos, dos modos de transporte, resultados de características comportamentais e de uso da rede de circulação.

1.8 Estrutura

Com relação a estrutura, esta tese se estrutura em 6 capítulos. No capítulo 1 consta a introdução ao tema, a sua problemática, os objetivos e a hipótese do estudo. No capítulo 2 são revisados conceitos sobre a evolução das cidades até a perspectiva contemporânea no espaço urbano. Também são apresentados os fundamentos relacionados ao crescimento espacial das cidades, suas redes, a hierarquia urbana e os aspectos relativos a localização e consumo. O capítulo 3 aborda os conceitos centrais de mobilidade, de acessibilidade, as perspectivas do planejamento de transporte nas cidades, destacando aspectos relativos a legislação que reforçam os conceitos de mobilidade urbana sustentável. Já o capítulo 4 apresenta uma perspectiva inicial dos transportes na RMRJ, destacando a visão sobre a sua formação e ocupação do espaço urbano. O capítulo 5 apresentará as relações entre motivo de viagem, modo e tempo de deslocamento como elementos associados a questão da mobilidade e acessibilidade que alteram o perfil das centralidades. Por fim, o capítulo 6 trás as conclusões, limitações e recomendações sobre futuras investigações.

2 Cidades, Hierarquia e Consumo

Entender a ocupação das cidades e a dispersão das atividades econômicas é uma preocupação assumida por estudos de diferentes bases teóricas. Alguns destes estudos convergem para o raciocínio de que os deslocamentos ocorrem em função de demandas advindas das estruturas urbanas que se formam, sob os fenômenos da centralização de atividades e pessoas, e da descentralização que pode ocorrer em função do interesse econômico, de classes sociais dominantes, e até como do planejamento público.

As referências bibliográficas buscam uma melhor explicitação de como as atividades produtivas e funcionais se organizaram nas cidades. Foram apresentadas vertentes que estudam o papel da cidade enquanto espaço capaz de absorver populações e deslocamentos, bem como espaço hierarquizado que interaja frente a um cenário de centralidades emergentes.

Enfim, o presente capítulo sistematiza a evolução das cidades até a contemporaneidade sob o contexto da evolução morfológica, econômica e social, das redes de circulação e das estruturas de polarização. Será traçado um quadro teórico que possibilite uma melhor interpretação da relação entre estrutura urbana e hierarquização, desdobrando as bases que se estruturaram as regiões monocentricas, bem como o papel das atividades econômicas fora do centro e o planejamento público para a constituição de uma estrutura policêntrica.

2.1 Evolução das cidades

A origem das cidades tem sido intensamente estudada e recebe tratamento especial de arqueólogos, sociólogos, economistas, engenheiros e historiadores. Um interessante caminho científico é oriundo da arqueologia e considera o excedente do sistema agrícola de produção como o elemento que viabilizou o deslocamento de parcela populacional para a produção de outros bens. Palen (1975) cita não haver uma clara conclusão se os excedentes deram origem a instituições como as cidades ou se a instituição da cidade motivou a criação e manutenção de excedentes.

O estudo “A Revolução Urbana” de Vere Gordon Childe (Town Planning Review, 1950) é um dos principais trabalhos já publicado por um arqueólogo. Childe foi o primeiro a sintetizar dados arqueológicos e a reconhecer a transformação social radical das primeiras cidades e estados. Ele desenvolve uma lista com as dez características que sinalizavam o que, à época, poderia ser considerada uma cidade.

1. Moradia
2. Funções especializadas fora da agricultura
3. Impostos e acumulação de capital
4. Edifícios públicos
5. Uma elite
6. A técnica da escrita
7. As ciências exatas e a astronomia
8. Expressão artística
9. O comércio de longa distância
10. Comunidade baseada na residência ao invés do parentesco

A lista criada por Childe está baseada em realizações humanas, deixando um pouco de lado a organização humana dessas civilizações. Os elementos são sinais de uma cidade baseada na produtividade econômica cuja suposição tende a ocorrer de forma independente em épocas diferentes, e em diferentes regiões do mundo. Os critérios precisos pelos quais esse processo pode ser identificado não necessariamente permanecem os mesmos.

O arqueólogo e antropólogo Robert M. Adams no trabalho “A origem das cidades” apontou a civilização como uma sociedade com instituições sociais interdependentes: com estratificação de classes baseada na propriedade e controle de produção, com hierarquias políticas e religiosas que se complementam na administração central do território, organizada por estados e, por último, com uma complexa divisão do trabalho, com trabalhadores qualificados, soldados e funcionários existentes, paralelamente à grande massa de produtores rurais. Segundo Barreto (2010) as cidades, ainda que numa forma inicialmente incipiente, resultaram da concentração de várias funções, até ali dispersas e desorganizadas, e da congregação dos habitantes das redondezas, num espaço físico normalmente delimitado por uma construção amuralhada – a cidadela, o que permitiu criar condições para o exercício do poder sagrado e secular, conferindo-

lhe, por outro lado, uma carga simbólica, por dominar, em plano elevado, sobre a aldeia e o espaço circundante.

O espaço, local de encontro onde atividades se realizavam, passa a possuir construções diversas, alinhadas ou irregulares, habitações e oficinas, templos e edifícios públicos. No centro, a barraca ou as coberturas temporárias são indícios da realização do mercado. (Barreto, 2010) A estrutura interna da cidade estava organizada em torno de um centro orgânico, fundado por razões religiosas, culturais (Merlin, 1998), ou defensivas (Mumford, 1998). A razão desta estruturação dominante tem relação direta com a concentração da carga populacional em redor do núcleo central (Barreto, 2010).

As cidades antigas foram durante muito tempo monocêntricas (Alonso, 1964). A esta função centralizadora vem juntar-se a atividade mercantil que, ao estabelecer as trocas entre a cidade e o campo, confere ao espaço nuclear um poder acrescido. É no espaço circundante, no largo fronteiro ao templo ou ao palácio que confluem comerciantes e mercadores. (Barreto, 2010)

A organização do espaço na cidade medieval resulta, sobretudo, da adaptação às condições topográficas, e não tanto de planos definidos pelo poder real. A cidade passou a manifestar uma centralidade, que se expressa em torno das funções. Os deslocamentos dos residentes eram feitos a pé, em montada ou em veículos de rodas, que criavam, invariavelmente, intenso congestionamento das principais artérias da cidade. A elevada carga populacional originou uma cidade compacta, não muito extensa. A alma da cidade residia no poder político, que emanava a partir do centro. (Barreto, 2010)

Relatos da história introduzem aos romanos, o desenvolvimento de um grande império centralizado com províncias vinculadas a cidade-capital Roma. Por se localizar em uma região com pré-disposição agrícola e muito exposta a ataques, investiram em tecnologia e organização social. O historiador Edward Gibbon no estudo “O declínio e a queda do Império Romano” relata que o seu território, muito extenso, foi dividido em quatro prefeituras, subdivididas em 13 dioceses com 116 províncias cada.

O planejamento municipal romano se apresentou como a primeira experiência urbana de organização de uma cidade em condições de adensamento. Um pacote de tecnologias foi desenvolvido, se destacando a forma de legislar, de governar, e a sua engenharia. Utilizaram-se de práticas e exemplos que Roma levava a suas províncias. Também

havia a preocupação de se proporcionar ao povo alimentação e serviços de entretenimento, sistemas de aquedutos, sistemas de esgotos em algumas áreas residenciais, e um vigoroso comércio. A queda de Roma, desintegrada por ataques de bárbaros, fragilizou suas províncias, isoladas e tendo que alcançar a auto-suficiência. Isso marcou a redução populacional local e o desaparecimento de várias cidades provincianas por muitos séculos.

Segundo Rojo (2003) é possível resgatar os padrões de organização e planejamento da cidade implementada pelos Romanos ao investigar as ruínas de Éfeso, nelas havia uma espécie de calçadão, onde funcionava o comércio principal e em sua direção convergia a demanda por deslocamentos. Um pouco afastado dali havia um grande mercado situado em uma principal via de distribuição, com uma ampla área central e lojas ao redor, se constituindo em polos geradores.

Com o fim da era medieval emergiu uma nova classe de negociantes, chamada de burguesia, que se caracterizava pelo comércio, pela produção especializada e pelo estilo de vida. A ascensão da burguesia medieval resultou em uma comunidade urbana com características próprias que evoluiu do artesanato à capacidade de financiar as grandes fábricas, comprar matéria-prima, máquinas e contratar empregados. Entre o século 17 e 18, uma cidade dotada de uma burguesia industrial, ávida por maiores lucros, menores custos e produção acelerada, buscava alternativas para melhorar a produção de mercadorias e a viabilizar a distribuição do excedente a outras cidades distantes.

A Revolução Industrial encerrou a transição entre feudalismo e capitalismo, a fase de acumulação de capitais de origem mercantil sobre a produção. As cidades passaram a ser grandes centros concentradores de indústrias e de trabalhadores. Muitas pessoas deixaram o campo em busca de oportunidades nas grandes cidades. O trabalho do homem mudou radicalmente com a produção de máquinas para incrementar a produção de produtos e serviços. O século XVIII foi marcado pela pesquisa de novas técnicas e pelo grande salto tecnológico nos transportes e máquinas. Barreto (2010) diz que o processo de mecanização iniciou-se na Inglaterra com um conjunto de inovações técnicas que revolucionaram os tempos e as formas da produção siderúrgica, mineira e têxtil. A melhoria das vias de comunicação, com o aparecimento da ferrovia e a abertura de novas estradas, contribuiu não só para a expansão industrial, mas também para a transformação do território e da paisagem urbana. Segundo Silva (2005) as

transformações tecnológicas oriundas da industrialização em curso, com suas derivações técnico-organizacionais, ao longo do infinito número de inovações introduzidas pela revolução industrial, pela mecanização, pela automação e pela racionalização e organização do gerenciamento, contribui para a reorganização das economias.

Nos estudos sobre a idade média e a revolução industrial, os referenciais teóricos sobre as cidades foram sendo redefinidos, adaptados, recriados para explicar processos de formação e organização das cidades. O novo modelo de acumulação de capitais levou a criação de fontes de energia como a vapor, instaurada na revolução industrial e que estimulou a criação de cidades compactas com a concentração dos processos de fabricação. Operários, fábrica e usina de força não podiam ficar afastados, o que inviabilizava o emprego de trabalhadores que morassem longe do trabalho e não tivessem acesso aos escassos meios de transporte, uma abordagem que incita pela aglomeração e que uma parcela populacional estaria segregada das oportunidades devido a distância de suas moradias. Segundo Lemos et al. (2004) a origem histórica da segregação urbana está ligada à Revolução Industrial, quando o grau de urbanização cresceu, trabalho e residência se separaram no espaço físico, e burguesia e operariado passaram a morar em locais distintos.

A cidade moderna ergue-se graças às sucessivas adaptações à evolução econômica, cultural, social e técnico-científica desde o início do século XX. O capitalismo introduz mudanças significativas na cidade, o centro da cidade transforma-se, sobretudo no espaço de gestão da vida econômica e de nó essencial dos transportes que permitem percorrer maiores distâncias e uma mais fácil articulação entre cidades e um processo de suburbanização mais acentuado e descontínuo, pautado, sobretudo pelas estações de comboio e as estradas. (Barreto, 2010)

A cidade como forma específica oriunda das civilizações exerce a delimitação do “urbano” nas instancias ideológicas, sociais e espaciais. (Castells, 2005) Desde a Revolução Industrial até os dias atuais, a necessidade de expansão e modernização contribuiu para um processo acelerado de urbanização. As populações das cidades se multiplicaram a cada ano e as economias dessas precisariam se aperfeiçoar quanto ao nível de desenvolvimento exigido para a manutenção do equilíbrio socioeconômico e a manutenção do padrão de serviços ofertados à população, não só de áreas centrais, mas também das áreas periféricas, principais eixos desse crescimento.

2.2 A cidade e as suas formas

Os fenômenos sociais que ocorriam especificamente no meio urbano da grande metrópole norte-americana de Chicago, estimulou que a universidade local elaborasse novas teorias e conceitos sociológicos aplicados aos estudos especializados, além de novos procedimentos metodológicos.

Portanto, a escola de Chicago se preocupava em descobrir de que forma experiências sociológicas, psicológicas, e morais da vida urbana se refletiam na estrutura espacial das cidades. Desses estudos, apresentados na figura 2 e detalhados a seguir, destacam-se a teoria de Burgess (zonas concêntricas); de Hoyt (teoria dos setores); de Harris e Ullman (teoria dos núcleos múltiplos) e a de Hurd (teoria do crescimento axial).



Figura 2- Teorias da Escola de Chicago
Fonte: PALEN (1975)

O pioneirismo empírico da Universidade de Chicago a tornou em um “laboratório social” de referência, sendo reconhecida como a primeira instituição de ensino que utilizou a cidade como seu objeto de investigação, distinguiu-se pela produção de conhecimento focado na solução de problemas sociais concretos que a cidade de

Chicago enfrentava. Estes estudos referiam-se aos problemas de imigração, crescimento demográfico, centralidade, criminalidade, conflitos étnicos, segregação urbana, concentração populacional e às precárias condições de vida e de infra-estrutura.

Palen (1975) e Pacione (2009) apresentam uma síntese dessas teorias:

2.2.1 A teoria das zonas concêntricas

A cidade evolui espacialmente em zonas como consequência da evolução das características ambientais e do crescimento populacional. Segundo Burgess, citado por Pacione (2009), a cidade crescia por um processo dual de aglomeração central e descentralização comercial, à medida que surgiam novos negócios tanto em áreas marginais quanto no distrito comercial central, a fim de satisfazer as necessidades das atividades funcionalmente diferenciadas em toda a região em expansão. Portanto, a cidade crescia para fora, ou seja, crescem radialmente, em uma série de zonas ou anéis concêntricos. Barreto (2010) aponta que o modelo de Burgess preconiza que os usos do solo e as áreas residenciais se dispõem em forma de anéis concêntricos em torno do centro (o CBD), em função das relações de competição interpessoal, domínio, invasão-sucessão e segregação.

O processo de formação da rede e o seu uso de forma intensa podem levar a superposição das linhas e dos meios de transporte como resultado da disputa pelo espaço viário, reduzindo o nível de serviço em vias urbanas e afetam o desempenho dos sistemas de transporte. As funções que perdiam na competição da cidade central eram realocizadas em áreas periféricas. A versão apresentada na figura 3, e proposta na teoria de Burgess, foi definida na década de 1920, dividindo a cidade em cinco zonas:

Zona 1 (distrito comercial central) = coração da cidade, onde se localizariam o centro econômico e a área de vendas para varejo, com as zonas de negócio em atacado ocupando a periferia pelo menor custo da terra.

Zona 2 (zona de transição) = incluiria pequenas indústrias, atividades de transporte e complexo residencial decadente. Os senhorios dessas terras ofereciam apenas o mínimo de manutenção na expectativa de que uma possível expansão da zona 1 valorizasse suas áreas.

Zona 3 (zona de casas de operários) = era a zona das casas dos operários, das famílias de segunda geração, dos filhos de imigrantes, que trabalhavam no centro, apresentava melhores condições socioeconômicas que a zona 2, com casas de dois andares, densamente povoadas, e a atividade varejista não muito forte pela mobilidade de seus moradores pelas zonas 1 e 2.

Zona 4 (zona de residências melhores) = área residencial da classe média, cuja grande atividade varejista demonstra descentralização da zona 2. Apareceria posteriormente novo padrão de utilização da terra, com edifícios de apartamentos.

Zona 5 (zona dos subúrbios) = região de residências para as classes alta e média, ocupada por pequenos negociantes, profissionais liberais, vendedores, empregados de escritório; vai além dos limites urbanos, o que implica tempo de deslocamento de até uma hora para a zona 1.

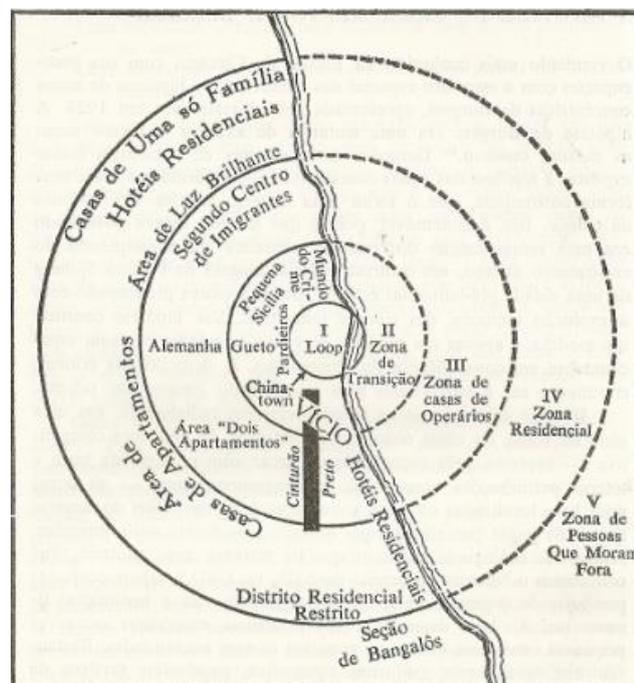


Figura 3 - Formas da Cidade: Zonas concêntricas
Fonte: PALEN (1975)

PALEN (1975) cita que a teoria de Burgess foi criticada tanto do ponto de vista teórico como do ponto de vista prático, pois propunha uma delimitação arbitrária para regiões que não seriam totalmente homogêneas.

2.2.2 A teoria dos setores

Palen (1975) cita que a teoria dos setores, criada por Homer Hoyt, se estabeleceu como uma alternativa à teoria de Burgess por afirmar que o crescimento ocorria em setores que se estendiam radialmente do centro para a periferia da cidade. As áreas residenciais cresceriam ao longo das vias de transporte. Na visão de Palen, uma faixa de terra se expandiria do centro da cidade para a periferia atravessando as zonas concêntricas, com as habitações de classe alta crescendo em uma direção, com a classe pobre, a zona industrial e a classe média em diferente direção.

2.2.3 A teoria dos núcleos múltiplos

Difere das teorias das zonas concêntricas e de setores pelo fato de não se basear no crescimento a irradiar-se do centro da cidade. Palen (1975) também cita que Chauncey Harris e Edward Ullman propuseram que as diferentes atividades de utilização da terra se desenvolviam em torno de núcleos originalmente independentes. Nesse cenário, podem se intensificar os processos de centralização e descentralização, a importância histórica do centro seria reduzida com determinadas atividades especializadas se localizando em áreas de maior acessibilidade e poder aquisitivo.

2.2.4 A teoria do crescimento axial

Demonstra que a expansão urbana não se realiza de forma homogênea, mas com maior intensidade ao longo das vias de acesso. A ocupação dessas áreas ocorreria de forma decrescente, do centro para os bairros, resultando em um crescimento em forma de estrela. Para exemplificar o crescimento axial, Pacione (2009) cita o modelo de Hurd que tratou do crescimento urbano em Atlanta no início do século XX. O deslocamento oriundo do crescimento axial das cidades ocorrerá a partir do conhecimento sobre a estrutura viária em relação ao aspecto da acessibilidade e o seu potencial gerador de movimento no espaço.

2.2.5 O conceito de ecologia humana

Outra visão sobre a cidade também proposta por pesquisador da escola de Chicago na década de 20 é o postulado que estabelece uma relação entre a ordem social e o espaço

físico, entre a distância social e a física, e entre a igualdade social e a proximidade residencial. A ecologia humana serviu de base para o estudo do comportamento humano, tendo como referência a posição dos indivíduos no meio social urbano. A abordagem ecológica questiona se o habitat social (ou seja, o espaço físico e as relações sociais) determina ou influencia o modo e o estilo de vida dos indivíduos.

Louis Wirth em seu famoso artigo “Urbanismo como estilo de vida” traduz a cidade como uma "força" social capaz de gerar, por sua influência, diferentes efeitos na vida social. O modo de vida originado na cidade seria consequência dos diversos fenômenos que ocorrem em seu interior. Para Wirth (1987), a cidade é o lugar onde grande quantitativo de pessoas vive reunida em um espaço limitado, pessoas com diferentes habilidades, interesses e bases culturais. Ele enumera certas características comuns às cidades: 1. Tamanho; 2. Densidade; 3. Heterogeneidade.

Wirth (1987) acreditava que o estabelecimento de cidades implicava o surgimento de uma nova forma de cultura, caracterizada por papéis altamente fragmentados, predominância de contatos secundários sobre os primários, isolamento, superficialidade, anonimato, relações sociais transitórias e com fins instrumentais, inexistência de um controle social direto, diversidade e fugacidade dos envolvimento sociais, afrouxamento nos laços de família e competição individualista (Wirth, 1987). As cidades industriais estariam caracterizadas por: (1) uma grande divisão do trabalho; (2) interesse por inovações e realizações; (3) falta de laços importantes a uma determinada vizinhança; (4) ruptura de grupos primários, levando à desorganização social; (5) uso de formas secundárias de controle social, como a polícia; (6) interação com os outros indivíduos como representantes de papéis específicos, e não como personalidades totais; (7) destruição da vida familiar e transferência de suas funções para órgãos especializados fora do lar; (8) diversidade permitida de escalas de valores e crenças religiosas; (9) encorajamento da mobilidade social; (10) regras universais aplicáveis a todos, como o mesmo sistema jurídico, pesos e medidas padronizados e preços comuns.

2.3 A Cidade Contemporânea

A cidade ao longo do tempo se tornou essencialmente urbana, um local de aglomeração onde as pessoas encontravam proteção, governança, leis, um lugar de moradia

adequada, cidadania, e principalmente alimentação. Independente da época, a cidade se configurou como uma localidade urbana onde as pessoas encontram facilidade em saciar suas necessidades cotidianas. Weber (1964) descreve as principais características de uma cidade: (1) abrigar um assentamento humano; (2) conter atividade industrial; (3) conter atividade industrial diversificada; (4) abrigar intercâmbios regulares de mercadorias, isto é, ter mercado regular e (5) possuir uma rede de divisão do trabalho. As características citadas por Weber para o fenômeno urbano têm como objetivo diferenciar a “cidade” do “campo”, através da presença da atividade industrial, e diferenciar a “cidade econômica” da “cidade político-administrativa”. Também ressalta que é a capacidade de polarização das atividades terciárias, pela capacidade de atrair renda, riqueza e populações, que as cidades se diferenciarão, constituindo redes de complementariedade e subordinação, e hierarquizando-se.

A cidade surge como elemento da modernidade com uma trajetória histórica que recebe como herança as formas com que foram criadas e reproduzidas pelas sociedades. No sentido econômico, Sombart (1965) vê a cidade como resultado da concentração de riqueza, um espaço formado pelo luxo e pelo consumo. Weber (1964), no capítulo VIII de Economia e sociedade diz que a “cidade” no sentido “econômico” se caracteriza quando a população local satisfizer uma parte economicamente essencial de sua demanda diária no mercado local e, em parte essencial também, mediante produtos que os habitantes da localidade e a população dos arredores produzem ou adquirem para colocá-las no mercado.

Uma cidade pode ser considerada como um espaço geográfico onde um conjunto de atividades econômicas e sociais se reproduz. O espaço “cidade” é ocupado por pessoas, residências, indústrias, comércio, unidades de prestação de serviço e lazer. A fragmentação e ocupação do espaço são possíveis através das articulações projetadas e são estabelecidas através da composição de uma dinâmica própria e contínua de fluxos de pessoas, negócios e serviços.

Barros (2007) aborda a cidade como uma formação urbana ou um aglomerado humano que deve apresentar um conjunto de aspectos, entre os quais (1) um determinado qualitativo populacional formado por indivíduos socialmente heterogêneos, (2) uma localização permanente, (3) uma considerável extensão espacial, (4) um padrão de espacialidade e de organização da propriedade, (5) a ocorrência de um certo padrão de

convivência, (5) a identificação de um modo de vida característico dos cidadãos, (6) a presença de ocupações não agrícolas, (7) a presença de um quantitativo populacional considerável, cujo limiar é redefinido a cada época da história, (8) a ocorrência de uma considerável densidade populacional, (9) uma abertura externa, (10) uma localidade de mercado, entre outras características.

Para Coelho (2004), a cidade é um espaço dinâmico e complexo que abrange diversas atividades e relações entre grupos sociais, em constante transformação. Ao longo do tempo, sua existência, como resultado do trabalho coletivo da sociedade, foi determinada pela necessidade humana de se agregar, de se inter-relacionar e de se organizar em torno do bem estar comum, que se intensifica na medida da diversidade proporcionada pela vida urbana.

O crescimento de uma cidade eleva a área de negócios e desenvolve um processo de fluxos ao seu centro, exigindo a construção de túneis e vias para disponibilizar novos eixos de mobilidade para a população residente e em expansão. O progresso de uma área estimula o surgimento de núcleos secundários subordinados, réplicas em menor escala, de sua área central primária, com função complementar de acomodar pessoas e negócios.

“...As cidades são constituídas por mininúcleos urbanos que, agrupados através do tempo, formam outros maiores até configurar o porte da área urbana. O sistema de transporte interfere diretamente na interligação desses núcleos, acelerando ou prejudicando seu processo de desenvolvimento, e funciona como indutor da expansão urbana.” (Cano, 1992)

O crescimento das cidades pode ser por urbanização difusa da periferia e por urbanização controlada, essa expansão é limitada por barreiras naturais, tipo relevo e hidrografia, ou construídas, tipo os aeroportos e as ferrovias. (Ferrari, 1991) Segundo Amendola (2000, apud Soares, 2003), a reestruturação urbana está na base da produção de um “novo cenário territorial” constituído por um tecido urbano estendido que envolve “cidades grandes e pequenas, povoados, pedaços do campo e metrópoles”.

A reorganização espacial e a evolução da morfologia de uma cidade impactam sobre sua rede de transporte quando novas construções surgem fora do centro, exigindo uma rede viária mais extensa sem a garantia de uma mesma relação espaço-tempo entre os

diferentes pontos de origem e destino existente em uma cidade. Tal movimento aglutina diversos fatos históricos que contribuem para o surgimento e consolidação da periferia nas cidades, um movimento que altera as demandas por conexões, ou seja, novos padrões de demanda por serviços de transporte que atendam as novas relações espaço-tempo.

Os diferentes modos de se realizar o deslocamento e o surgimento de novos destinos, além dos centrais, alteraram o modo como as pessoas empregam o tempo, e conseqüentemente, o modo como utilizam o espaço. (CARLOS, 2007) Dentro desta perspectiva, a do uso do espaço-tempo, Felsenstein (2010) desmistifica a generalização, citando que a extensão do espaço-tempo varia substancialmente entre os indivíduos. Ma e Kanga (2011) apontam que a mudança da relação tempo-espaço se associa a introdução de modos de viajar mais baratos e mais rápidos, mas tal mudança de relacionamento tem sido raramente investigada a nível urbano. Como as pessoas tentam manter seu tempo de deslocamento estável, o desenvolvimento e inovação nas redes de transporte alteraram a relação entre espaço e tempo, aumentando a distância de deslocamento e explicando a expansão de fronteira urbana.

Carlos (2007) aponta que a mudança nas relações espaço-tempo revela a mudança nos costumes e hábitos das pessoas. A cidade onde tudo se transforma, onde os estilos se multiplicam passa a ser o lugar em que as pessoas “se arranjam para viver ou quem sabe sobreviver” criando constantemente, “formas de ganhar dinheiro”. O homem - preso ao universo mecânico das cidades, condicionado pelas coisas, suplantado pela produção de produtos - vive o empobrecimento do espaço e o esmigalhamento do tempo, pois o espaço e tempo sociais dominados pela troca tornam-se tempo e espaço da mercadoria.

A figura 4 demonstra que em função das realidades enfrentadas, os indivíduos realizam adaptações no uso da acessibilidade disponibilizada, conjunto de adaptações que podem ser tão aderidas e adensadas que podem levar a uma reorganização do espaço. A conveniência e o comportamento humano surgem eixos que podem influir em mudanças do espaço cidade disponibilizado a sociedade.

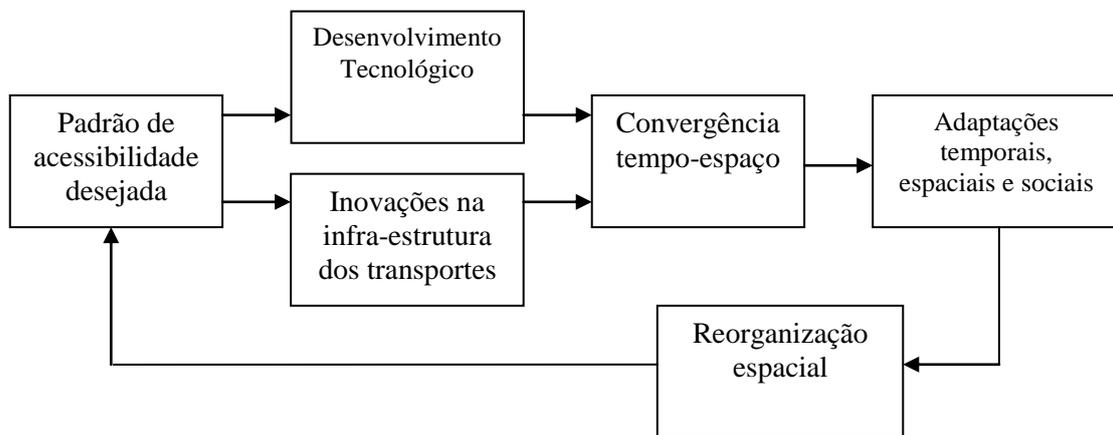


Figura 4 - Padrão de Acessibilidade e Reorganização Espacial

Fonte: Almeida (1999)

A Reorganização urbana espacial das cidades tem na análise da morfologia um campo da ciência que se preocupa em entender como as cidades foram ocupadas e como se desenvolveram ao longo do tempo. Nas metrópoles, o espaço urbano tende a ser ocupado em ritmo mais intenso que em áreas não metropolitanas, alterando o modo que as pessoas usam o espaço e o tempo. Segundo Moudon (1997), a análise morfológica é baseada em 3 princípios, a forma física relacionada às construções, lotes e vias, a abrangência espacial associada a escala edilícia, via/quarteirão, e a evolução no tempo.

Segundo Del Rio (2000) a morfologia urbana trata do estudo do meio físico da forma urbana, dos processos e das pessoas que o formataram, se constituindo em um instrumento de análise capaz de detectar o traçado da cidade, importante no projeto de intervenção urbana. Para Rego e Meneguettia (2011) a base da morfologia urbana é a idéia de que a organização do tecido da cidade em diferentes períodos segue princípios, ou seja, a formação física da cidade tem dinâmica própria, ainda que condicionada por fatores culturais, econômicos, sociais e políticos. Os estudos morfológicos facilitam não só o entendimento da forma característica de um bairro, uma cidade, uma paisagem, mas também a análise da sua gênese e das transformações sofridas ao longo do tempo.

A morfologia de uma região, ao mesmo tempo em que incorpora as transformações na estrutura social, também interage com as práticas dos atores sociais na cidade, como um elemento ativo. A articulação entre produção, reprodução e apropriação do espaço intra-urbano evidencia as implicações físico-territoriais e sociais sobre a formação de novas centralidades no espaço urbano.

O tecido urbano é configurado pelo sistema viário, pelo padrão do parcelamento do solo, pela aglomeração e pelo isolamento das edificações assim como pelos espaços livres. Em outras palavras, o tecido de cidade é dado pelas edificações, ruas, quadras e lotes, parques, praças e monumentos, nos seus mais variados arranjos. No entanto, esses elementos devem ser considerados como organismos – constantemente em atividade e, assim, em transformação ao longo do tempo. E eles existem em estreita e forte inter-relação: estruturas edificadas conformando e sendo conformadas por espaços livres ao seu redor; vias públicas servindo e sendo utilizadas pelas propriedades privadas ao longo delas (Moudon, 1997).

Em cenário de modificação morfológica do espaço urbano, é possível ter o sistema de transporte como viabilizador das centralidades. Serratini e da Silva (2005) apontam que a estrutura das cidades de médio porte no Brasil tendem a ter um perfil radial-concêntrico. Uma perspectiva que considera alta porcentagem de empregos e oportunidades de consumo de bens e serviços se localizando no centro ou ao longo dos eixos viários radiais que fazem a ligação do centro com as áreas residenciais periféricas. As linhas de ônibus seriam criadas para prestar atendimento aos bairros periféricos, captando passageiros e depois percorrendo corredores radiais até o ponto final no centro.

2.3.1 Espaço Urbano e os efeitos da centralidade

Diante da perspectiva espacial e estrutural da cidade. Amorim e Serra (2001), e Sposito (2001) partem da lógica de que cidades médias desempenham funções específicas no sistema urbano e que apresentam diferentes modos de produção em suas diferentes etapas, em cada fase do sistema. Dessa forma, acrescentam 03 categorias/características novas que definiriam as cidades médias, em decorrência da globalização:

- 1- Podem se articuladoras privilegiadas nos “eixos ou corredores de desenvolvimento”;
- 2- A atuação que podem exercer nos sistemas regionais ou nacionais e como fator de sucesso na localização de tecnopólos;
- 3- A importância do local e situação ou posição geográfica, das relações espaciais da cidade, especialmente no que diz respeito ao consumo, do papel que exercem na divisão

do trabalho, das funções que desempenham e da questão da distância dos centros de maior nível hierárquico.

O crescimento econômico nos aglomerados periféricos cria novos centros de polarização que se conectam de forma autônoma, estimulando o deslocamento. A realização das atividades econômicas e sociais das pessoas não fica restrita ao local cidade que polariza, mas passa a requerer deslocamentos em um espaço geográfico mais abrangente, o espaço metropolitano.

A mudança na forma da mobilidade e o aumento das áreas ocupadas no espaço urbano alteram o uso da rede de transportes e se transforma no eixo central da viabilização do desenvolvimento econômico fora do centro das metrópoles. Segundo Medeiros (2006), a centralidade contempla um princípio comparativo de exclusão, “aquilo que atrai e aquilo que gera o movimento e estabelece a hierarquia de um local em relação aos demais: centros, subcentros, não-centros, subúrbios e periferias.

A tendência é que quando a cidade se desenvolve, novas centralidades emergem, aumentando a demanda por deslocamentos. Segundo Vasconcellos (2002) em economias em desenvolvimento como o Brasil, as pessoas que moram nas cidades realizam, em média, dois deslocamento por dia, valor correspondente à metade dos deslocamentos de pessoas em países desenvolvidos.

Willianson (1965) cita que nos estágios iniciais de urbanização e desenvolvimento a concentração das atividades tende a aumentar devido à escassez de infra-estrutura econômica, tal como estradas e trabalhadores qualificados, portanto as forças centrípetas superariam as forças centrífugas neste estágio. A partir de um determinado ponto do processo as forças centrífugas começariam a levar a população de maior renda a áreas mais afastadas, mas em condições de qualidade de vida e infra-estrutura igual ou superior ao encontrado nos grandes centros. Já a população de menor renda se direcionaria a áreas mais afastadas, periféricas e com pouca oferta de infra-estrutura. Nessas áreas também com níveis de circulação normal e que, mesmo sub-equipada, não esteja experimentando estrangulamento de seus recursos de infra-estrutura, se instalariam atividades econômicas que buscassem as oportunidades de instalação em áreas.

Ainda sob esta abordagem, Ferreira (2006) define sistema espacial como um conjunto formado por elementos interdependentes, mas que a disposição de seus elementos no espaço auxiliam a sua compreensão. A figura 5 apresentada pelo autor exemplifica um sistema espacial em dois momentos distintos (T1 e T2). O maior círculo delimita a fronteira do sistema espacial retratado. As setas entre o grande círculo e a área externa representam interfaces com o ambiente externo. Os outros círculos representam lugares. A diferença entre os diâmetros destes círculos retrata a diferença de importância entre cada lugar perante o sistema, sendo os círculos maiores aqueles de maior importância, os centros, e os menores os de menor importância, as áreas periféricas. As setas entre estes círculos representam interações entre os lugares.

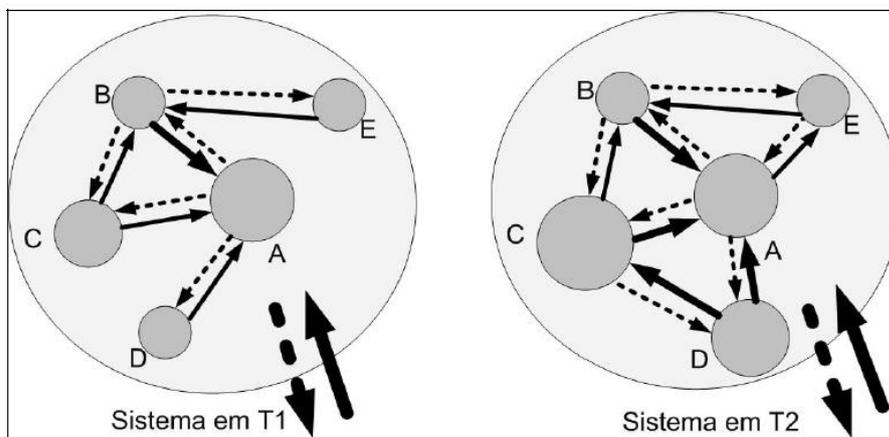


Figura 5 - Representação de um sistema espacial em dois momentos distintos
 Fonte: Ferreira (2006)

O modelo espacial de crescimento econômico com base na valorização das cidades de porte médio, quando comparado ao modelo vigente no Brasil até 1970, tem como pontos favoráveis: a) redução potencial da pobreza urbana; b) melhores possibilidades de o setor público garantir a infra-estrutura básica necessária em áreas urbanas; c) minimização da perda de produtividade da atividade econômica, intrínseca ao modelo de desenvolvimento anterior; d) intensificação do processo de integração e ocupação do território nacional; e e) melhor preservação ambiental. Cabe ressaltar que a focalização das cidades médias em vez das cidades pequenas é sustentada por uma inevitável necessidade de escala mínima urbana (Andrade e Serra, 2001).

2.3.2 Centralidades no Espaço e na Cidade

O centro dos núcleos urbanos, tradicionalmente, é o local que recebe a maior parte dos investimentos e, por decorrência, a maior oferta de acessibilidade, transporte e infraestrutura para seus cidadãos. Muitas vezes, os estudos que tratam do comportamento de viagem dos residentes que vivem em diferentes tipos de ambiente construído consideram apenas a forma e o motivo do deslocamento, deixando de considerar os aspectos de centralidade na rede utilizada e as mudanças de perfil e volume de negócios em uma cidade, o que tende a alterar, sensivelmente, sua morfologia e os padrões de uso do solo.

Scheurer *et al.* (2009) desenvolveram alternativas metodológicas para avaliar a centralidade e a conectividade em redes de transportes públicos urbanos na Austrália, tendo avaliado a implantação ferroviária entre Perth e Mandurah. Eles utilizaram o conceito de conectividade de rede para desenvolver uma metodologia para avaliar programas e projetos de expansão do sistema de transportes públicos ou a reconfiguração em Melbourne e em Perth contra a sua capacidade de aumentar os níveis de centralidade em partes maiores da rede, e contra a congruência entre este padrão. Jorgensen (1998), Cervero (1994), e Gonçalves (2005), a partir do conceito de desenvolvimento orientado ao transporte público (*transit-oriented development*), citam que as centralidades urbanas - concentração de bens e serviços – são identificadas a partir da demanda de transportes. Um corredor ferroviário, por exemplo, corta o espaço urbano linearmente e tem a tendência de distribuir os equipamentos urbanos no entorno de suas estações.

Em outra abordagem, Bey e Pons (1996) apresenta o conceito de caminhos mínimos espaciais e temporais com sendo capazes de colaborar na avaliação das deficiências das redes de transporte. As matrizes de caminho mínimo e de tempo mínimo são obtidas a partir das matrizes de valores do grafo, possibilitando a obtenção de outros indicadores, que se seguem:

- Centralidade espacial média: permite conhecer a posição dos vértices de rede em função da sua disposição espacial e das vias;
- Centralidade temporal média: possibilita cartografar linhas de “isocentralidade temporal”.

A avaliação da centralidade e sua relação com o sistema de transporte público exige uma análise detalhada das formas de análise de redes de transportes públicos que divergem, e requerem diferentes hipóteses e definições, a partir da análise de movimento redes de transporte individual (ou seja, pedestres, ciclistas e motoristas). A partir destas análises um número de diferentes índices de centralidade são derivados, cada um deles é aplicado a nós individuais, assim, localmente contendo informações relevantes:

- grau de centralidade, definida como a proporção de nós diretamente conectados ao nó em questão, da totalidade de nós dentro da rede. No modelo, o grau de centralidade é um índice topológico: ele mede a porcentagem de outros nós que podem ser alcançados com uma transferência de viagem grátis. Este índice pode ser estendido e aplicado separadamente para uma viagem de transferência, duas viagens de transferência, e assim por diante.
- centralidade por proximidade, definido como a distância média inversa, ou impedimento entre o nó em questão e todos os outros nós dentro da rede. Esta métrica pode ser adotada para as redes de transporte público, usando o tempo de percurso dividido pela frequência.
- centralidade vizinha, definida como a percentagem média de caminhos entre quaisquer dois nós dentro da rede que atravessem o nó em questão em relação ao número total de caminhos possíveis entre esses dois nós.
- eficiência ou centralidade retidão, definida como a razão entre a média atual inversa do comprimento do caminho mais curto entre o nó em questão e todos os outros diretamente ligados.

Dantas (1981) descreve a evolução do processo de “centralidade” quando atividades urbanas assumem um papel significativo na estrutura urbana, independentemente da distância ao centro histórico. Evidencia o surgimento de áreas “centrais” definidas topologicamente como centros que se caracterizam pela concentração de atividades urbanas.

Sob o enfoque conjuntural, centralidades resultam da interação de ações e projetos e do jogo de interesses dos elementos que interagem no espaço da cidade. Como resultado de um processo, está claro que as novas centralidades não estão, obrigatoriamente, no

centro geográfico da cidade, também não apresentam uma forma física específica, e também não representam uma entidade espacial pré-definida, sendo necessário defini-las através de uma análise estrutural da cidade. Assim, podem-se identificar categorias de centralidade, conforme Holanda (2002):

1. Centralidade funcional, ligada às atividades comerciais, de serviços, e às suas possibilidades de acesso;
2. Centralidade morfológica, ligada à sua posição centralizada em relação à forma do espaço da cidade como um todo;
3. Centralidade de massa, relacionada à intensidade de concentração populacional; e
4. Centralidade polinucleada ou centralidade múltipla, referindo-se a pontos territoriais, em rede, definindo uma centralidade.

Dentro da linha de raciocínio de que a centralidade pode ser polinucleada, Porta *et al.* (2009) apresentam uma abordagem a respeito de redes de circulação onde tratam interseções como nós e segmentos de rua como arestas, o que possibilita atribuir um valor de distância entre estas arestas. Ao analisar a centralidade nas redes de movimentos urbanos emergem diferentes tamanhos de centralidade, que são chamados de "Multiple Centrality Assessment". Os autores sugerem uma série de medidas para capturar as propriedades das redes, que são:

- o grau de um nó, entendido como o número de arestas convergentes na mesma. Expressa o número de outros nós que pode ser alcançado a partir do nó em questão por meio de uma transferência de público gratuito em uma viagem de transporte.
- o comprimento do percurso característico, entendida como a distância média ou impedimento entre todos os possíveis pares de nós dentro da rede.
- a eficiência global, entendida como a distância média inversa entre todos os possíveis pares de nós da rede, ou seja, é uma medida útil para a avaliação da centralidade da rede, antes e após as alterações de sua estrutura ou de seu nível de serviço, ou para avaliar a eficiência da circulação por transporte público em relação aos carros em termos de tempo de viagem entre nós.

Sob o olhar da centralidade múltipla, Sieverts (1999) afirma que as cidades já não podem ser instaladas em um sistema hierárquico de acordo com a teoria de lugar central

e devem, ao contrário, ser entendidas como redes de nós, com perfil policêntrico, em vez de estruturas centro monocêntrica ou hierárquica. Seguindo a perspectiva de que a descentralização pode criar novos pontos nas redes de nós, surge que o emprego e a moradia da população são os primeiros motivos de viagem a se localizarem fora do centro, estimulando o surgimento de novos centros.

A figura 6 de Loo e Chow (2011) apresenta a cidade “a” de perfil monocêntrico. Nela ocorre a concentração em áreas urbanas centrais, com a população e os empregos se localizando no mesmo aglomerado.

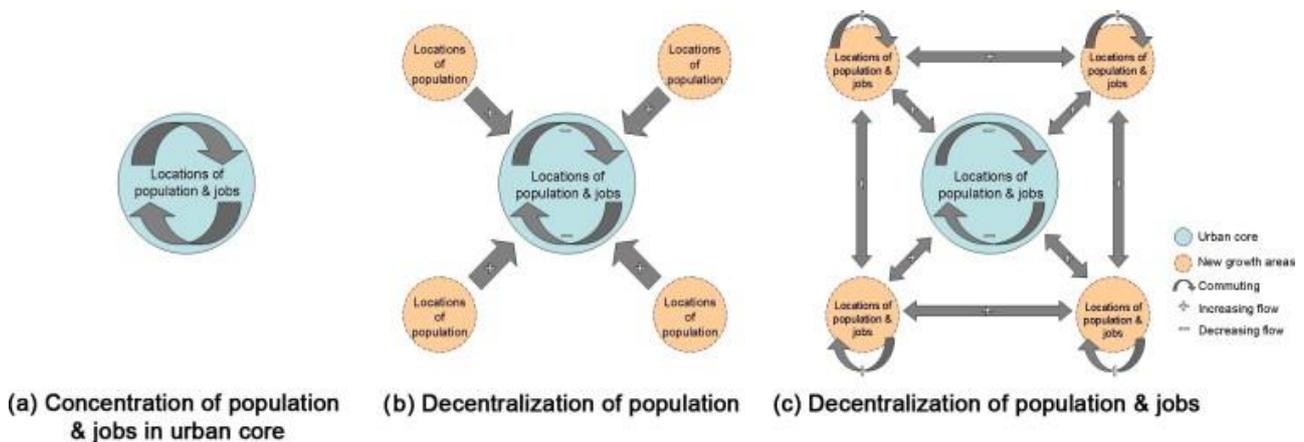


Figura 6 - Concentração e Descentralização de população e trabalho
 Fonte: Loo e Chow (2011)

Em outro momento retratado pelo desenho de cidade “b” surge o processo de descentralização e elevação da população, que precisa encontrar novos espaços de moradia. Na representação o centro continuou sendo ocupado por populações diversas e sendo o local onde os empregos se localizavam. Como característica, ocorre o deslocamento pendular para o núcleo urbano e intra-zonal dentro do núcleo urbano de forma predominante. Loo e Chow (2011) descrevem duas características fundamentais para a identificação de tal perfil de cidade, possuir associadas a elas, áreas fora do centro urbano com altas taxas de crescimento e que desenvolvam a “descentralização concentrada”.

Já o desenho de cidade do tipo “c” representa uma estrutura policêntrica onde tanto a população e os trabalhos são descentralizados. Sob esta forma urbana, o movimento pendular é muito mais complexo. O movimento pendular intra-zonal pode ser encontrado tanto no núcleo urbano quanto nas novas áreas de crescimento. Os movimentos pendulares ocorrem, não somente da periferia ao centro urbano, mas

também do núcleo urbano a periferia e entre diferentes centros periféricos que passam a desenvolver conexões, evidenciando novos padrões de deslocamento em uma cidade e a consequente demanda por tecnologias e modos de transporte que levem as pessoas não só ao trabalho, mas que também apoie nos deslocamentos para atividades diversas.

Em uma abordagem que se preocupa em se entender o impacto da estrutura urbana sobre os deslocamentos nas cidades. Schwanen *et al.* (2004) apresentam a hipótese da co-location, onde são apontadas variações no padrão dos deslocamentos pendulares em função da estrutura urbana das cidades, citando os padrões monocêntrico (em que as oportunidades de emprego estivessem concentradas num único pólo) ou policêntrico (onde as oportunidades que se encontram distribuídas em pelo menos dois pólos, sendo um o centro principal e os demais sub-centros).

Diante da hipótese apresentada por Schwanen, o tempo e as distâncias médias de deslocamento casa/trabalho tendem a serem maiores em aglomerados monocêntricos em função da grande parcela da população periferizada que não consegue a proximidade do centro. Já em aglomerados policêntricos, a distribuição menos concentrada das oportunidades de trabalho em diferentes sub-centros pelo território tendem a permitir um ajuste mais adequado da co-localização entre residências e postos de trabalho já que a competição no espaço estaria dividida entre o centro e alguns subcentros. (Schwanen et al, 2004).

Dentro da mesma linha de raciocínio a respeito de como a localização e os padrões de deslocamento influem na policentralização em regiões metropolitanas. Os padrões das viagens diárias se tornariam tangenciais e não mais radiais, em grande parte das áreas metropolitanas. Bertaud (2002) cita que se tornou evidente ao longo dos anos que muitas cidades se iniciaram sob a forma monocêntrica e que vivenciaram a dispersão das atividades geradoras de viagem no espaço geográfico fora dos tradicionais centros. Na visão de Bertaud, à medida que cresce em tamanho, a estrutura original monocêntrica pode evoluir na direção da dispersão, se dissolvendo, se espalhando pelo tecido urbano, em direção à estrutura policêntrica. As regiões monocêntricas e policêntricas são da mesma origem, da mesma espécie, observadas em um horário diferente durante seu processo evolutivo.

A figura 7 apresenta o cenário “a”, uma estrutura monocêntrica onde todos os deslocamentos estão direcionados a um único centro. No cenário “b” subcentro fora do

CBD surgem e contribuem para a retenção de deslocamentos na região e a captação de deslocamentos oriundos de regiões adjacentes. No cenário “c” se estabelecem fortes e frágeis links, sem que haja padrão de deslocamentos, as regiões captam deslocamentos de destino originados em qualquer região e algumas regiões podem não interagir, desenvolver relações de origem e destino. Já no cenário “d”, é apresentado o modelo monopolocêntrico, onde os deslocamentos em direção ao centro são relevantes, porém outras emergem centralidades periféricas com diferentes capacidades de polarização no que se refere ao padrão de viagens em volumes randômicos destinados a elas.

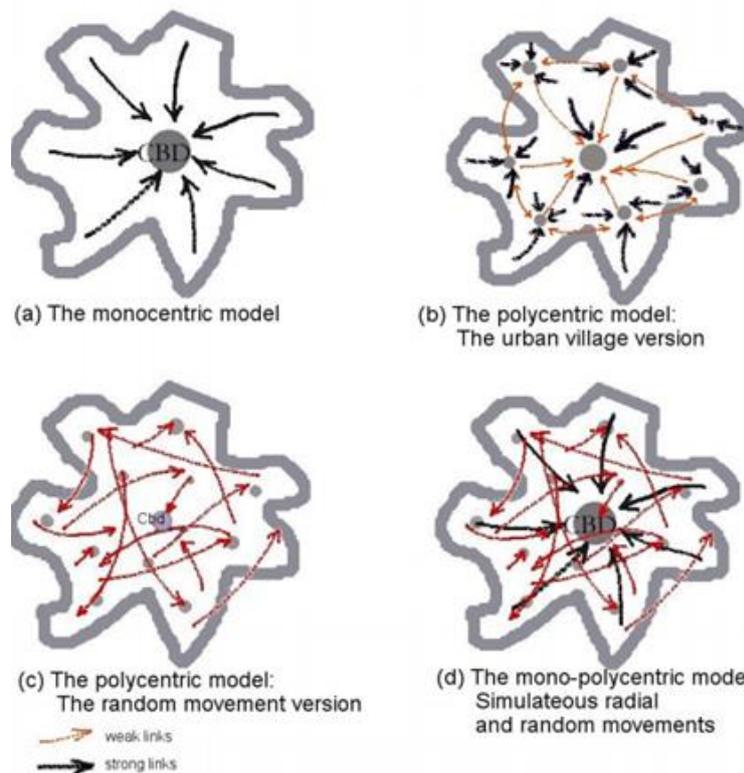


Figura 7 - Representação esquemática dos padrões de deslocamento em regiões metropolitanas

Fonte: Bertaud (2002)

Em outra linha de raciocínio, Diesendorf (2000) apud Kneib (2010) ressalta a policentralidade como uma das características das cidades que buscam a sustentabilidade. Como características dos subcentros, o autor destaca: o mix de usos do solo; o acesso da comunidade a determinadas atividades, como escolas, bibliotecas e creches; a compacidade, ou a facilidade de alcançar as principais atividades pelos modos não motorizados – a pé ou bicicleta; acesso restrito aos automóveis; a presença de, pelo menos, uma estação de transporte público (trem); a existência de espaços públicos.

Segundo Bertaud (2002) uma cidade, predominantemente monocêntrica, desenvolve com maior facilidade o transporte não individual, entretanto uma cidade, predominantemente policêntrica, favorece e estimula o incremento do transporte individual.

De uma maneira geral, a policentralidade estaria relacionada aos padrões de circulação, dos interesses individuais e coletivos pela viagem, uma vez que a forma urbana e os seus reflexos podem impactar no tempo e distância dos deslocamentos. Portanto, a centralidade depende da viabilidade das estruturas de deslocamento, fato gerador e viabilizador das escolhas e da atividade econômica fora do centro.

2.3.3 Sub-centros e as cidades

Na evolução da urbanização brasileira, percebe-se uma “explosão” das tradicionais formas de concentração urbana e o surgimento de novas formas espaciais. Na escala intra-urbana, o fenômeno da “dispersão urbana” altera de acordo com a constituição sub-centros, novas centralidades periféricas. Na escala interurbana e regional ocorre desconcentração e reconcentração espacial da população, dando origem a novas atividades econômicas que reordenam os fluxos de demanda e a hierarquia dentro e entre cidades.

Para Monte-Mór (2006) essas periferias urbanas das grandes metrópoles industriais assistiram a grandes investimentos ligados à reprodução coletiva da força de trabalho, centrada nos dois serviços urbanos principais requeridos pela produção: a habitação, elemento fundamental para a reprodução da força de trabalho e transporte público, requerimento central para o acesso ao trabalho. À medida que as distâncias das periferias ao centro – ou poder-se-ia dizer, do tecido-urbano industrial periférico à cidade – aumentam, a importância do sistema público de transportes cresce. Nas metrópoles dos países centrais – e de alguns periféricos, como a Argentina – o investimento em transporte ferroviário urbano se torna prioritário, determinante e indutor do processo de expansão urbana e metropolitana.

Para Soares *et al.* (2003), na escala intra-urbana, o fenômeno da “dispersão urbana” está alterando a morfologia urbana tradicional, gerando novas centralidades e novas periferias. Na escala interurbana e regional, são produzidos novos processos de

desconcentração e reconcentração espacial da população, das atividades econômicas e da informação sobre o território.

Autores da Sociologia Urbana (Villaça, 2001, Silva, 2004) têm se ocupado em estudar a formação de novos centros, ou subcentros, localizados próximos às áreas de concentração das elites e seus impactos sobre o centro principal, que muitas vezes passa por um processo de obsolescência e perda de atividades econômicas. Por outro lado, o estudo da formação de novas centralidades, relacionado a mobilidade em áreas de concentração da população de menor poder aquisitivo, tem sido pouco investigado. Na mesma linha de raciocínio, Santos (1979) apresenta a teoria dos dois circuitos que cita a existência de um circuito superior, construído e mantido pela modernização tecnológica, e, um circuito inferior que conta com a participação daqueles que foram excluídos da modernização nos espaços urbanos dos países subdesenvolvidos. Para Milton Santos, é essa a razão da formação dos dois circuitos econômicos nas cidades do Terceiro Mundo:

“A existência de uma massa de pessoas com salários muito baixos ou vivendo de atividades ocasionais, ao lado de uma minoria com rendas muito elevadas, cria na sociedade urbana uma divisão entre aqueles que podem ter acesso de maneira permanente aos bens e serviços oferecidos e aqueles que, tendo as mesmas necessidades, não têm condições de satisfazê-las. Isso cria ao mesmo tempo diferenças quantitativas no consumo. Essas diferenças são a causa e o efeito da existência, ou seja, da criação ou da manutenção, nessas cidades, de dois circuitos de produção, distribuição e consumo dos bens e serviços” (Santos, 1979).

Em outra linha de raciocínio podemos entender os sub-centros como viabilizadores de oferta de atividades em locais não únicos, mas próximos a moradia da população periférica. Navarro (2005) conceitua sub-centro como uma determinada área da cidade onde há concentração de atividades comerciais e de serviços para atender o consumidor no próprio local de moradia, de trabalho, sem que ele tenha que se deslocar, por exemplo, para o centro tradicional da cidade.

Para Palhares (2008) sub-centro é caracterizado por uma atividade ou por conjuntos de atividades que conferem características de centralidade ao espaço urbano. Determinados empreendimentos geradores de viagens cujo porte confere à sua área de influência

características de centralidade, atraindo atividades e alterando os padrões de uso e ocupação do solo.

O debate sobre o crescimento em cidades gira em torno de uma centena de variáveis que podem ser tratadas isoladamente, ou de maneira ampla e interdisciplinar. Næss (2011) cita que nos Estados Unidos, a investigação sobre as relações entre uso do solo e transporte durante os últimos anos tem sido amplamente focada na influência das condições estruturais em escala local urbana sobre o comportamento de viagem, comparando tradicionais áreas suburbanas residenciais com áreas desenvolvidas.

Em um contexto europeu, a investigação sobre as relações entre uso da solo e viagens tem-se centrado muito mais fortemente sobre a localização da residência em relação ao centro metropolitano principal e sub-centros dentro da estrutura metropolitana. Estudos realizados em várias cidades da Europa, bem como em países asiáticos e sul-americanos têm mostrado que os residentes que vivem perto do centro da cidade, priorizam viagens de bicicleta ou a pé, e tendem a viajar menos do que os que vivem fora dos centros. (Mogridge, 1985; Næss, 2011)

2.3.4 Hierarquia Urbana

A literatura apresenta debates em que as cidades podem se diferenciar pelo tamanho, bem como pelos diferentes tipos de atividades econômicas. Uma das principais características da economia do espaço é que as cidades formam um sistema hierárquico que exibem regularidade em termos de sua dimensão e do portfólio de produtos que oferta (Henderson, 1988).

A geografia econômica clássica possui na teoria do lugar central a melhor explicação para a configuração dos sistemas urbanos. Segundo Christaller (1933), Lösch (1940) e seus discípulos, diferentes padrões de mercado são estabelecidos de uma maneira que os produtos feitos na cidade também sejam disponibilizados em outros centros urbanos. Segundo este modelo, uma relação de dominância é estabelecida entre várias ordens da hierarquia. Esta relação implica que o centro de uma ordem inferior, deve contar com um centro de ordem superior para bens e serviços não fornecidos.

A possibilidade de centros de ordem inferior estabelecer relação com mais de um centro de ordem superior pode representar excesso de dependência, por outro ela reduz o risco de desabastecimento de atividades, caso o centro superior reduza a disponibilidade de atividades que antes ofertava dentro da lógica da produção de excedentes para o sistema urbano estabelecido.

O modelo de sistema urbano de Christaller (1933) é baseado em dois pressupostos: 1) a necessidade de que se uma função com uma área de mercado dada for abastecida por um centro particular, este centro também abastecerá todas as funções que tenham áreas de mercado iguais ou menores; 2) e a existência de um fator constante k de crescimento do tamanho da área de mercado (pressuposto este que pode ser facilmente flexibilizado).

No pressuposto de Christaller emergem aglomerações que contribuem para o estabelecimento de economias externas derivadas, reforçadas por um conjunto de atividades ligadas ao setor de serviços, direta e indiretamente complementares à atividade econômica local. A análise desta possibilidade, segundo Crocco et al (2005) requer o entendimento de que a urbanização possa ser caracterizada por dois movimentos simultâneos: concentração e centralização. A concentração estaria relacionada ao processo de urbanização das cidades, já a centralização consiste no desenvolvimento desigual dos centros urbanos, com um grande centro se sustentando pelo fornecimento de serviços especializados – centrais – cuja produtividade é superior à encontrada em centros urbanos menores.

O pressuposto teórico de Christaller tem o foco na formação de uma rede de centros, passando necessariamente pela conceituação de bens e serviços centrais e rede de lugares centrais. A principal característica de um lugar central é o atributo ligado à densidade de população e atividades econômicas disponíveis em determinada região, permitindo o fornecimento de bens e serviços centrais tais como, comércio atacadista e varejista, serviços de saúde, organizações de negócios, educação e diversão, etc.

O lugar central atua como um centro de serviços para si mesmo e para áreas adjacentes e imediatamente próximas. O princípio da hierarquia urbana se mantém à medida que o número de produtos oferecidos em uma cidade se eleva em função de seu tamanho. Lösch (1954) procura desenvolver esse argumento ao afirmar que forças adicionais

contribuem para o processo de concentração urbana. Dentro de uma concepção neoclássica de modelos de equilíbrio, diz que os preços variam com a distância, pois são acrescidos de taxas de transporte maiores à medida que se atinge localidades mais distantes do ponto onde o bem ou serviço é produzido; para consumidores cada vez mais distantes deste ponto, a quantidade demandada é progressivamente menor, devido ao preço de entrega ser progressivamente maior. Na análise de Lösch (1954) a conformação de áreas de demanda é resultado da interação entre os custos de transporte e a maximização dos lucros das firmas, provocando a existência de áreas limites de demanda que são vizinhas a outras, apresentando uma hierarquia, com áreas de maior ou menor influencia no território, conforme a oferta de serviços e a abrangência da demanda por esses serviços.

Henderson (1974, 1988) desenvolveu uma abordagem que permite descrever como uma hierarquia de cidades emerge. Em cada cidade, há uma tensão entre duas forças. Por um lado, existem economias externas associadas à aglomeração das empresas dentro de uma cidade. Por outro lado, há deseconomias geradas pela necessidade de movimentação em uma grande ou pequena cidade. Em equilíbrio, a cidade teria uma clara definição do seu tamanho que dependeria do tipo e quantidade de empresas instaladas. Nesta abordagem, existe a necessidade de um desenvolvido micro-econômico relativo a localização de empresas e trabalhadores.

Na visão de Medeiros (2006), a hierarquia espacial depende diretamente dos modos de relacionamento entre as partes, pela posição de cada rua dentro do complexo urbano, além das tradicionalmente observadas questões de engenharia de tráfego, como tamanho da calha da via e número de faixas de rolamento. A “configuração da malha viária”, isto é, o aspecto relacional das vias, estabelece padrões de movimento nos eixos.

A hierarquia urbana pode ser entendida como o resultado de um processo de integração econômica no espaço. Analisando a perspectiva de hierarquia econômica e crescimento de uma região, Ruth e Rong (2006) trazem a idéia de que o crescimento econômico normalmente está associado ao aumento da necessidade de movimentação de bens e pessoas pelo espaço.

Segundo Medeiros (2006) é possível demonstrar como a malha viária pode ser um aspecto definidor de fluxos de movimento, independentemente da existência de pontos

de atração de fluxos. A rede de vias pode concentrar ou restringir fluxos, estabelecendo hierarquias pelas diferenças dos diversos eixos que compõem um sistema urbano.

Até o final do século XX, as inovações tecnológicas e econômicas das economias urbanas permitiram o intercâmbio de recursos-chave, garantindo cooperação interurbana e economias de escala. Esta transição implica no surgimento de uma nova rede urbana baseada em hierarquia, em que cidades dominantes no topo da hierarquia são aqueles que servem para obter recursos que fluem através de redes intermunicipais. (Friedmann, 1986)

A tabela 3 apresenta o Inventário municipal de 1988 realizado na França (citado por Bernard Leurquin em “La France et la politique de Pays”, Syros/CNFPT, Paris, 1997). Através dele se constatou uma certa hierarquização dos negócios segundo o tipo de serviço e a sua frequência, como revela o quadro seguinte. Os serviços mais utilizados de nível 4 conseguem manter-se em zonas mais afastadas, enquanto os serviços utilizados menos de nível 1 se instalam em zonas mais urbanizadas para assegurar a sua viabilidade. Assim, 55 tipos de organizações foram classificados de 1 (o menos frequente / a área de influência mais vasta) a 9 (o mais frequente / a área de influência).

Tabela 3- Hierarquização e Inventário Municipal - França

NÍVEL 1:	NÍVEL 2:	NÍVEL 3:	NÍVEL 4:
Centro urbano	Vila-centro	Aldeia-centro	Serviços mínimos de vida social
Hospital	Colégio privado	Médico	Pedreiros
Maternidade	Escola de música	Enfermeiro	Marcenaria
Laboratório de análises clínicas	Caixa de crédito	Farmácia	Ofício religioso
Cinema	Supermercado	Cabeleireiro	Jornaleiro
Lojas de “faça você mesmo”	Lavanderia	Taxi	Café, Venda de bebidas
Loja de vestuário (homens)	Loja de vestuário	Bomba de gasolina	Tabacaria
= 6 negócios	Loja de móveis	Bomba de gásóleo	Distribuição de gás
	Sapataria	Bomba de petróleo	= 7 negócios
	Loja de fotografia	Posto de Correio	
	Colégio público	Talho	
	Polícia	Alimentação geral	
	Bancos	Padaria	
	Bombeiros	Estucadores, pintores	
	Lar de reformados	Serviços de Eletricista	
	Cartório	Canalizadores	
	Agência bancária	Oficina para automóveis	
	Dentista	= 16 negócios	

	Massagista		
	Veterinário		
	Ambulância		
	Mercado retalhista		
	Livraria		
	Drogaria/Loja de ferragens		
	Capelista		
	Loja de eletrodomésticos		
	Florista		
	= 26 negócios		

Como esperado as áreas melhor ranqueadas tendem a distribuir uma maior variedade de mercadorias que as demais cidades da rede, até mesmo tendem a oferecer polos geradores de tráfego mais densos. A natureza da complexidade das relações entre regiões de diferentes tamanhos e hierarquização sugere a percepção de que o simples modelo de Christaller não estivesse refletindo os sistemas urbanos das economias modernas.

Fujita, *et al.* (1999) mostram que o aumento da população faz com que surjam redefinições hierárquicas dentro da economia de uma região. Neste sistema urbano, as cidades melhor ranqueadas fornecem um maior número de grupos de mercadorias. Há duas vias de comércio entre as cidades com as relações horizontais sobrepondo a estrutura piramidal da teoria do lugar central.

2.3.5 PGVs e polarização de fluxos

A influência de um pólo gerador de viagens, PGV, com relação às áreas a serem percorridas e volume receptado tem sido estudado por vários autores. Portugal e Goldner (2003) destacam que vários fatores relativos ao tipo de atividade desempenhada pelo PGV, influenciam na capacidade de atrair viagens. As características do entorno do empreendimento, o sistema de transportes, o uso do solo e a distribuição sócio-econômica, também podem influenciar na intensidade com que a região sofrerá impactos do PGV, recebendo polarização de fluxos.

A tabela 4 apresenta dados da CET-SP (1983) que estima os limites das áreas de influencia de vários tipos de PGV, usando como critério de definição o percentual de viagens atraídas.

Tabela 4 - Área de Influência PGV segundo o tipo de pólo

Tipos de PGV	Área de Influência
Hospital (Geral, Especializado e Maternidade)	50% viagens – até 7km 75% viagens – até 11km
Indústria (têxtil, metalúrgica, elétrica, alimentos, borracha, vidro, papel, química, fundição e outras)	50% viagens – até 6km 75% viagens – até 10km 95% viagens – até 19km
Escola (faculdade, cursos, vestibular, 1e2 grau)	50% viagens – até 5km 75% viagens – até 8km 95% viagens – até 14km
Loja (especializada e de departamentos)	50% viagens – até 3km 75% viagens – até 6km 95% viagens – até 12km
Shopping Center	60% viagens – até 5km 80% viagens – até 8km

Fonte: CET-SP (1983)

Ainda em busca de um detalhado entendimento sobre os PGVs, a CET-SP (1983) classifica os empreendimentos geradores de viagens em:

- micropolos, cujos impactos isolados são pequenos, mas quando agrupados podem gerar impactos significativos, como farmácias, restaurantes, bares, escolas, etc.;
- grandes pólos (ou macropolos), abrangendo construções de grande porte que, mesmo isoladamente, podem causar impactos significativos, como hospitais, universidades, shopping centers, hotéis etc.

Silveira (1991) aponta um PGV como uma unidade concentradora de fluxos capaz de causar alterações na estrutura urbana de uma cidade, afetando sua acessibilidade, o valor dos imóveis, terrenos, a localização do comércio e o uso e ocupação do solo.

Além da existência de negócios com características de grandes PGVs, a capacidade de polarização está vinculada a diversas variáveis, entre elas: renda, tamanho de uma população, acessibilidade e mobilidade urbana disponível. Características que influenciam na capacidade que cada indivíduo tem para acessar a uma gama de bens e serviços, e o deslocamento para a compra é diretamente influenciado pela capacidade

que determinada área tem para suprir todas as necessidades humanas locais ou não. Quando um produto ou serviço não é encontrado no PGV ou redondeza, aumenta-se o descolamento para a compra utilizando os recursos de acessibilidade disponíveis em direção a outros centros polarizadores ou não.

Com a figura 8, Ferreira (2006) estuda os efeitos da polarização no espaço urbano. Os círculos A e B representam centros. Os círculos A1, A2, A3 e B1, B2, B3 representam periferias de A e B. Já os círculos C e D são lugares não polarizados, tendo uma relação de dependência em relação e as setas simbolizam os fluxos entre os lugares.

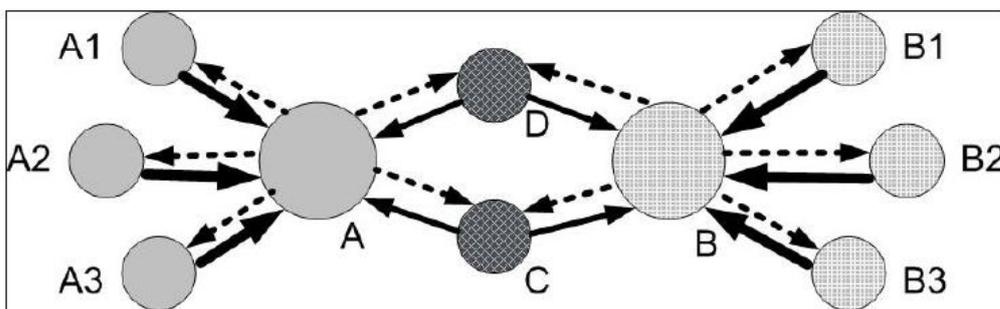


Figura 8 - Espaço Polarizado

Fonte: Ferreira (2006)

É possível entender a polarização como um fenômeno que depende de como os fluxos irão se estabelecer, ou seja, a capacidade de atração de fluxos, dos caminhos disponíveis e como as pessoas definirão seus caminhos e suas escolhas. Outros estudos como os de Slade & Gorove (1981), Conceição (1984), Grandó (1986), Smith (1986), Kittelson & Lawton (1987), Goldner (1994) todos citados por Portugal e Goldner (2003) sugerem e testam modelos metodológicos na tentativa de caracterizar o perfil e o comportamento do deslocamento de compra para diferentes tipos de usos de solo e densidade populacional.

Os mesmos autores também relatam que em áreas centrais, grande percentual de pessoas reside em imóveis com perfil vertical, prédios residenciais que adensam o metro quadrado de moradia e garante a proximidade ao centro, não precisando se deslocar muito para fazerem suas compras. Já nas regiões periféricas, o tipo de moradia mais habitual são as casas, o que faz com que a população fique mais espalhada e tenha que se deslocar mais para chegar às zonas comerciais periféricas e centrais.

2.3.6 Uma localidade em Rede

Um local em rede é aquele que tem ótima acessibilidade em todas as escalas enquanto o periférico tem a pior acessibilidade em todas. Diferentes tipos de locais mostram que a variedade de condições de acessibilidade dentro de uma região pode ser notável. (STRAATEMEIER, 2008) Ferreira (2006) explica que as conexões são as estruturas físicas que ligam lugares, permitindo que estes interajam. As características das conexões entre os lugares são fatores preponderantes para que os centros exerçam influencia sobre sua periferia. Normalmente, os centros possuem as melhores conexões com os elementos do espaço, tanto em quantidade quanto qualidade, o que reforça ainda mais a sua posição na hierarquia espacial.

Santana e Tangari (2003) trata as redes como sendo capazes de se distribuir espacialmente por serem elementos espaciais concretos e sócio-espaciais. Elementos espaciais concretos porque podem ser constituídos de elementos sólidos, portanto tangíveis, com clara presença sobre o território fazendo parte da estrutura espacial de uma sociedade, como as rodovias, redes de energia elétrica e fios de telefone. Sócio-espaciais porque não se explicam por isso, mas pela sua presença e contribuição nas relações sociais e de produção, porque podem agilizar os processos sociais de reprodução da sociedade, na medida em que, ao ser parte do espaço geográfico, também é suporte, porque as relações são construídas quotidianamente como resultado das relações sociais, suporte para estas; porque por vezes intangíveis ainda assim permitem e ou restringem a circulação, de bens e de pessoas.

Marsden e Murdoch (1995) têm a visão de que as localidades deveriam ser vistas como constituídas por várias redes operando em diferentes escalas espaciais e que através de recursos políticos, econômicos e culturais o local seria diferentemente construído e representado dentro destas redes. Ainda, segundo os autores, as ligações entre o local e outras escalas espaciais variam de acordo com a esfera da vida social.

Para que as condições de circulação em uma cidade sejam melhoradas quando da estruturação de uma rede de transportes integrada, é preciso otimizar o uso do espaço viário e melhorar as opções de deslocamento, o que pode proporcionar favoráveis condições de oferta mesmo nos eixos mais distantes da área central. Crane (1996) desenvolveu um modelo conceitual para tentar explicar o impacto de uma maior

acessibilidade sobre viagens totais. Isto leva a um trade-off. Aqueles que vivem em áreas mais acessíveis fazem mais viagens do que aqueles que vivem em áreas menos acessíveis. No entanto, os comprimentos de viagem em áreas mais acessíveis são mais curtas em comparação aos que vivem em áreas menos acessíveis.

O conceito de rede de acessibilidade é apresentado por Jorgensen Junior (1998) como sendo uma trama de relações específicas, materializada em meios de transporte, entre a demanda estimada em quantidade e qualidade, os setores (atividades) econômicos envolvidos e o modo de valorização dos territórios (de origem, de destino, de passagem, economias de urbanização e aglomeração). A rede deve ser capaz de atender a: (1) demanda manifestada; (2) demanda futura resultante dos capitais investidos na cidade.

Crane (1996) concluiu que a demanda total de viagens elevará em função da elevação de áreas mais acessíveis. Soares *et al.* (2005) cita o conceito de “cidade em rede”, onde os centros urbanos que formam a rede têm funções complementares e cooperam entre si, compartilhando de economias de escala significativas por meio de corredores de infraestrutura e telecomunicações. As “‘cidades em rede’ se desenvolvem pela premissa de que através de um padrão urbano de proximidade é possível beneficiar-se das sinergias dinâmicas do crescimento interativo via reciprocidade, intercâmbio de informações e inovações”.

As cidades modernas tendem a ser pensadas sob a forma de um sistema, onde conexões são constituídas de modo a criar integrações e sinergias. Dentro do cenário urbano é importante conhecer os níveis de acessibilidade corrente de uma região, pois essa informação pode apoiar de forma direta o estabelecimento de conexões físicas para ela. Kneib (2010) ressalta que a unidade de organização da cidade é constituída pelo conjunto de centros necessários para fornecer a totalidade dos serviços requisitados pelas atividades e pela população. Segundo o autor, a organização do espaço resulta da localização dos diferentes centros. E em virtude da diferença entre os centros, a geografia leva a definição de formas de interdependência entre os centros, o que permite a passagem de uma noção de centro para uma noção de rede de centros, formando uma base para a definição do que é chamado de redes urbanas, ou sistema urbano de um espaço.

A rede urbana tratada por Corrêa (1989) se configura como “o meio através do qual a produção, circulação e consumo se realizam. Via rede urbana e a crescente rede de comunicações a ela vinculada, distantes regiões puderam ser articuladas, estabelecendo uma economia mundial”. O autor se utiliza dos fundamentos da teoria das localidades centrais de Christaller para explicar que a circulação, resultante da articulação entre os núcleos urbanos, reforça a diferenciação e volume de produtos comercializados. Essa diferenciação traduz-se, portanto, como uma hierarquia entre os centros urbanos, principalmente quando os trata como um conjunto de centros funcionalmente articulados e que reflete e reforça as características sociais e econômicas de um território. Nabais e Portugal (2006) argumentam que diversas são as formas como se processa a integração no transporte público metropolitano de passageiros em todo o mundo, podendo ser:

- a) unimodal, se o passageiro utiliza apenas um modo de transporte, ou multimodal, se mais de um;
- b) física (fechada), se existe uma edificação (terminal) no local da integração, ou “aberta” no caso contrário;
- c) operacional, se existe a coordenação do funcionamento dos diversos veículos;
- d) institucional, se existem acordos formais entre as partes envolvidas;
- e) tarifária, se o custo do uso dos dois ou mais veículos é inferior à soma de cada um individualmente;
- f) “de ponta”, quando o terminal de integração se localiza na extremidade do modal de grande capacidade;
- g) “ao longo da linha”, quando as linhas alimentadoras são seccionadas junto a estações do sistema de grande capacidade; e
- h) “complementar”, sendo a integração, neste caso, opcional, pois os sistemas alimentadores não são interrompidos nos terminais de integração, oferecendo ao usuário a possibilidade de prosseguir a viagem no modal de sua conveniência.

Sob o cenário da integração das redes, Jorgensen Junior (1998) defende que as estruturas espaciais se tornam diferenciadas por causa dos sistemas de transporte que historicamente tornam a acessibilidade desigual. Diante desta perspectiva denomina as redes de acessibilidade estruturalmente diferenciadas quando proveem o elo entre a mobilidade coletiva e o espaço econômico constituído.

As cidades que organizam seus sistemas de transporte através da integração intramodal geralmente o fazem visando criar redes de acessibilidade menos desiguais que sejam capazes de atender aos objetivos de racionalização dos itinerários e aperfeiçoando o uso do espaço viário e dos recursos empregados na produção dos serviços. Dados publicados pela NTU (2006), entidade que representa os operadores de transporte urbano no Brasil, mostram que cerca de 70% das capitais brasileiras já registra algum tipo de integração, sendo 40% com a totalidade do sistema implantado.

De modo a estudar as redes, Li e Shum (2001) as descrevem como possíveis de serem abstraídas como um gráfico no sentido topológico, consistindo de vértices (nós, cidades) e bordas (links, autoestradas). Esses grupos de nós e links podem ser representados na forma de uma matriz com elementos que compreendem dois números. 0 para a ausência de conexão direta e 1 para a presença de conexão direta num par de nós. C denota a matriz onde as linhas indicam as origens, e as colunas, os destinos. Uma medida que descreve a rede topológica é o seu diâmetro, que é definido para ser o número de links necessários para conectar os dois nós mais remotos na rede.

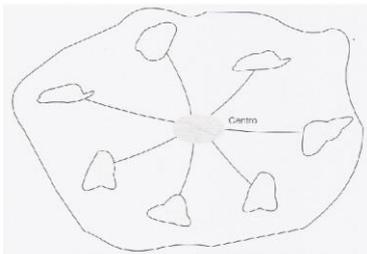
Análises sobre as redes de transportes públicos podem ser realizada sobre diferentes métodos, hipóteses e avaliações, e podem auxiliar no estudo do movimento de pedestres, ciclistas e motoristas. Evidências de volume de caráter espacial e temporal possibilitam reflexões sobre a emergência de sub-centros em uma rede urbana. A redes, apresentadas na figura 9, segundo Ferraz & Torres (2004), podem ser classificadas como:

- Radial – neste caso todas as regiões periféricas da cidade são interligadas ao centro. O emprego deste tipo de rede é mais comumente visto em cidades onde o comércio e prestadores de serviço se concentram na zona central da cidade.
- grelha grade ou malha – empregada em cidades onde não há centralização de comércio e prestadores de serviço, estando essas atividades dispersas por vários

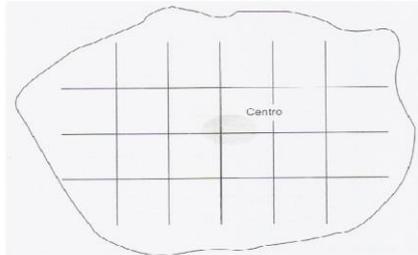
pontos da cidade.

- radial com linhas tronco-alimentadas – este tipo de rede possui linhas troncais que percorrem corredores com grande demanda de passageiros essas linhas são alimentadas por outras linhas de menor capacidade e demanda.

Rede Radial.



Rede grelha, grade ou malha.



Rede radial com linhas tronco-alimentadas.

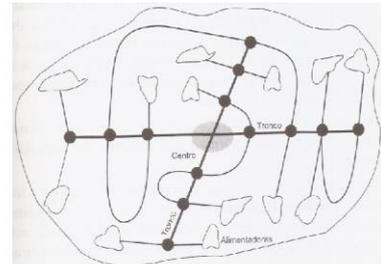


Figura 9 - Classificação das Redes

Fonte: Ferraz e Torres, 2004.

As formas projetadas para a rede de transporte público existem para atender as demandas sociais, culturais e econômicas existentes no espaço geográfico, sendo a sua demanda por deslocamento, o indicador que pode apontar a forma com que a mesma vai se hierarquizar. Para Nozaki *et al.* (2009) todo aglomerado urbano precisa organizar o seu sistema de transporte público, organizando sua rede de transporte. Essa rede é o sistema formado pelo conjunto das linhas de transporte coletivo. Por sua vez, as redes podem ter formas físicas e funcionalidades diferentes. O arranjo destas linhas é o fator determinante da caracterização da forma física e da funcionalidade de todo o sistema de transporte público urbano. Este arranjo também pode influenciar em determinados fatores como o tempo de viagem, a conectividade, a acessibilidade de maneira a melhorar o sistema.

Segundo Ferraz e Torres (2004) as linhas do transporte coletivo podem ser classificadas com base no traçado. Segundo a função que a linha tem na rede de transporte coletivo, pode se enquadrar em convencional (capta na origem e transporta ao destino); troncal (opera em importantes corredores ligando uma região a outra da cidade); alimentadora (faz a ligação de origem e destino às estações servidas por linhas troncais); expressa (linha com pouca ou nenhuma parada intermediária); especial (responsiva à demanda em horários de pico ou em função de algum evento na cidade) e seletiva (serviço

complementar com veículos mais confortáveis, com finalidade específica e com capacidade de atrair usuários de veículos particulares). Segundo a forma do traçado, a figura 10 apresenta e caracteriza em: Radial, diametral, interbairros, local e circular.

- Linhas radiais- fazem a ligação dos bairros ao centro da cidade onde normalmente há uma grande concentração de comércio e prestação de serviços.
- Diametral - fazem a ligação de dois pontos da cidade passando pelo centro.
- Linhas interbairros - fazem a ligação de dois ou mais pontos na cidade sem passar pelo centro. Estas linhas também podem ser descritas como perimetrais
- Linhas locais - o percurso dessas linhas encontra-se dentro de uma região da cidade, região esta que pode conter um ou mais bairros, é estabelecida para atender um ou mais pólos de atração com viagens diretas.
- Linhas circulares - fazem a ligação entre vários pontos da cidade, o seu percurso é um circuito fechado e o centro da cidade se localiza mais ou menos no centro do circuito, mas muitas vezes há a necessidade de que esta linha circular passe pelo centro da cidade para atender a melhor a demanda de passageiros.

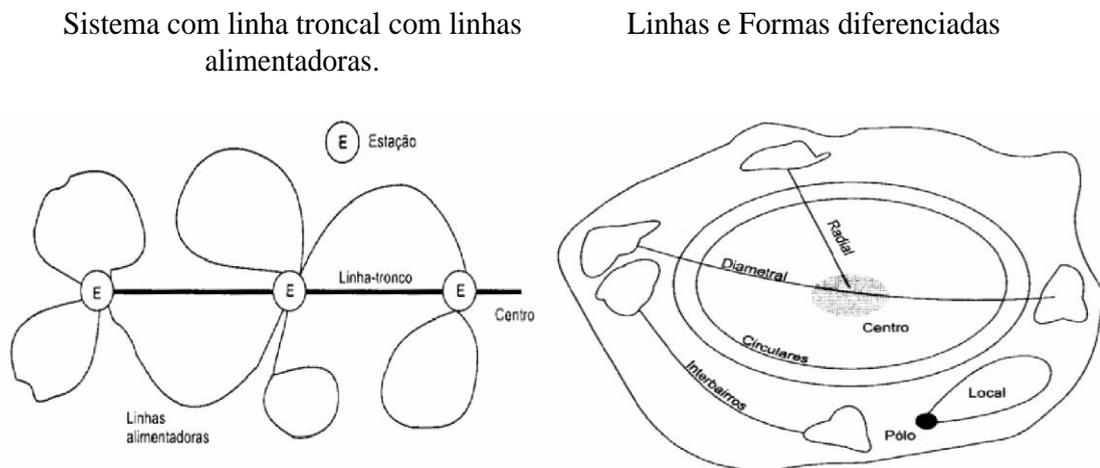


Figura 10 - Forma do Traçado das Redes de Transporte
 Fonte: Ferraz & Torres, 2004.

Condições de qualidade e quantidade do transporte público podem ser reproduzidas nos diferentes eixos da rede, captando a demanda real e fazendo com que o conjunto de linhas, vias e terminais disponíveis não se submetam a processos de esgotamento, oriundo do adensamento urbano. Ferreira (2006) trata as redes como não sendo

estáticas, variam sua forma com o tempo devido a diversos fatores que geram mudanças em seus padrões espaciais. Ainda segundo Ferreira, há quatro estágios que podem descrever a dinâmica da rede de transportes:

- a) conexões localizadas: as redes de transporte inicialmente se caracterizam pela prevalência de conexões de curta distância e segmentos isolados de rede;
- b) integração: neste estágio inicia a conexão entre os segmentos isolados de rede. Geralmente são ligadas as principais regiões, com o aumento da conectividade e densidade das redes de transporte;
- c) intensificação: a rede de transportes é expandida, conectando mais localidades (geralmente de relevância secundária) à sua estrutura e ofertando maior acessibilidade aos seus vértices. Também ocorre um aumento na conectividade e densidade na rede;
- d) seleção: neste estágio os fluxos na rede tendem a ser cada vez mais intensos. Algumas conexões precisam ter sua capacidade ampliada para atender a crescente demanda. É necessário selecionar quais conexões receberão maiores investimentos de maneira a se obter ganho global de desempenho da rede de transporte.

Segundo Medeiros (2006), no âmbito urbano, é necessário ter o entendimento da estrutura da malha viária como a “concretização da rede de relações, podendo ser interpretada a partir de sua hierarquia”, onde as malhas viárias são geralmente conceituadas como algum tipo de hierarquia espacial, diferentes configurações, diferentes graus de importância funcional. É preciso analisar a composição e as formas espaciais disponíveis antes de definir os elementos da estrutura urbana e suas relações, seus padrões e formas de articulação, diferenças e hierarquias, buscando o “coração” daquilo que se limita por sistema: os centros. “Os centros têm como função não somente nortear ou equilibrar a organização da estrutura, sendo ponto focal”.

2.4 Elementos Conclusivos

O debate sobre a formação e a origem das cidades se mostra relevante para o estudo de como as centralidades se formam, principalmente no que se refere a expansão da oferta de atividades econômicas, culturais, sociais, políticas. A expansão da oferta de tais atividades altera a forma dos deslocamentos, surge o debate sobre como as regiões se tornam centrais, como as cidades se formam, o significado dessas formações urbanas, bem como as contribuições e características de tal estrutura urbana.

A sociedade organizou suas atividades produtivas e funcionais nas áreas caracterizadas como cidades, áreas que se hierarquizaram em relação ao espaço circundante. Tal processo fomentou a urbanização, o estabelecimento e fortalecimento de núcleo central no espaço cidade. Nas cidades se estabeleceram, desde a cidade medieval, as centralidades, com um centro onde se direcionavam os principais deslocamentos, principalmente em função do poder político, religioso e econômico que se consolidava. A cidade medieval fez eclodir um cenário de monocentralidade com polos geradores de tráfego nos centros. Já com a revolução industrial a função econômica da cidade se expandiu no centro, atraindo população e deslocamentos, fato que mostrou a incapacidade dos centros em absorver tal crescimento. Tal incapacidade levou densidade populacional e econômica para fora do centro, primeiro como resultado de um processo de segregação, depois como resultado de um processo inevitável de reorganização da ocupação do espaço adjacente às cidades. Planejamento urbano e de transportes viabilizou o adensamento do uso do solo fora do centro e a estruturação de um sistema de transportes adequado aos interesses da cidade industrial.

A evolução das áreas urbanas alterou a morfologia das cidades, a espacialização das funções econômicas e sociais fez com que a cidade pudesse ser caracterizada. Primeiro sob a perspectiva das zonas concêntricas, sugeridas por Burgess, onde havia uma distinção entre ocupação econômica e residencial, e que nas de ocupação residencial também havia uma distinção entre áreas ocupadas por operários e alta sociedade. Depois Hoyt propôs setores que se afastavam do centro de forma radial, diferentemente da proposta de Burgess não haveria a ocupação concêntrica. Já a abordagem de Harris e Ullman trata a ocupação do solo como não sendo resultado de uma irradiação que se iniciava no centro da cidade, mas se desenvolveriam núcleos independentes de atividades especializadas. Em outra abordagem, Hurd apresenta o crescimento axial

viabilizado pela estrutura de acessibilidade projetada para a região, abordagem que enfatiza a ocupação e o deslocamento ocorrendo, prioritariamente, nos eixos que tivessem a presença de sistema de transporte. Tais arcabouços teóricos fazem parte do cenário evolutivo vivenciado em diversas regiões que passaram por processos de evolução urbana e se tornaram industriais, concentrando ao seu centro e em alguns casos, descentralizando de forma não planejada, difusa da periferia, quando de interesses não governamentais ou em função de planejamento urbano induzido.

Na visão contemporânea a cidade, um local de interação entre grupos sociais, concentra as riquezas e se torna um local melhor qualificado no que se refere ao volume e diversificação de disponibilidades que dificilmente seriam encontradas fora do centro.

A reorganização espacial e as alterações morfológicas propostas na evolução teórica sobre as cidades propõem a existência de regiões que experimentaram a elevação do uso do solo fora do centro, evidenciando o papel da periferia no que tange a acolher o surgimento de novos núcleos de centralidade. Em tese, estes novos núcleos não teriam a mesma importância que o centro original, mas assumiriam papel de subcentros que influem sobre o volume e o comportamento de deslocamento das pessoas, suas demandas por mobilidade, bem como na produtividade do deslocamento e nas relações espaço-tempo em função da acessibilidade disponível.

A centralidade nas cidades pode ser percebida como uma rede de nós relevantes que surgem fora do centro, muitas são as medidas para avaliação, tais como: a centralidade espacial média, temporal média, por proximidade, por vizinhança, por retidão. E categorias: funcional, morfológica, de massa, polinucleada. A avaliação da centralidade nas redes pode ocorrer em função do grau de um nó, o comprimento de um percurso, ou a sua eficiência global. A multiplicidade de centros que absorvem destinos altera o consumo pelas atividades que tendem a encontrar um melhor ajuste em relação às localidades que as demandam a volumes que justifique sua disponibilização na região.

Enfim, o capítulo apresentou traços bibliográficos que permitem o entendimento de que as cidades não apresentam formas físicas padronizadas, mas desenvolvem centralidades que interagem, hierarquizando-se através das redes urbanas e de transporte que são dispostas no espaço geográfico.

3 Mobilidade, Acessibilidade e Planejamento Sustentável

A organização espacial das cidades é resultado da urbanização, dos padrões de circulação e da capacidade do sistema de transporte em acomodar a demanda. A mobilidade se torna eixo de investigação, principalmente, quando se discute as migrações entre os modos de transporte, bem como se estuda as externalidades provocadas sobre as atividades econômicas e qualidade de vida.

O estudo da acessibilidade se torna fundamental para o entendimento de como as localidades estão se conectando, e seus sistemas de transporte. Prover acessibilidade dependeria da densidade populacional e econômica das regiões e da infra-estrutura de transporte disponibilizada para a circulação de pessoas e cargas.

Pretende-se verificar a relação entre as demandas por mobilidade e a formação das centralidades no espaço geográfico, bem como a forma com que as pessoas ocupam as redes de circulação, seu comportamento, os modos escolhidos, a racionalidade quanto ao uso dos tempos individuais e coletivos. Enfim, se busca melhor conhecer os elementos que influem nas condições de acessibilidade e no estabelecimento da polarização.

As tendências de motorização individual, emissões, e lentidão de trafego, criam preocupações quanto às escolhas dos destinos e as condições que influenciam e motivam deslocamentos através de determinados modos. A mobilidade nas cidades pode influir no surgimento de subcentros, mas tráz consigo, externalidades na rede de transporte, criando condições ambientais de difícil tratamento pelas políticas publicas.

3.1 Mobilidade nas Cidades

O tema mobilidade nas cidades tem sido estudado sob a ótica exploratória em vários estudos. Mello (2008) estudou a cidade de Natal. Vasconcellos (2002) identificou barreiras que impedem o equilíbrio e o desenvolvimento apropriado da mobilidade urbana em São Paulo, Peixoto (2002) estudou a evolução temporal da população de Porto Alegre. Muitas dessas investigações trazem a referência de que o estudo da cidade

através de seus deslocamentos é uma das possíveis perspectivas de análise e está vinculada a idéia de que a organização urbana é fortemente afetada pelos seus padrões de circulação.

De uma maneira geral, entende-se que a mobilidade está relacionada ao movimento individual ou coletivo, e surge como resultado do desejo de acesso e dos deslocamentos diários de origem e destino das pessoas no espaço urbano. Sobre o assunto, Giannopoulos e Boulougaris (1989) dizem que a mobilidade é caracterizada pela capacidade da pessoa se locomover, seu comportamento e o uso que faz desta capacidade. Para Hanson (1995) a necessidade de mobilidade nas cidades é a consequência da dispersão espacial das atividades econômicas e dos diferentes usos do solo. Já para Meurs & Haaijer (2001), a mobilidade é influenciada por: a) estilo de vida, b) características espaciais, c) condições de acessibilidade em termos de tempo, custo, qualidade e conforto.

Alterações urbanas em uma região refletem no posicionamento de emprego e moradia no espaço, a questão dos modos com que os deslocamentos são feitos nas cidades podem ser percebidos sob duas vertentes básicas: (1) indivíduos maximizam a sua utilidade obtida com atividades fora de casa e que (2) indivíduos minimizam a desutilidade do tempo de viagem e o custo para chegar a essas atividades.

Nas pesquisas de Origem/Destino, o índice de mobilidade é a medida do número médio de viagens que as pessoas realizam em um dia típico, por qualquer modo e para qualquer finalidade. Já o índice de imobilidade mostra a porcentagem de pessoas que, também em um dia típico, não realizam nenhuma viagem, comparadas com a população total de um determinado universo. Ambos partem do princípio que uma maior mobilidade é positiva, pois indica maior possibilidade de apropriação da vida urbana, refletindo a condição das pessoas terem acesso aos bens e serviços que a cidade oferece para o trabalho, consumo ou lazer. (CIDADES, 2007)

Sob a perspectiva de se entender a demanda, Amozou (2006) na figura 11 trata o espaço urbano como um lugar de encontro, de pluralidade e não de circulação e conexão ao sentido estrito. Portanto, é possível pensar o “espaço-tempo” das cidades em uma relação ligada à “sociedade de consumo”.

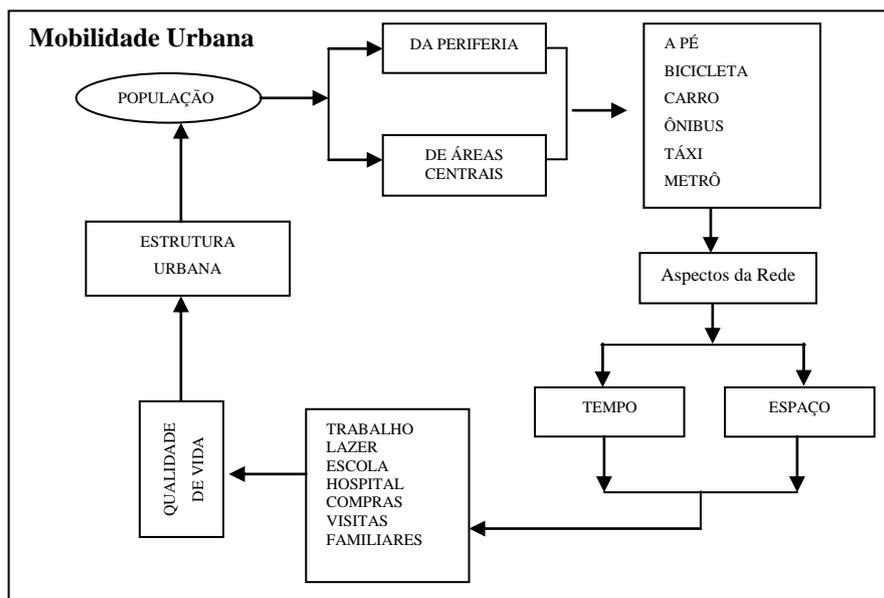


Figura 11 - A Cidade e o sistema de Mobilidade
 Fonte: Adaptado de Amozou (2006)

Por exemplo, os indivíduos tendem a ficar mais próximos de suas residências, para estudar, para brincar, e para ter suas interações sociais quando crianças. Normalmente, são escolhas efetuadas por sua família, que tende a limitar a questão geográfica das escolhas e ao menor percurso e tempo para tais atividades. À medida que o indivíduo cresce, passando pela adolescência, depois na fase adulta, desenvolve autonomia e capacidade de se deslocar grandes distâncias, onde suas escolhas de trabalho, estudo ou outras atividades, tendem a influenciar no tempo diário consumido. O tempo de movimento é planejado em uma linha de prioridades, que podem ser restringidas caso as atividades prioritárias se localizem a uma distância muito elevada em relação ao ponto de movimentação inicial ou em casos que o sistema seja ineficiente, com congestionamento ou falta de opções.

Um sistema de mobilidade funciona como atividade meio que viabiliza a realização das atividades fim, do tipo social, econômicas e culturais. Segundo Bunster (1986) o comportamento dos usuários na hora da escolha da rota, quando existem linhas comuns, são de difícil análise, pois na decisão de cada usuário intervêm aspectos pessoais que dificilmente podem ser modelados matematicamente. Mas, considerando um comportamento racional e similar em todos os usuários, se espera pela minimização do custo associado à viagem, o que inclui tempo de espera, valor monetário da passagem, tempo de deslocamento em veículo, tempo de caminhada, etc.

Castro Aragon e Leal (2003) ressaltam a importância das abordagens que estimam o tempo de viagem experimentado pelos passageiros. Levinson e Kumar (1994) apresentam a idéia de que o viajante pode responder ao crescente congestionamento do tráfego, alterando o percurso, a hora da partida, o modo de viajar, ou seqüência de atividades, bem como com a alteração do local de residência ou a alteração do local de trabalho. A figura 12 apresenta que o conceito de mobilidade também depende das oportunidades ou potencial de deslocamento, do número de viagens e do comportamento pelo deslocamento.



Figura 12 - Mobilidade e comportamento de viagem
Fonte: Levinson e Kumar (1994)

Uma dificuldade inerente à avaliação de mobilidade é o problema de medir a capacidade ou 'potencial' para o deslocamento. Quando maior o quantitativo de viagens produzidas ou atraídas por uma região, maior será a demanda a ser acomodada no sistema. Diante desse entendimento, os movimentos reais e/ou as medidas de saída passam a dotar regiões receptoras de estudos sobre dificuldades de mobilidade que possam ocorrer, mas não - por motivos de, tempo, custo ou esforço. (Heraty 1980, Jacobs et al 1984, Maunder 1984).

Næss (2009) descobriu que relações significativas entre a localização residencial e viagens existem independentemente das viagens relacionadas com as preferências. Também concluiu que os estudos anteriores tinham subestimado a influência do ambiente construído. Na linha da avaliação do ambiente construído, Melia et al (2010) realiza um estudo que aponta para a redução do uso de automóveis em áreas centrais. As reduções foram parcialmente explicadas pela proximidade às estações do centro da

cidade, ônibus e estação ferroviária. O estudo também revela algumas provas de auto-seleção: algumas pessoas que se mudaram para o local estudado foram buscar maior acessibilidade.

Niches (2007), um consórcio financiado pela Comissão Europeia no âmbito do Sexto Programa-Quadro de Investigação & Desenvolvimento, Prioridade 6.2 de Transportes terrestres sustentáveis, promove o mais promissor de novos conceitos de transportes urbanos, prevê em um breve apanhado de algumas das mais relevantes mega-tendências que influenciam o transporte urbano e mobilidade, que foram identificados com uma perspectiva de tempo até 2020. A tabela 5 sintetiza os impactos esperados.

Tabela 5 - Tendências nas cidades e impactos no setor de transportes

TENDÊNCIAS PARA AS CIDADES, COM INFLUÊNCIA SOBRE O TRANSP. URBANO E MOBILIDADE	IMPACTOS NO SETOR DOS TRANSPORTES
<ul style="list-style-type: none"> • A estagnação da população e o envelhecimento da sociedade, na maioria dos países europeus • Estilo de vida muda para padrões de viagens mais flexíveis e dispersas • Aumentar o perigo de exclusão social de determinados grupos populacionais, por falta de acessibilidade • Crescimento de segurança e preocupações de segurança • O crescimento econômico a taxas mais baixas de crescimento e de modelos mais flexíveis de trabalho e os tempos de trabalho • processo em curso de integração europeia e a globalização • Aumento dos custos externos dos transportes • O processo de suburbanização continuada e crescimento das aglomerações • Aumento dos preços da energia • Aumento da preocupação e conscientização ambiental • A poluição sonora como uma preocupação crescente nas áreas urbanas 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento da procura de transportes e maiores volumes de transporte de mercadorias • Aumento de propriedade de automóveis (em algumas regiões europeias aumento acentuado, outros com estagnação) • Desafios para a prestação competitiva e conveniente de transporte público • Financiamento Incerto de transportes públicos e crescente envolvimento do setor privado na prestação de transportes • padrões de viagens mais complexas (tempo e espaço) exigem adaptados serviços de transporte individual • Aumento do tráfego de lazer • Aumento dos custos de transporte • Melhoria da eficiência energética e de veículos menos poluentes • Melhorar a qualidade do ar, mas também aumento no transporte de emissões de CO2 • Otimizar os serviços de transporte e mobilidade.

Fonte: Adaptado de Niches (2007)

Parente e Kato (2000), trazem a argumentação de que uma maior densidade populacional vem, geralmente, acompanhada de um maior número de empresas concorrentes e de maior lentidão no tráfego, fatores que restringem a extensão da área de influência e a mobilidade. Delgado (1995) apresenta três lógicas que determinam a mobilidade urbana e sua relação com o espaço urbano, são:

- Inserção no espaço urbano: é o comportamento das pessoas e grupos para inserção no espaço como localização. Esta lógica poderá favorecer ou não a localização do cidadão como consumidor;
- Inserção no sistema produtivo: representa o comportamento das pessoas e grupos para sua inserção no processo produtivo. Esta lógica favorecerá ou não a localização do usuário da cidade como produtor e, portanto, como consumidor;
- Oferta de transporte: determina a mobilidade urbana, representando as práticas das pessoas e grupos para se inserirem, de modo favorável, nas atividades de circulação no espaço urbano, fato este que configura a oferta de serviço.

Souza (1990), a fim de promover uma melhor compreensão, divide o conceito de mobilidade urbana em quatro grupos distintos de acordo com a sua principal característica:

- definições associadas à idéia das oportunidades de deslocamento, ou seja, associada ao conceito de acessibilidade;
- definições associadas às análises do número de viagens;
- definições que unem a idéia da análise do número de viagens (comportamento das viagens) ao conceito de acessibilidade;
- definições que entendem a mobilidade a partir do comportamento do homem na sociedade.

De uma maneira geral, os aspectos posse e disponibilidade de meios de transporte, apesar de influir nos padrões, não explicam na essência o conceito de mobilidade. Os veículos individuais e coletivos podem ser entendidos como tecnologias capazes de produzir movimento. Segundo Raia Junior (2000), pessoas sem acesso ao automóvel são provavelmente carentes de mobilidade necessária para chegar aos locais de trabalho ou outros locais onde poderiam desenvolver atividades.

A disponibilidade de determinados modos de viagem numa dada zona ajuda a explicar a formação de centralidades e de padrões de viagem nessa zona. Ainda, é possível que o

padrão de uso do solo das zonas ajudem a explicar as escolhas de destinos. (PITOMBO e KAWAMOTO, 2004)

A imobilidade sistêmica faz surgir o pensamento de que a mobilidade da família pode ser melhorada com o automóvel, fazendo com que o veículo se torne objeto de desejo das populações mais abastadas, que estabelecem como meta fundamental a sua propriedade como forma de se melhorar a qualidade de vida familiar. Salon (2009) relata que é uma tarefa difícil avaliar a opção sobre a propriedade de um automóvel. Como os carros são bens duráveis, a propriedade do carro é uma decisão complexa, que requer que o consumidor compare a utilidade esperada da vida como proprietário de um carro em relação a vida como um não-proprietário. Um grande número de variáveis entra em pauta neste processo de decisão, a maioria deles de alguma forma relacionado à renda, ao preço relativo das alternativas de transporte, ou até mesmo ao conforto e utilidade projetada pela escolha.

Em se tratando de utilidade desejada para se deslocar em um espaço urbano é recorrente afirmar que a centralização aumenta a densidade populacional de uma região, reduzindo a distância entre as residências e o centro urbano da cidade. Desta forma, as densidades de área central, indiretamente, influenciam a variável urbano-estrutural que exercem influência sobre o comportamento de viagem de indivíduos e famílias, nomeadamente a localização da residência em relação ao centro da cidade.

A melhoria na renda e a aquisição de automóvel exercem forte influência nos padrões e na qualidade da mobilidade, podendo influenciar na extensão de um deslocamento. O baixo nível de serviço transporte público em algumas cidades leva parte da população a desejar a compra de um automóvel para atender o deslocamento até o trabalho. Sobre esta abordagem, Fillion (2001) aponta que as pessoas que trabalham em subcentros tendem a demandar mais intensamente o carro para fins de deslocamento ao emprego do que as pessoas que trabalham no centro. A razão principal é a inadequação do transporte público, especialmente entre os subcentros.

3.1.1 Demanda por Mobilidade

Segundo Reis Filho (2006), o processo de urbanização induz a adoção de novos modos de vida pela população, que demanda maior mobilidade, organizando seu cotidiano numa escala metropolitana e intermetropolitana que envolve diversos municípios. No entendimento de Pascheto (1983 apud Raia Junior, 2000), a mobilidade urbana depende de vários fatores, como: desenvolvimento urbano, crescimento da cidade no espaço e no tempo, tendências sociais urbanas, mudanças e expansão das comunicações e disponibilidade de transportes.

A mobilidade na cidade é vista como capaz de expressar a forma e as razões pelas quais as pessoas se deslocam no espaço urbano. Vasconcellos (2001) especifica que o espaço de circulação é “consumido” de forma diferenciada, refletindo as diferentes condições econômicas e sociais das pessoas e que os principais fatores que interferem na mobilidade das pessoas são a renda, o gênero, a idade, a ocupação e o nível educacional. Como forma de exemplificar a capacidade de mobilidade dos indivíduos, considera-se que:

- a variação da mobilidade é maior quando se consideram apenas as viagens motorizadas, o que reflete o grande impacto do automóvel pelos seguimentos de renda mais alta.
- o crescimento da expectativa de vida é um objetivo procurado pela sociedade moderna e sinal de desenvolvimento para a sociedade. A alteração da pirâmide etária, como consequência do envelhecimento da população e redução da fertilidade, repercute no comportamento com relação à geração de viagens. O aumento da idade é associado ao declínio de mobilidade e à mudança de estilo de vida, seja porque as pessoas mais velhas se deslocam menos devido à idade, seja por manterem o hábito, anteriormente adquirido, de viajar pouco (Ortúzar E Willumsen, 1994).
- a melhor condição educacional qualifica as pessoas a demandarem um conjunto maior de atividades diárias.

Padrão de viagem pode ser entendido como um conjunto deslocamentos realizados em um período fixo e determinado de tempo, consideradas as sazonalidades. Brutton (1979) com a figura 13 relata que os dados sobre o padrão de viagem possibilitam a análise sobre quatro movimentos básicos:

1. Movimento Externo-Externo: com uma origem e um destino fora da área definida pelo cordão externo. Dependendo do propósito do estudo estes movimentos são, as vezes, subdivididos em movimentos diretos com paradas no centro, ou na área definida pelo cordão externo, e movimentos diretos sem paradas nesta área.
2. Movimentos Externos-Internos: com uma origem fora do cordão externo e um destino dentro deste cordão.
3. Movimentos Internos-Externos: com origem dentro da área definida pelo cordão externo e destino fora desta área.
4. Movimentos Internos: com ambos (origem e destino) dentro da área limitada pelo cordão externo.

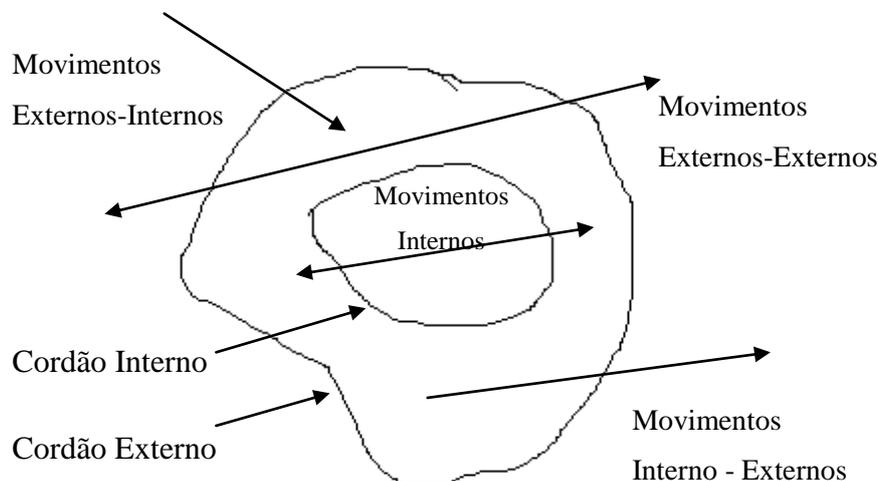


Figura 13 - Movimentos básicos para o planejamento de transportes
 Fonte: Brutton (1979)

Van de Bilt (1997), a partir da análise de trabalhos de inúmeros autores, relaciona e comenta que, na busca por melhor compreender o comportamento em relação à participação em atividades e a conseqüente geração de viagens, têm sido utilizadas variáveis qualitativas, onde se destacam:

– estágio no ciclo de vida familiar – relacionada ao conceito de estrutura domiciliar vincula fatores individuais ou domiciliares, como idade, fases de vida, grau de parentesco, presença ou não de dependentes, com as oportunidades e restrições na determinação de padrões de atividades, e conseqüentemente de mobilidade. A falta de consenso sobre a sua definição e categorização, entretanto, coloca em dúvida a sua eficácia nas previsões, comparativamente com outras variáveis;

– papéis sociais – o padrão de comportamento de um indivíduo é determinado pela função (ou conjunto de funções) por ele desempenhado. Normalmente, a execução das tarefas que atendem às necessidades de todos em um domicílio são divididas entre seus membros. Esta divisão é feita de acordo com um conjunto de fatores relacionados às características pessoais, normas sociais, restrições e negociações. As variáveis sócio-econômicas e demográficas são usualmente utilizadas para caracterizar os papéis sociais dos indivíduos, pois indivíduos de uma mesma camada da população tendem a apresentar comportamento semelhante no cumprimento de tarefas;

– estilo de vida – os padrões de atividades, e, portanto, de viagens, variam entre indivíduos ou famílias com estilos de vida diversos, pertencentes a diferentes grupos sociais da população. A variável permite conhecer segmentos com comportamentos estáveis e monitorar mudanças comportamentais decorrentes de alterações demográficas.

As variáveis citadas facilitam entender o comportamento de um indivíduo ou de sua família, mas além delas, a demanda pelo sistema pode depender do grau de conhecimento das pessoas em relação a ele.

Tentando estruturar e associar mobilidade à padrões de viagem, Ishikawa (2002) explicou que o padrão de viagem está associado a um conjunto encadeado de movimentações relacionadas com uma organização espacial e temporal de um conjunto de atividades. As variáveis utilizadas nas análises mostraram ter influência no comportamento dos indivíduos em relação às suas necessidades de deslocamento. Assim, estudar as viagens encadeadas possibilita uma boa compreensão do comportamento do viajante, fornecendo uma estrutura apropriada na análise de algumas políticas de transporte.

Ainda sob a perspectiva de pensar sobre as variáveis que influenciam os padrões de viagem, Pitombo e Kawamoto (2004) através da figura 14 apontam que as escolhas são ditadas, de forma geral, por quatro grupos principais de variáveis: participação em atividades, características socioeconômicas, aspectos geográficos e características do sistema de transportes urbano.

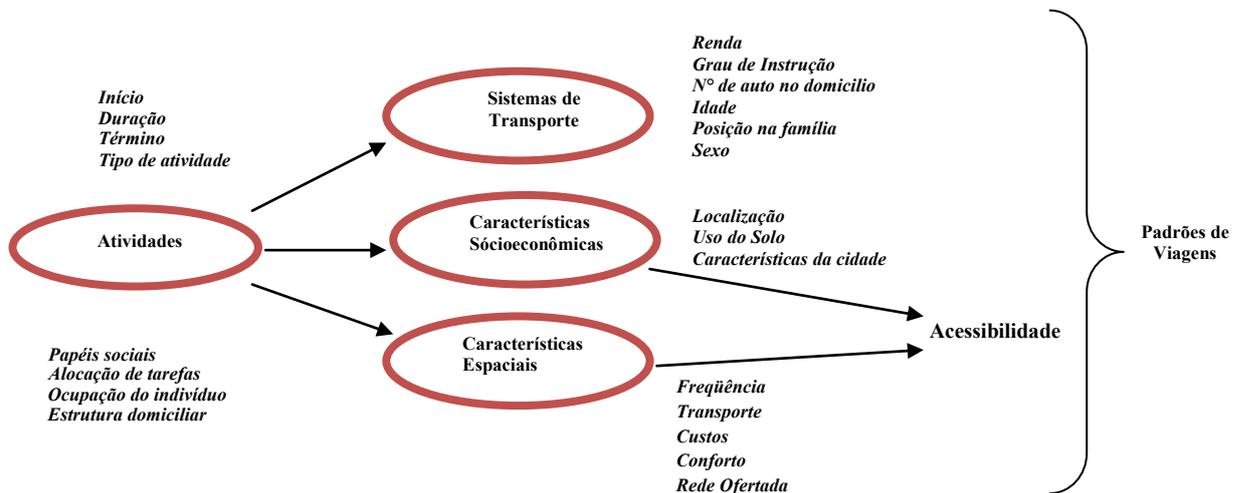


Figura 14 – Padrão de viagem e o conjunto de variáveis que influenciam o encadeamento

Fonte: Pitombo e Kawamoto (2004)

Para Banister (2008) os conceitos de viagem como uma demanda derivada e minimização do tempo têm sido questionadas, surgem interpretações mais flexíveis sobre o uso das vias, o porquê das pessoas viajarem e como usam o tempo.

Neste caminho de reflexão, as viagens poderiam ser tratadas como uma demanda derivada das atividades que motivam o deslocamento. No estudo do comportamento do usuário de transportes urbanos, o serviço de transporte apoia o desenvolvimento das atividades-fim ou principais dos indivíduos no cenário urbano (Reichman, 1977). O consumidor do serviço de transporte precisa deslocar-se para a satisfação de suas necessidades, como trabalho, estudo, saúde, lazer e compras de mantimentos para subsistência própria ou de sua família. Essas atividades geram três categorias de viagens, ou padrões de viagens, distribuídas no tempo e espaço conforme (Reichman, 1977):

- Viagens de subsistência: envolvem as viagens para o trabalho.
- Viagens de manutenção: envolvem os assuntos pessoais e compras.

- Viagens de lazer: envolvem entretenimento, esportes e propósitos sociais.

Há de se observar o impacto do elemento humano na dinâmica da cidade. Uma população que ocupa várias faixas populacionais, diferentes demandas e perspectivas.

Ferreira (2006) lista como principais fatores na geração de demanda:

- a) atratividade: o quanto uma região atrai ou repele interesses;
- b) sazonalidade: quais os períodos (mês, dia, hora) que atraem mais viagens;
- c) custos de movimento: quanto os custos de movimento influenciam na demanda;
- d) mercados: que tipo de serviço é requisitado (carga, passageiro, etc.)

A tendência é de que os indivíduos, buscando saciar suas necessidades, tendem a se deslocar diariamente entre diferentes pontos de origem e destino, tendo como características fundamentais a tecnologia escolhida, o espaço a ser percorrido, e a elementos ambientais que sejam considerados como fora do padrão.

A bibliografia reporta que há várias formas de pensar a mobilidade e que ela pode ser influenciada por diferentes fatores. Então, as viagens seriam efetuadas através de múltiplas operações, múltiplos usos do sistema de transportes. E como resultado da interação delas no sistema, uma série de consequências deveriam ser previstas. Melia et al (2010) comenta que as concentrações de tráfego e veículos automóveis em áreas urbanas causam externalidades, incluindo o congestionamento, a poluição do ar e uma gama de problemas de saúde e social.

3.1.2 Externalidades e a mobilidade nas cidades

Uma externalidade pode igualmente se relacionar com o consumo e/ou com a produção: uma externalidade de demanda (ou de consumo) se define pelo fato da função de utilidade de um indivíduo depender do consumo de outros indivíduos ou da produção das firmas; o primeiro caso se relaciona diretamente com as externalidades de redes. Uma externalidade de oferta (ou de produção) se define pelo fato da função de produção de uma firma depender do consumo final ou da produção de outras firmas (Benard, 1985).

Essa reflexão nos faz visualizar a externalidade obtida em sistemas planejados, como capaz de produzir efeitos sobre a gestão do sistema de transporte e a qualidade de vida em uma cidade, positiva quanto a produzir volume de negócios de forma sustentável e

negativos quanto aos engarrafamentos, poluição e barreiras geográficas que possam surgir. Szendrodi (2011) cita que o engarrafamento é prejudicial economicamente, interfere no bem estar da sociedade, e aumenta a poluição, degradando as condições do meio ambiente. Cita ainda a perda da capacidade laborativa das pessoas quando expostas a um deslocamento de mais de quarenta minutos de casa ao trabalho e vice versa. Viagens até 40 minutos não causam redução de produtividade. Já viagens de 40 a 60 minutos, interferem em 14%, de 60 a 80 minutos em 16% e acima de 80 minutos, reduzem 21% da produtividade.

Na tentativa de qualificar as externalidades relacionadas ao sistema de transporte nas cidades, e sem esgotar as possibilidades, Bellia e Bidone (1993) apresentam com a tabela 6 uma relação sumária de externalidades ligadas diretamente às rodovias e ao transporte rodoviário.

Tabela 6- Externalidades e Transporte

IMPACTO	CONSEQUÊNCIAS
Ocupação do espaço físico pela estrada	<ul style="list-style-type: none"> - Perda da área para produção agrícola, e recursos renováveis - Deslocamentos populacionais, rompimento de vínculos culturais, familiares
Poluição do ar	<ul style="list-style-type: none"> - Geração de doenças pulmonares e circulatórias (principalmente em crianças); - Perda de dias de trabalho (aumento dos custos da assistência médica); - Necessidade de limpeza adicional em residências, placas de sinalização, etc.
Ruídos e vibrações	<ul style="list-style-type: none"> - Geração de doenças físicas (surdez) e psicológicas (aumento de custos médicos); - Perdas no patrimônio histórico, cultural, etc.
Melhoramentos no fluxo de veículos (aumento da capacidade da via, da velocidade, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Variações no número de acidentes; - Variação da gravidade média dos acidentes; - Envolvimento de terceiros não usuários.

Fonte: Bellia e Bidone (1993)

A construção e conservação de vias exigem o comprometimento de recursos financeiros e ambientais que podem não ter sido previstos no projeto de investimento que a originou. Portanto, a possível característica multiuso de uma via pode proporcionar características desejáveis ou indesejáveis para o meio ambiente ou aos usuários.

É importante trazer a referência de Wright (1992) que cita os modos não motorizados (andar de bicicleta e a pé) como tendo uma performance individual e social superior

(eficiência energética, custo e impacto ambiental), o transporte público, mesmo com a pouca flexibilidade, tem performance intermediária e o transporte individual possui performance inferior.

“O problema dos carros não é que seja algo ruim em si, mas usar um carro traz efeitos colaterais indesejados. Essas externalidades incluem problemas com a qualidade do ar, congestionamento no tráfego e impactos sobre a qualidade de vida de uma comunidade” (Boarnet e Crane, 2001).

Vilhelmson (1999) argumenta que quase todas as viagens são derivadas da necessidade ou vontade de realizar atividades que visam atender às carências fisiológicas (comer, dormir), de educação, trabalho, compras e obrigações pessoais, e atividades de lazer.

Viagens a pé geralmente demandam de forma leve a infra-estrutura viária, mas requerem a adequação de calçadas e travessias de pedestres. Viagens realizadas pelo transporte coletivo podem, inclusive, contribuir para a viabilização de novas linhas de ônibus, lotação e, até mesmo, modalidades sobre trilhos. Já viagens realizadas por automóvel tendem a causar uma série de impactos negativos na circulação viária, tais como: (i) aumento do volume de veículos trafegando nas vias; (ii) congestionamentos localizados, com conseqüentes aumentos da poluição atmosférica e sonora; (iii) interrupções no tráfego de passagem nas vias localizadas no entorno do empreendimento; e, (iv) aumento dos acidentes. (Pinto, 2011)

Como uma forma de lidar com as externalidades, Bellia e Bidone (1993) destacam que o desenvolvimento de uma região, como um fenômeno que exige a capacidade de conseguir internalizar o próprio crescimento, ou seja, na capacidade de reter e reinvestir na região uma parcela significativa do excedente gerado pelo crescimento econômico.

O cenário de mobilidade em uma cidade dependerá das diferentes formas de usabilidade do sistema de transporte, podendo ter uma performance diferenciada a cada unidade de deslocamento, e dependente da forma com que as externalidades sejam administradas.

3.1.3 Mobilidade e a restrição ao tráfego

Nos grandes centros há uma tendência ao uso indiscriminado do automóvel, um problema que, em muitas cidades, já se apresenta como um agressor ao nivelamento da

distribuição modal planejada. Esse cenário tende a provocar uma deteriorização do sistema de transporte por não haver capacidade de comportar o automóvel nas vias disponíveis, exigindo a adoção de práticas restritivas.

Feitosa (2003) cita que no Reino Unido já há consenso de que o congestionamento e os impactos ambientais gerados pelo tráfego inviabilizam a acomodação do tráfego futuro nas vias existentes. Em função disso, localmente foram criadas diretrizes relacionadas ao planejamento de transportes que focam a melhoria da qualidade de vida. O autor também cita que na cidade de Groningen, Holanda, com característica de cidade compacta, a prefeitura modificou a política de estacionamento. E para influenciar no comportamento de viagens dos habitantes da cidade passou a informar a população sobre os riscos do uso indiscriminado do automóvel, a incentivar as pessoas a encontrarem outras alternativas, e a modificar os hábitos de viagens dos cidadãos.

GAO (2010) cita o relatório de Mobilidade Urbana do Instituto de Transportes do Texas Redes de transporte. O relatório considera as redes de tráfego, inerentemente, arriscadas com interrupções imprevisíveis que criam congestionamentos significativos, tais como: falha, avaria do veículo, o clima, eventos especiais, construção e manutenção de atividades que afetam muito a confiabilidade dos sistemas de transportes, estes atrasos são responsáveis por cerca de 50 por cento de toda a demora nas estradas. Em tal contexto, o comportamento dos viajantes em conhecer e poder escolher certos percursos tem duas características distintas. Primeiro, os viajantes podem se beneficiar de informações em tempo real, adaptando suas ações às condições reais de circulação, ao invés de estar comprometido com um conjunto fixo de relações a priori. Em segundo lugar, como os resultados das decisões de viajantes em geral, envolvem riscos, as atitudes de riscos desempenham um papel importante no processo de decisão.

As diferentes formas de tratar o conceito de mobilidade levam ao pensamento de que a natureza social de uma população pode alterar os padrões de escolha e que, se o veículo próprio se tornar o principal modal para deslocamentos em uma cidade, talvez possa ser o indicativo de que o tráfego precise ser controlado, principalmente onde esteja ocorrendo saturação de tráfego. Grava (1993) destaca a moderação de tráfego como um conjunto de ações que visam minimizar os indesejáveis impactos de veículos nos locais de atividades econômicas e sociais.

A moderação do tráfego pode ser definida como um conjunto de técnicas utilizadas para reduzir os efeitos negativos do trânsito, criando um ambiente seguro, calmo, agradável e atraente. Objetiva adaptar as características do fluxo às funções primárias das vias, reduzindo os problemas oriundos da intensa demanda por veículos motorizados (DEVON COUNTY COUNCIL, 1992). Ao considerar este aspecto é possível perceber que o indivíduo e a coletividade precisam ter suas demandas individuais integradas a um sistema adaptado, mesmo sob o efeito da moderação de tráfego. A presença de opções socialmente viáveis de mobilidade influencia nos padrões de consumo, de lazer e até de trabalho. Diante deste panorama é possível observar que a adequação proposta pode trazer benefícios sociais, e que a sua disponibilização trará externalidades a certos grupos da sociedade e em diferentes graus de intensidade.

Considerando o coletivo, o controle da mobilidade precisa observar pontos de saturação e lançar estratégias de limitação de movimentação, para que as decisões individuais dos deslocamentos não dificultem a formulação do planejamento, mas encontrem sustentação e importância no espaço urbano. A mobilidade estaria relacionada ao sistema de transporte planejado para a cidade, se realizando como demanda através do acesso ao sistema de transporte. Pessoas com diferentes perfis sócio-econômicos e comportamento diário, fazem escolhas de modo a ter a máxima utilidade dentro do sistema disponível a elas.

A esse respeito, Ortuzar e Willumsen (1990) apresentam o círculo vicioso do automóvel e transporte público e também sugestões para quebrá-lo. O crescimento econômico fornece o primeiro passo da intensificação do desejo de posse de veículos. A migração do transporte público para o automóvel significa redução de passageiros no transporte público, e mais carros nas ruas, o que eleva a quantidade de congestionamentos, atrasos e queda na qualidade dos serviços dos ônibus urbanos (pontualidade, eficiência, etc.). A queda do desempenho do transporte coletivo pode levar o operador do transporte público a aumentar as tarifas ou reduzir a frequência (nível de serviço), ou ambos. Tais medidas tornam o uso do carro ainda mais atrativo e induzem mais pessoas a comprar carros, acelerando o processo.

Na figura 15, após alguns círculos (períodos), os modos de transporte público passam a enfrentar índices elevados de congestionamento e, além dos atrasos, ficam cada vez mais caros e com menor frequência, mostrando que o acúmulo de decisões

sensivelmente individuais resulta em um estado final em que quase todos os usuários são prejudicados. Entre as alternativas para desacelerar ou reverter o círculo vicioso, têm-se: prioridade para ônibus, subsídios e medidas de restrição ao uso do automóvel.

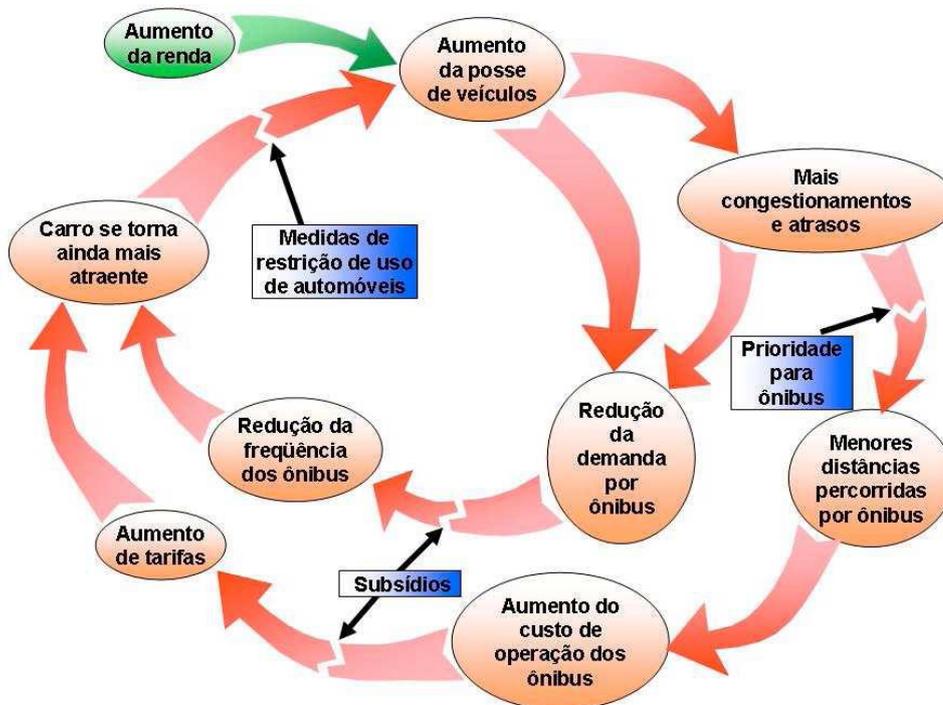


Figura 15 - Círculo de Ortuzar e Willumsen
 Fonte: ORTUZAR e WILLUMSEN (1990)

Segundo Pavarino Filho (1996) o transporte coletivo público, exceções à parte, acaba sendo mal reputado, evitado pelos setores sócio-econômicos que têm a prerrogativa de fazê-lo e, não raro, tido como um mal por aqueles privados de outras escolhas. O resultado disto é uma considerável demanda por automóveis reprimida, além daquela natural, composta por benefícios de uma ascensão social. A aquisição de automóveis passa a ter posição privilegiada na lista de prioridades do cidadão que deseje este consumo.

O desejo por uma mobilidade mais eficaz faz com que o indivíduo, mesmo não desejando, migre para modais individuais de transporte, o que cria mais externalidades e impacta sobre a qualidade de vida da sociedade. A configuração das cidades dá a noção de que os indivíduos podem ter diferentes padrões de mobilidade, desenvolvendo suas atividades próximas às suas moradias ou distante. Para Rueda (2000), as cidades são

ecossistemas interdependentes de outro sistema que é seu entorno e, portanto, a transferência de informação, matéria e energia que se produz entre a cidade e seu entorno é a base que mantém e torna mais complexa a estrutura urbana organizada.

3.2 A Acessibilidade e o Fator Espaço

Uma sequência de atividades previstas em uma viagem possibilita uma estimativa de tempo a ser gasto, que poderá ser superestimado em casos de operações de baixa intensidade tecnológica em meio físico, levando a redução da liberdade de ação do indivíduo no tempo e no espaço, podendo ser levados em conta na definição de padrões.

Durante períodos de crescimento econômico com abundante investimento de capital privado, e acréscimos de uso misto do solo urbano, o investimento público deve prover melhorias de infra-estrutura e de equipamento institucional, como escolas, hospitais, áreas esportivas, edifícios religiosos, cemitérios etc. (Conzen, 2008) A acessibilidade nas cidades é uma questão que apenas recentemente entrou na pauta do debate desenvolvimentista. Os modelos econômicos tradicionais não tratam tal fenômeno como uma variável que possa alterar os resultados programados.

Mudanças na tecnologia também podem afetar as redes da mesma forma que reduções nas redes afetam o uso do solo, mudanças que podem ser causadas por depressão econômica geral, ou por diferenças na acessibilidade relativa, novos modos de transporte que podem tornar obsoletas as redes mais antigas. (XIE e LEVINSON, 2007)

Almeida (1999) apresenta o modelo de acessibilidade relativa, definida por INGRAM (1971), como a relação ou o grau de conexão entre dois pontos quaisquer do espaço, enquanto que a acessibilidade integral descreve a relação ou o grau de interconexão entre um ponto qualquer e todos os demais pontos da área de estudo. Desta forma a acessibilidade relativa seria utilizada para medir o esforço necessário para a conexão entre dois pontos, enquanto que a acessibilidade integral pode ser vista como uma medida do esforço para a conexão entre um ponto e todos os outros pontos de uma dada área.

Sales Filho (1998) trata acessibilidade como um aspecto que afeta o acesso físico de pessoas para as facilidades urbanas através da interação uso do solo/transporte. Na visão

de Raia Junior (2000) a lógica da acessibilidade estaria associada à busca de capacidade para atingir destinos desejados. Na medida em que o movimento entre dois lugares se torna menos caro em termos de tempo e dinheiro, cresce a acessibilidade. Stone (1973) apresenta a idéia de que a acessibilidade impacta na estrutura e tamanho de áreas urbanas. Januário (1997) diz que a acessibilidade do sistema de transportes considera a facilidade de acesso aos diferentes locais da área considerada.

Os estudos de acessibilidade são bastante variados e possuem diferentes direções, de acordo com os objetivos possíveis em cada situação, no entanto, todos eles visam quantificar ou medir as facilidades e/ou dificuldades de acesso. Vickerman (1974) afirma que não é fácil definir acessibilidade em termos precisos e quantitativos, pois envolve elementos geográficos relativos à localização de destinos satisfatórios e características da rede de transporte. Tagore e Sikdar apresentam 3 elementos fundamentais para a medição da acessibilidade: a localização e características da população, a distribuição geográfica e intensidade das atividades econômicas, e as características do sistema de transporte existente.

Holl (2007) indica a importância das medidas de acessibilidade como ferramenta de planejamento e política para os planos espaciais e de transportes. As medidas de base locais são aquelas relativas à distância, tais como o acesso à rede e o tempo de viagem traduzido em custo. Outras medidas utilizadas são aquelas relativas ao potencial de acessibilidade. O autor mediu o acesso a rede da auto-estrada inter-regional pela distância dos centróides dos municípios espanhóis à auto-estrada mais próxima. A medida de acessibilidade de potencial de mercado é determinada pela distância e o tamanho da demanda de mercado em locais alternativos. Considera-se que a atratividade de determinados destinos aumenta com o tamanho, mas se reduz com a distância.

A acessibilidade nas cidades é uma questão que apenas recentemente entrou na pauta do debate desenvolvimentista. Os modelos econômicos tradicionais não tratam tal fenômeno como uma variável que possa alterar os resultados programados. Avançando em uma abordagem que trata das características da população em relação ao desenho urbano de uma região, Toralles et al. (2011) diz ser possível extrair medidas de acessibilidade da morfologia urbana. Ao analisar um conjunto de dados de cidades brasileiras conseguiu entender a diferenciação sócio-espacial, demonstrando que: nas áreas com fraca acessibilidade há concentração de população de baixa renda, e que as

populações com maiores rendas se encontram localizadas nas áreas com forte acessibilidade.

Marr (2007) em estudo sobre cidades mexicanas destaca que a acessibilidade das cidades pode ser estimada por meio de análise gráfica. O estudo realizado lança luz sobre a natureza dinâmica do isolamento interno da região e de sua acessibilidade. O estudo foca nos efeitos que a modernização da infra-estrutura teve sobre a interação entre os lugares da região. A interação entre as cidades foi estimada com base na rede de transporte. Duas medidas de acessibilidade foram calculadas: a conectividade total, baseada na distância topológica e a acessibilidade estimada baseada na distância “do mundo real”. A meta foi montar matrizes de conectividade para selecionar a rede mais utilizada pelas pessoas.

Os estudos sobre a acessibilidade ao sistema de transporte consideram que é possível identificar os elementos que auxiliam no cálculo da acessibilidade de uma população, utilizando:

- a) o tempo ou distância de caminhada entre a origem da viagem e o ponto de embarque e/ou ponto de desembarque e o destino do usuário;
- b) o tempo de espera no ponto de embarque, relacionado à frequência das linhas;
- c) a localização e distribuição dos pontos de parada, facilidade de acesso ao sistema.

Segundo Bertolini (2005), o conceito de acessibilidade – ou o que e como pode ser alcançado um dado ponto no espaço – pode prover uma estrutura útil para essa integração. Se definida adequadamente, a acessibilidade pode ser diretamente relacionada tanto à qualidade do sistema de transporte (ex: velocidade da viagem) como a qualidade do sistema de uso do solo (ex: densidades funcionais e mixes). Ao mesmo tempo, pode ser diretamente relacionada a metas econômicas (acesso dos trabalhadores, consumidores e fornecedores), sociais (acesso ao emprego, bens e serviços, contatos sociais) e ambientais (eficiência dos recursos associados aos padrões de atividade e mobilidade). No intuito de definir adequadamente a acessibilidade, é possível a introdução de três pressupostos do comportamento humano conforme a seguir:

- As pessoas viajam não por causa da viagem em si, mas para participar de atividades que estão espacialmente desconectadas (ex: subsistência, trabalho, compras, visitar diferentes lugares)
- As pessoas querem ter escolha dentre um grande número e diverso de categorias de atividades tanto quanto for possível
- Os custos de viagem, e – ao menos no mundo desenvolvido — um tempo de viagem mais relevante, mais do que a distância percorrida, dentro de um limite para essas possibilidades (na forma do orçamento total diário de tempo para viagens, tempo disponível para viagens a trabalho).

Dentro da evolução do conceito, é possível descrever a acessibilidade como a facilidade de chegar a bens, serviços, atividades e destinos (conjunto chamado de oportunidades). Acessibilidade pode ser definida em termos de potencial (oportunidades que poderiam ser atingidas) ou em termos de atividade (oportunidades que realmente são atingidas). Mesmo as pessoas que não usam uma forma particular de acesso podem ter o valor disponível para uma utilização futura.

Acompanhar os níveis de acessibilidade de um local é útil para planejadores, decisores e também para usuários dos serviços de transportes. Com base nesses dados, os planejadores e gestores públicos podem viabilizar centralidades, ao desenvolverem ações associadas com políticas de estacionamento, prioridades para veículos com grande capacidade de passageiros, estruturas tarifárias e os problemas de relacionamento entre o espaço viário e seu tráfego e o espaço urbano. Stopford (1997), de forma complementar a visão, define que “um sistema de transporte é uma cadeia de transporte concebida de forma a que as diferentes operações envolvidas se liguem, num conjunto tão eficiente quanto possível”, ressaltando que as áreas de armazenagem (dos veículos, equipamentos e cargas) também se constituem em parte integrante do sistema.

Sob o ponto de vista de que a centralidade pode ter uma relação direta com a acessibilidade de uma região. Davidson (1995) destaca que a acessibilidade corresponde à facilidade com que as pessoas em um ponto podem adquirir acesso, por meio de um sistema de transporte (ou qualquer modo ou subsistema), para todas as outras localidades de uma determinada área, levando em conta sua atividade e o custo percebido para obtê-lo. Assim, uma localidade com alta acessibilidade tenderá, para a

maioria dos fins, a ser mais atraente do que uma com baixa acessibilidade e deste modo tenderá a ser mais valorizada.

Sob a base de que a acessibilidade viabiliza oportunidades, Geurs e Wee (2004) citam que as medidas de acessibilidade são vistas como indicadores do impacto dos desenvolvimentos em transporte e uso do solo e os planos de políticas de funcionamento da sociedade em geral. Isso significa que acessibilidade deveria estar relacionada ao papel do uso do solo e do sistema de transporte na sociedade, o que, concede a oportunidades a indivíduos ou grupos de indivíduos de participar de atividades em diferentes locais. Focando no transporte de passageiros, a acessibilidade é a extensão para a qual o uso do solo e os sistemas de transporte facilitam o alcance de atividades ou destinos por meio da combinação de modos de transporte.

Halden (2002) aponta que as técnicas de acessibilidade reconhecem que o transporte é uma demanda derivada e que a análise deve considerar tanto a oferta de oportunidades e da oferta de transporte para cada grupo de população. As definições de acessibilidade incluem três elementos fundamentais:

- A categoria de pessoas ou mercadorias em causa. Cada parte da população tem necessidades e desejos específicos de estar envolvido em atividades definidas.
- O ponto de fornecimento de atividade. Oportunidades são definidas em termos de abastecimento de uso da terra, que permitiria a qualquer indivíduo a satisfazer o seu desejo de participar na atividade em causa.
- A disponibilidade de transporte. Isso define como uma pessoa poderia viajar para chegar ao estabelecimento em causa. Ao avaliar as opções de transporte, ele precisa ser reconhecido que todas as fases de cada viagem possível em cada modo disponíveis devem ser tidos em conta.

Hanson (1995) apresenta dois tipos de acessibilidade, a de lugar como a facilidade com que determinados lugares são alcançados e a de pessoas, quando se estuda a facilidade com que as pessoas podem acessar certos locais.

Seguindo uma das linhas teóricas propostas por Hanson, Davidson (1995) definiu a acessibilidade como a facilidade com que pessoas podem adquirir acesso, por meio de um sistema de transporte, para todas as outras localidades de uma determinada área.

Introduziu uma nova forma de medir acessibilidade: o isolamento - uma função inversa da acessibilidade, que é uma medida negativa diretamente aplicável para avaliação de sistemas de transporte e uso do solo. Ele afirma que estes dois índices (acessibilidade e isolamento) são características de um determinado lugar, definidas pelo sistema de transporte e pela distribuição de atividades.

A acessibilidade ao sistema de transporte está diretamente relacionada a características da rede: sua configuração, localização, distância entre pontos de parada, etc. Segundo Santos (2005), a acessibilidade ao sistema de transporte público está relacionada com as distâncias que os usuários caminham quando utilizam o transporte coletivo, desde a origem da viagem até o ponto de embarque e do ponto de desembarque até o destino final. Quanto menos o passageiro caminha, melhor é a acessibilidade ao sistema de transporte público. Litman (2003) descreve a acessibilidade, essencialmente, como a capacidade de um indivíduo para alcançar bens, serviços, atividades e destinos.

Deste modo, a proximidade dos pontos de embarque e desembarque para os transportes coletivos em relação aos pontos de origem e destino da população, significa que a cidade possa estar possibilitando que a sua população possa se aproximar dos níveis plenos de acessibilidade, gerando assim, satisfação com o esforço despendido com a viagem e o tempo gasto no itinerário. A acessibilidade ao destino pode ser definida como "a facilidade com que um determinado destino pode ser alcançado a partir de uma origem ou um conjunto de origens "(Simmonds et al 1998, citado em Halden, Jones e Wixey 2005).

Para o transporte coletivo o posicionamento dos pontos de parada tem grande flexibilidade. Sua localização pode ser alterada em decorrência de vários fatores, como das condições de trânsito, conveniências dos usuários, uso e ocupação do imóvel mais próximo, dentre outros. Quanto menor for a distância de caminhada, no início e no final da viagem, maior será a acessibilidade e menor será o esforço despendido para a realização da viagem. Os sistemas de ônibus mais acessíveis produzem atitudes de concordância com relação ao sistema (Andrade et al., 2004).

Dentro da característica histórica das cidades é possível perceber que a atratividade das aglomerações urbanas influi diretamente no planejamento da acessibilidade da cidade. Tais práticas de planejamento podem resultar em decisões que alterem os níveis de

mobilidade, mas que também alteram a acessibilidade global, por exemplo, reduzindo as opções de viagem e estimulando a expansão econômica em certas regiões.

3.3 Acessibilidade e o Fator Tempo

Jones (1981) cita que cidades e suas comunidades exigem acessibilidade ao comércio, serviços, empresas e oportunidades de trabalho. A acessibilidade dependeria de infraestruturas e modos disponíveis e acessíveis de transporte para a circulação de pessoas e suas cargas.

O tecido cultural, econômico e físico das cidades foi projetado para acomodar a movimentação eficiente de pedestres. As vias de circulação foram projetadas para viabilizar, prioritariamente, o deslocamento não motorizado. Quando o movimento não motorizado começou a ser percebido como redução de produtividade, se iniciou a busca por meios de transporte que melhorassem a crescente demanda por produtividade - cavalos, camelos, veículos de vapor e movidos a gasolina carros (Grava 2003). Percebe-se que a viabilização da circulação depende da acessibilidade, tendo como infraestrutura de transportes: caminhos, estradas, pontes e trilhos de trem e estações de elétrico, hidrovias, aeroportos e vias aéreas. Diversos modos de transporte seriam usados para transportar passageiros e/ou carga: caminhões, caminhonetes, ônibus, micro-ônibus, carros, motos, barcos, trens, bondes, transporte de animais, bicicletas, carrinhos de mão e deslocamentos a pé.

A acessibilidade depende, portanto, da proximidade física e da mobilidade. Da mesma forma, os veículos, independentemente de sua sofisticação, não funcionariam sem uma estrada em estado razoável que pudessem conectar a origem ao destino. A ausência dos elementos necessários ao sistema operacional de transportes comprometeria o tempo gasto nos indicadores de conectividade. Para Batista Jr. *et al.* (2000) a facilidade dos usuários alcançarem os destinos pretendidos, traduzida pela coincidência dos itinerários com os desejos dos usuários, pode ser expressa através do tempo necessário para se efetuarem os deslocamentos através da rede de linhas.

Os indicadores de conectividade verificam se dois pontos no espaço estão fisicamente conectados por um sistema de transporte, permitindo assim o deslocamento entre eles.

A acessibilidade a destinos de determinada zona é dada pelo número de zonas conectadas diretamente a esta zona pelo sistema de transporte. Sobre tratar a questão da acessibilidade sobre a perspectiva tempo, Strambi e Van de Bilt (2000) realizaram uma revisão dos principais estudos de evolução temporal, apontando as principais diferenças metodológicas adotadas, quais sejam:

- uso de modelos agregados (zonais) ou desagregados (domiciliares);
- no caso dos modelos desagregados, o uso de técnicas de análise de regressão múltipla e de análise por categorias;
- a consideração total de viagens, apenas das viagens com base domiciliar, ou, ainda, separadamente por motivos de viagem;
- a consideração (ou disponibilidade de informação) das viagens por todos os modos, ou apenas das viagens por modos motorizados (com exclusão das viagens a pé);
- a consideração total de viagens ou separadamente por modos;
- a consideração de viagens realizadas apenas nos períodos de pico ou o dia todo;
- a consideração de todos os domicílios da amostra ou apenas daqueles que realizaram viagens no dia da pesquisa;
- a utilização de dados expandidos (e eventualmente corrigidos) ou da amostra;
- os diferentes períodos de tempo entre as pesquisas utilizadas para a análise (menos de 10 anos até quase 30 anos);
- a comparação da estabilidade de relações ou modelos desagregados versus a comparação de projeções agregadas (no nível das zonas) realizadas com esses modelos.

Ainda sobre tal abordagem, Vandersmissen et al (2003) apresenta estudo que compara as variações no tempo na relação entre estrutura urbana e duração de deslocamento, sugerindo três simples princípios subjacentes à forma como os pesquisadores abordam a questão. Em primeiro lugar, eles reconhecem que a duração dos movimentos pendulares é uma função da posição relativa de residência e local de trabalho. Em segundo lugar, eles reconhecem implicitamente que as cidades são sistemas espaciais historicamente construídos em torno de um centro. Daqui resulta que é adequado considerar a posição relativa de residência e de trabalho em relação ao centro da cidade. Terceiro, eles sentem que a importância relativa do centro como local de concentração do emprego

dominante está diminuindo, e isso estimula os planejadores a prestar uma maior atenção para o local comum da casa ao trabalho, ao invés de sua relação com o centro da cidade.

Na acessibilidade temporal, por sua vez, considera-se a situação onde não se tem acessibilidade por um modo de transporte em determinados períodos, por exemplo, linhas de ônibus que não circulam em determinadas horas (principalmente durante a madrugada) e/ou em diferentes dias da semana (sábados e domingos, por exemplo). Para este tipo de indicador, a acessibilidade ao sistema de transporte poderia ser medida, por exemplo, pelo inverso do tempo (horas ou minutos) em que não exista transporte coletivo disponível ao usuário.

Adicionalmente, Levinson (2011) apresenta um estudo que correlaciona distância, tempo e velocidade. Ele avalia o efeito que a densidade demográfica possui sobre os deslocamentos pendulares. Os resultados demonstram que nas áreas de maior densidade é possível observar que as pessoas se deslocam menores distâncias para o trabalho e a menores velocidades; o tempo de deslocamento dos moradores de uma área tende a diminuir à medida que a densidade demográfica dessa área aumenta. Esse movimento se mantém constante até quando ocorrer a saturação demográfica, momento em que o tempo de deslocamento passa a aumentar junto com o aumento da densidade populacional.

Para Buehler (2011) localidades de baixa densidade tornam as caminhadas e o andar de bicicleta uma modalidade de viagem não atraente devido às longas distâncias entre as origens e destinos e da insuficiente infra-estrutura para tais usos. Estes padrões incentivam o uso de automóveis, que podem cobrir distâncias mais longas de maneira mais rápida e menor custo oportunidade do tempo. Para Kenworthy (2002) densidades mais elevadas com diversos padrões de uso do solo estabelecem viagens com distâncias mais curtas, o que tende a oferecer mais oportunidades para caminhadas e ciclismo.

A decisão do modo de transporte está atrelado não só densidade, a condição financeira, mas associado a disponibilidade de opções que possibilitem outras escolhas. Por exemplo: moradores residentes distantes de seu local de trabalho gastariam mais tempo, a menos que acessem corredores expressos ou que sejam proprietários de um automóvel, podendo se deslocar com maior destreza, gastando em tese, menos tempo.

Sob a premissa de que as pessoas procuram eficiência e conveniência que é subjetiva a cada um, se percebe a dominação de uma época dominada pelo transporte motorizado.

O estudo apresentado por Grava (2003) apresenta que as distâncias percorridas por diferentes modos de viagem. A figura 16 correlaciona tempo e distância sob um contexto de produtividade. Com isso, se percebe: que a produtividade do andar a pé é baixa, que corredores expressos quando disponibilizados aos ônibus aumentam em quase 100% o desempenho do modal, que os trens e metrô se configuram como modais coletivos, como opção tecnológica, que apresenta melhores desempenhos em área urbana.

Distances That Can Be Traveled in 30 Minutes		
Mode	Miles	Kilometers
Pedestrian walking leisurely	1.5	2.4
Pedestrian walking briskly	2	3.2
Race walker	4.5	7.2
Jogger	3	4.8
World-class runner	6.5	10.5
Bicycle at normal pace	5	8.0
Bicycle in 1-h race	15	24.0
Local bus in dense city traffic	3	4.8
Bus on suburban streets	8	13.0
Express bus (suburb to central business district)	15	24.0
Streetcar in mixed traffic	4	6.4
Light rail service	8	13.0
Subway in regular service	12	19.5
Commuter rail in regular service	18	29.0
Regional express train	22	35.4
Metroliner	45	72.5
French TGV (<i>train à grande vitesse</i>)	80	130
Private car in a badly congested city district	1	1.6
Private car moving at normal urban speed limit	12	19.3
Private car on an expressway at 55 mph	27	43.5
Indianapolis 500 race car	90	145.0

Figura 16 - Distâncias que podem ser realizadas em 30 minutos por modo de transporte Grava (2003)

A tabela 16 de Grava (2003) permite visualizar como as tecnologias de transporte podem apresentar produtividade adequada aos diferentes perfis de demanda, que evolui a medida que as áreas urbanas vão sofrendo adensamento e ocupando sua franja. As cidades, a medida que se convertem em metrópoles e em cidades globais, tende a ter um tempo de movimentação maior do que em cidades de menor porte, mas essa relação é em muito influenciada pela estrutura espacial metropolitana. Harvey (1989) apresenta a

idéia de que a modernidade transformou os padrões de tempo e espaço ao comprimir virtualmente o espaço através do tempo – pois não há como diminuir o espaço físico – e, entre suas transformações, propiciou a separação entre locais de moradia e trabalho, possibilitando a formação de aglomerações urbanas – inviáveis e impensáveis até as transformações introduzidas pelas duas primeiras revoluções industriais.

Com o aumento do tamanho dos espaços urbanos na cidade e a inexistência de um sistema de transporte de qualidade, o espaço de circulação passa a ser utilizado de forma diferenciada, dependendo das condições sociais e econômicas das famílias, grupos e pessoas. Enquanto pessoas que morem mais próximas dos destinos, sendo detentoras de maior acessibilidade, costumam gastar menos tempo para o seu deslocamento.

As diferentes condições de renda das famílias proporcionam o acesso a diferentes tecnologias de transporte, fazendo com que diferentes ligações entre pontos de origem e destino possam ser estabelecidos. Cada opção pode proporcionar um menor tempo ao longo da rede, e o motivo do deslocamento pode influenciar diretamente na opção de transporte planejado para uma localidade e o adotado pelas famílias. Hamburg et al. (1995) tratam da inexistência da equidade social quando a mobilidade espacial não pode ser escolhida por todos e que a ausência dessa mobilidade pode reduzir a possibilidade de emprego ou outros direitos.

Políticas de planejamento da mobilidade e da acessibilidade projetam a redução dos congestionamentos através da construção de mais estradas, acrescentando mais pistas para os sistemas de vias urbanas, e mesmo colocando o pedágio urbano para os usuários de forma a aumentar a velocidade de percurso e, posteriormente, aliviar os níveis de congestionamento.

3.4 Planejamento de Transportes nas Cidades

Bruton (1979) cita que antes da década de 50 os problemas de movimento estavam relacionados ao tráfego rodoviário, sendo a demanda futura estabelecida através da extrapolação dos fluxos presentes para alguma data futura.

Tal referencial ganhou nova visão a partir de uma pesquisa conduzida por Chester Rapkin e Robert Mitchell em 1953 pela Universidade da Pennsylvania que analisava os

usos do solo de 10 cidades norte-americanas, descobrindo-se que para cada tipo de uso de solo -seja por prédios, casas, lojas e escritórios ou pela mistura deles- havia um tipo de tráfego. Surgiu a premissa de que haveria um motivo para cada padrão destes existir – e esse padrão se deve às atividades desenvolvidas na região, ou seja, os desejos por movimentos poderiam ser manipulados pelo controle dos usos do solo existentes nas origens e nos destinos das viagens. Isso indica a modificação da ênfase do estudo dos fluxos de tráfego rodoviário para o estudo dos usos de solo que fazem surgir os fluxos de movimentações.

Tal pressuposto, apesar de válido, começou a ser criticado por pesquisadores que afirmavam não ser realístico definir a distribuição do uso do solo para longos períodos de tempo, pois seria uma tarefa complexa a de se estabelecer padrões de tráfego, principalmente quando se considera que os fluxos se alteram em resposta a mudanças nos padrões de uso do solo e vice-versa.

No começo da década de 60, Wingo e Perloff argumentaram que a cidade deve ser vista como um sistema que evoluiu, onde o uso do solo e os fluxos de tráfego são interdependentes. Sob essa perspectiva, o sistema de transportes seria visto como um conjunto de facilidades e instituições organizado para distribuir seletivamente uma qualidade de acesso em uma área urbana, que o comportamento locacional de negócios e indivíduos são afetados pela implementação de propostas de transportes e que essas mudanças locacionais induzidas afetam o sistema de transportes no longo prazo. Esses fundamentos trouxeram ao debate a abordagem sistêmica que se torna operacional quando:

- são especificados os objetivos de desenvolvimento de longo prazo para a região, quando são identificados a localização e as decisões que devem ser priorizados para que os principais objetivos possam ser alcançados;
- há a especificação do nível de acessibilidade necessário à indução das mudanças locacionais e de investimentos para a realização de objetivos de longo prazo;
- há a identificação dos níveis de serviço obtidos a partir de condições de acessibilidade.

O planejamento público relaciona a acessibilidade com a efetividade do sistema de transporte em conectar localidades espacialmente separadas e a mobilidade está associada com o uso do sistema. (Lemos, 2004) A efetividade da acessibilidade à áreas

mais distantes do centro principal do Rio de Janeiro viabilizou o surgimento de centralidades no tecido urbano. As novas centralidades apresentam forma e característica particular a cada localidade, entendê-las significa melhor compreender a mobilidade materializada e demandada pela sociedade.

Halden (2002) indica a importância das medidas de acessibilidade como ferramenta de planejamento e política para os planos espaciais e de transportes. Nessa investigação, medidas de base locacional servem para captar a relação espacial com a rede de infraestrutura de transporte e outros destinos. As medidas de base locais são aquelas relativas à distância como o acesso à rede e o tempo de viagem traduzido em custo. Outras medidas utilizadas são aquelas relativas ao potencial de acessibilidade. O autor mediu o acesso a rede da auto-estrada inter-regional pela distância aérea dos centróides dos municípios espanhóis à auto-estrada mais próxima. A medida de acessibilidade de potencial de mercado é determinada pela distância e o tamanho da demanda de mercado em locais alternativos. Considera-se que a atratividade de determinados destinos aumenta com o tamanho, mas se reduz com a distância.

A literatura sobre planejamento de transportes, normalmente, considera apenas um tipo de veículo em trânsito. Na prática, porém, mais do que um tipo é usado, por exemplo, uma operação de ônibus pode contratar microônibus, ônibus articulado e de dois andares, e ônibus standard, com diferentes graus de conforto e diferentes números de assentos. Comumente a consideração do tipo de veículo no planejamento de operações de transporte envolve dois aspectos: primeiro, a determinação do tamanho do veículo adequado ou ideal, em segundo lugar, a escolha de veículos com níveis de conforto diferentes, dependendo das características da viagem. CEDER (2010)

Para Vasconcelos (1996) o planejamento da circulação tem sido tratado com severa neutralidade, evitando análises sociais e políticas, mas buscando um discurso onde o espaço de circulação pode ser de todos. O principal reflexo dessa orientação é que pedestres, ciclistas e passageiros de transporte público sofrem de falta de provisão, falta de prioridade na circulação e alto custo de cobrado na tarifa de transporte coletivo.

Kenworthy e Laube (2001) destacam que a importância dos transportes públicos para a mobilidade urbana em cidades desenvolvidas varia muito. O estudo deles aponta que o transporte público é utilizado por pouco mais de 2% de todas as viagens em Atlanta e em

Los Angeles, 4-5% todas as viagens em Brisbane e Perth, 7% de todas as viagens em Melbourne e Sydney, 14-16% de todas as viagens em Copenhagen, Hamburg and Toronto, e 26-31% de todas as viagens em Barcelona, Viena e Singapore.

Na visão de Bruton (1975) alternativas de transporte e de uso do solo podem ser pensados na escala metropolitana, dependendo da intensidade dos deslocamentos populacionais e de empregos ou até mesmo se houver previsão de incremento populacional futuro. Por outro lado, alternativas mais detalhadas quanto aos sistemas de serviços específicos precisam ser produzidos em áreas sub-metropolitanas que sejam representativas.

Southern (2007) define que áreas metropolitanas são aquelas unidades complexas que em decorrência da integração de áreas urbanizadas englobam varias circunscrições administrativas. As áreas metropolitanas no Brasil se apóiam nos conceitos e critérios da Standart Metropolitan Statistical Áreas - SMSA que dizem respeito a: massa da população; estrutura profissional e, grau de integração com a metrópole.

Para Brito (2007), um aglomerado metropolitano envolve uma territorialização contígua, sustentada pelos sistemas de transportes e comunicações, com uma grande integração funcional e intensas redes de interações. As regiões metropolitanas são exemplos de áreas que se caracterizam como receptoras de fluxos, a centralidade as torna ponto de destino dos deslocamentos não só com a finalidade de emprego em horários de pico, mas para realização de diversas atividades ao longo de todo o dia. A ampliação das ferrovias e seus terminais abrigaram novos comércios atacadistas, escritórios, indústrias, viabilizando a ampliação da estrutura espacial das cidades e a formação de aglomerados ao longo de vastas áreas do perímetro metropolitano.

CEDER (2010) apresenta que o processo de planejamento da operação de transporte público geralmente inclui quatro atividades básicas, geralmente realizadas em seqüência: (1) projeto de rotas de rede, (2) desenvolvimento do tempo (3), programação de veículos, e (4) Programação da tripulação

Já para Cipriani (2010) o processo de geração de rotas é dividido em três etapas consecutivas: Passo 1: Identificação dos pontos de partida das rotas; Passo 2: Seleção do primeiro elo das rotas; Passo 3: expansão das rotas. Os pontos de partida das rotas podem ser: (a) identificadas diretamente pelo planejador de acordo com as

características da rede existente em termos de centros de trânsito principal ou principais estações do sistema ferroviário de trânsito rápido e (b) automaticamente identificados como link com o maior volume de passageiros a partir dos resultados do processo de concentração de fluxo.

Diferentes visões e percepções podem ser captadas para que possam ser elaborados diferentes e alternativos planos de desenvolvimento e planejamento dos transportes, principalmente ao considerar o uso do solo pelos vários modos de transporte, bem como com a interação entre eles e a dinâmica dos deslocamentos das populações.

Os estudos de transporte tendem a contemplar uma etapa de pesquisas e análise que estabeleça a demanda presente por movimentações, o grau de atendimento e as condições do ambiente urbano. Uma etapa que projete uma demanda futura por viagens. E outra que avalie se as proposições planejadas atendem a demanda prevista com níveis adequados de serviço e se proporcionam o máximo de benefícios a população envolvida. Bruton (1975) estabeleceu um método de estudo e planejamento dos transportes nas cidades, citando 10 principais fases do processo:

1. Formulação explícita de metas e objetivos.
2. Coleta de dados sobre o uso do solo, população, condições econômicas e padrões de viagens para a situação atual.
3. Estabelecimento de relações quantificáveis entre os movimentos e o uso do solo, população e fatores econômicos existentes atualmente.
4. Previsão de uso do solo, população e fatores econômicos para o ano-meta do estudo e o desenvolvimento de plano(s) de uso do solo.
5. Previsão das origens, destinos e distribuição das demandas futuras por movimentos, usando as relações estabelecidas para a situação atual e o uso do solo, população e fatores econômicos previstos.
6. Previsão dos movimentos prováveis de pessoas a serem realizados pelos diferentes modos de viagem no ano-meta.
7. Desenvolvimento de redes alternativas de rodovias e de transporte público, dimensionando-os para acomodar os volumes de movimentos estimados;
8. Atribuição das viagens previstas aos sistemas alternativos de redes de transporte.
9. Avaliação de eficiência e da viabilidade econômica das redes alternativas de transportes, tanto em termos sócio-econômicos como de custos e benefícios.

10. Seleção e implementação das redes de transportes mais apropriadas.

Nos últimos anos, pensar em planejamento de transportes requer constante monitoramento. As diárias mudanças ambientais aliadas ao avanço tecnológico no setor de transportes exigem mudanças na forma e nas premissas com que as cidades devem se desenvolver. É importante ponderar a necessidade da sistematização de planos de circulação mais flexíveis e focados na qualidade de vida da coletividade, prevendo a possibilidade do surgimento de cenários e hipóteses não conhecidas. Ferrandiz (1990) lembra que a satisfação dos desejos de mobilidade da coletividade, em particular no âmbito urbano, é um dos interesses do poder público e que a satisfação deles altera o grau de qualidade de vida da população.

Sobre o planejamento prover qualidade sustentável, Rogers e Gumuchdian (2001) propõe a compactidade, redução das distâncias urbanas como incentivo ao caminhar do pedestre ou ao uso de bicicletas. Acselrad (2009) por sua vez, além da compactação urbana, propõe a descentralização dos serviços, partindo das áreas centrais para as periferias, o que promoveria um espaço urbano menos segregado e mais igualitário. Segundo Silva (2011) é vital a inclusão das áreas periféricas na cidade formal, estabelecendo a distribuição dos serviços e equipamentos urbanos, integrando centro e periferia.

Sobre a premissa de que as distâncias a serem percorridas podem alterar os padrões de qualidade percebida, Silva (2011) apresenta dois cenários urbanos, aquele que apresenta dispersão entre os eixos subcentros ou aquele de compactidade urbana, com efetiva concentração espacial de população e atividades econômicas, dois diferentes quadros que exigem uma reflexão mais sistematizada e integrada, avaliando que demanda por planejamento de transporte precisará ser projetada.

A atividade econômica em uma cidade periférica pode, quando intensificada, criar oportunidades de emprego, mas se nessas regiões não houver população residente com perfil para ocupar as vagas com as especializações demandadas, um cenário positivo, se tornaria em negativo, pois resultaria em deslocamentos mais longos para os empregados que não são residentes locais, ou seja, um incremento nos deslocamentos metropolitanos ocorreria sem nenhuma redução nas distâncias percorridas pelos moradores locais. A

figura 17 demonstra os efeitos da dispersão para o deslocamento nas cidades, podendo ser notado modificações no perfil de demanda pelos modos de transporte.

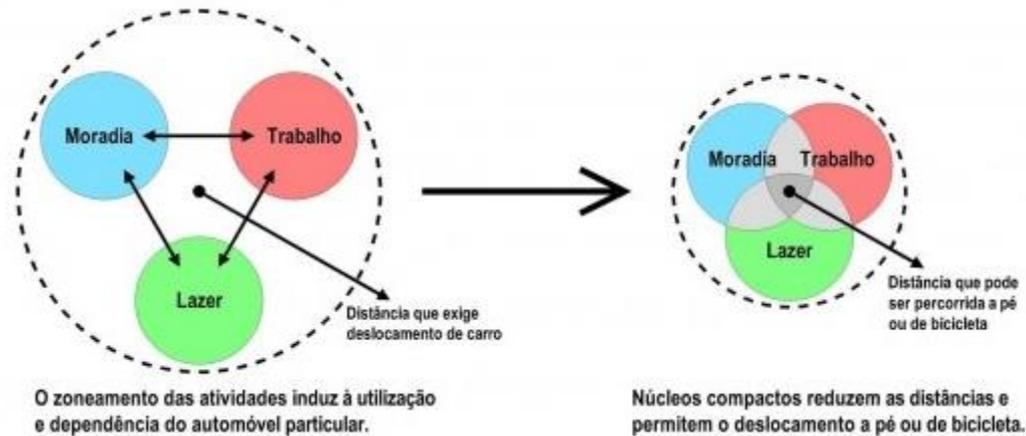


Figura 17 - Necessidades de deslocamento, dispersão econômica
 Fonte: Silva (2011)

A respeito do uso do solo para moradias em áreas centrais, Felsenstein (2010) cita as grandes cidades europeias que não tem muito que se preocupar, pois o uso do solo misto em seus centros, com moradias na área central que influem na redução do desejo pelo automóvel, visto a disponibilidade do transporte público.

Banister (2012) reforça que ocorre o fenômeno da opção por transporte não individual em áreas centrais, naquelas que se requalificam, com novas ocupações populacionais que reocupam os centros, buscando proximidade mesmo sob certos efeitos ambientais, fato que incrementa o comércio e reduz as barreiras de trabalho para muitos jovens que retomam os centros, trazendo novos conhecimentos e culturas. Em termos de transporte, isso significa uma maior demanda, mas, em muitas situações, a pé, de bicicleta ou via transporte público devido ao perfil mais curto do deslocamento e as condições de acessibilidade local que consegue absorver o incremento.

Wook Lee (2005) em uma reflexão sobre questões relativas a mobilidade e a acessibilidade, faz a consideração de que elas não são mutuamente exclusivas. De acordo com o autor, algumas cidades, em suas políticas públicas, tratam a mobilidade como uma preocupação secundária, uma vez que a acessibilidade é promovida. Uma situação ideal é quando se pode ter uma maior acessibilidade sob a forma de proximidade de destinos desejados. Esta declaração sugere que o congestionamento pode ser reduzido no estágio ideal, onde as pessoas percorram distâncias mais curtas.

A prioridade do objetivo da política não é sobre a questão dos congestionamentos, mas sobre a acessibilidade, principalmente em regiões em processo de crescimento e polarização. A conclusão de Wook Lee sobre essa reflexão é que o planejamento de políticas de acessibilidade não trava a demanda crescente por deslocamentos, devido ao ilimitado e imprevisível padrão de desenvolvimento econômico e regional. A esse respeito se apresenta na tabela 7 a distinção entre o planejamento da mobilidade e o da acessibilidade.

Tabela 7 - Comparação do planejamento da mobilidade e planejamento de acessibilidade

	Planejamento da Mobilidade	Planejamento da Acessibilidade
Meta	Melhoria da mobilidade Redução de congestionamentos Abastecimento	Provisão de mais opções de destino Melhoria da acessibilidade Demanda
Significado	Aumento da velocidade de carros	Minimizar viagens
Escala	Individual	Coletiva
Resultado	Longos trajetos sem congestionamento	Distância mínima de viagem

Fonte: Wook Lee (2005)

Litman (2007) indica que muitas práticas de planejamento atuais tendem a favorecer a mobilidade sobre a acessibilidade, o automóvel sobre os modos alternativos. Por exemplo:

- o desempenho do sistema de transporte muitas vezes é avaliado com base na velocidade de deslocamento e distância, o que favorece os modos mais rápidos e melhorias quantitativas sobre os modos mais lentos e melhorias qualitativas.
- estatísticas de viagens muitas vezes subestimam e reduzem o valor das viagens não motorizadas, ignorando viagens curtas, viagem de crianças, viagens não diárias, e não-motorizadas.
- os benefícios dos incrementos dos volumes e das velocidades de tráfego são reconhecidos, mas as reduções de caminhadas e da acessibilidade do uso da terra são freqüentemente ignoradas.

Os dados sobre os desejos e hábitos vigentes de viagens, junto dos dados de uso do solo e tendência econômica, viabiliza projeção de demanda por viagens. Deb e Filippini (2011) em estudo sobre a Índia relatam que as necessidades de mobilidade e a

preocupação de desenvolvimento da economia trazem um árduo desafio para o planejamento público que é o de equilibrar os ganhos de eficiência econômica no setor de ônibus em relação aos interesses sociais, políticos e de desenvolvimento.

A análise da demanda de viagens é muitas vezes um componente crítico no planejamento de transportes e desenvolvimento de políticas de transporte. Uma análise da demanda de viagens avalia quatro componentes básicos do padrão de viagens em uma área de estudo: (i) geração de viagem, ou o número de viagens geradas a partir de origens especificadas, (ii) distribuição de viagens, ou a atribuição de viagens a partir de uma dada origem entre os destinos (iii) a distribuição modal de viagens entre cada par origem-destino, e (iv) atribuição de rede, ou a escolha de rotas para viagens dentro de cada modalidade. Este tipo de padrão de viagem pode fornecer informações valiosas sobre a eficácia da política de transporte e do desempenho da infra-estrutura de transporte. (Miller, 1996)

Dentro das hipóteses não conhecidas é possível considerar a visão de Kneib (2010) com relação ao planejamento de determinado espaço urbano, quando sugere que a permissão da construção de determinados empreendimentos em uma cidade, poderá iniciar a conformação de uma nova centralidade, o que vai acarretar em um processo de alteração de uso, ocupação, valorização do solo e atração de fluxos e novas atividades. É notório, ainda, que tal processo impactará a estrutura espacial urbana da cidade em questão. Resta saber se a estrutura espacial da cidade: (i) comportará este novo subcentro, se ele é desejável e deve ser potencializado; (ii) ou se ele não é desejável e devem ser discutidas medidas para frear seu crescimento.

Sob a perspectiva do planejamento de transporte nas cidades, é necessário pensar nas particularidades e padrões de cada local, garantindo acessibilidade a todos os pontos do sistema espacial, considerando possíveis encadeamentos de viagens com a priorização das conexões mais próximas em relação às de longa distância, garantindo conexões e interconexões, bem como, condições de deslocamento com igual qualidade e custo.

3.5 Elementos Conclusivos

O estudo dos deslocamentos nas cidades tem sido pauta da investigação de diversos autores. Algumas linhas de raciocínio tratam a mudança nos padrões de deslocamento como reflexo das mutações urbanas, do planejamento urbano das cidades. A estrutura urbana se modifica, altera o uso do solo, cria economias de aglomeração em espaços fora do centro. Com isso, o movimento se altera, modifica sua forma, seu padrão, seu comportamento, ele precisa ser melhor compreendido, precisa ser contextualizado, pois é viabilizador das centralidades que emergem. É preciso avaliar as relações espaço temporais, avaliar os volumes e as características dos deslocamentos direcionados a cada destino. Há métricas que auxiliam no cálculo de índices de mobilidade e imobilidade utilizando de dados de pesquisa origem/destino. Tais resultados refletem o acesso ao espaço, a apropriação da vida urbana.

Estudo que trata do uso de automóveis aponta que em áreas centrais a utilização dos mesmos tende a ser menor do que em outras áreas. A maior densidade urbana trás consigo a elevação das atividades econômicas. Quando da ocorrência de experiências negativas, como por exemplo, os congestionamentos, enfrentados por usuários das vias, se tende a alterar o comportamento e as escolhas quanto ao percurso, modo e horário de viagem, consumo de atividades e até as escolhas quanto a local de moradia e trabalho. Quanto maior o quantitativo de viagens em direção a um destino, maior será a demanda por mobilidade a ser acomodada pelo sistema público. Para entender a mobilidade no espaço urbano, é preciso compreender sua inserção no espaço e no sistema produtivo, bem como a oferta de transportes.

Os movimentos podem ser realizados por veículos individuais ou coletivos, alterando a flexibilidade do deslocamento, o conforto e a utilidade total obtida com a escolha. O automóvel facilita a chegada à destinos não cobertos pela rede que a pessoa esteja inserido, entretanto não possui espaços dedicados que garantam o movimento em massa. Já o transporte coletivo terá duas modalidades, os de alta capacidade, com vias dedicadas, e capacidade de não variar a relação tempo por destino, mas com um perfil padronizado de deslocamento, e os de baixa capacidade que disputam os espaços viários com os automóveis, incorrendo em alteração de capacidade de prover o movimento com o mesmo gasto de tempo de forma linear, devido ao pico da demanda e os engarrafamentos.

A não disponibilidade de recursos financeiros pode influir em escolhas não tão adequadas aos interesses dos usuários, bem como a disponibilidade de acessibilidade pode se tornar uma variável que influi na escolha dos destinos e nas condições de movimentação. A centralização tende a reduzir a demanda por movimentação, entretanto o cenário de tendência à policentralização cria novas movimentações que precisam ser absorvidas pelo sistema de acessibilidade.

Quando a estrutura urbana se expande, os movimentos se alteram, além dos movimentos internos no centro principal, tendem a surgir os movimentos externo-externo, os externos-internos, e os internos-externos. Com a multiplicidade da demanda, surgem os deslocamentos que precisam ser encadeados, devido a multiplicidade da demanda originada em locais dispersos e em direção a diferentes destinos, em muitos casos, também dispersos. Através de uma visão sistêmica de espaço, o indivíduo precisa ter acesso a um sistema de transporte, onde cada espaço ocupado de uma cidade precisa se conectar a outro, que também esteja conectado.

O estudo da demanda por mobilidade tem se baseado em análises qualitativas relacionadas ao estágio no ciclo familiar das pessoas, estilo de vida e papel social do usuário, do conhecimento sobre as possibilidades disponíveis no sistema. Entretanto, são as atividades que precisam ser realizadas, ou seja, os motivos do deslocamento, que interferem diretamente no volume de viagens de destino que cada local recebe. Quando a capacidade de absorção chega ao limite, significa que as externalidades positivas tendem a se transformar em negativas.

Os novos centros desenvolverão uma dinâmica própria em termos de demanda por mobilidade, a acessibilidade precisará ser projetada, mas a coletividade precisa ser alvo, a eficiência do transporte público não pode estar muito aquém da eficiência do transporte individual, sob o risco de perda de usuários, e conseqüente, redução da produtividade das vias que passariam a ser amplamente ocupadas por automóveis individuais.

Portanto, a acessibilidade nos centros e nos subcentros emergentes precisa estar conectada às demandas, aos interesses econômicos e sociais, de modo a ter um sistema de transporte público qualificado. Pensar na conexão entre dois pontos ou entre toda a rede, se torna eixo de reflexão para se verificar as facilidades e dificuldades existentes na rede. Medidas de base locacional facilitam o entendimento de que a rede serve para viabilizar o acesso, e que a acessibilidade fora do centro precisa ser bem planejada de modo a evitar deseconomias de aglomeração não previstas, cenário que pode atrapalhar

o desenvolvimento de centralidades. Uma localidade com maior acessibilidade tende a ter maior capacidade de se desenvolver como um subcentro, atraindo negócios, atividades que se estabelecem e polarizam a região em relação a outras áreas, ou seja, quando se alteram as relações de polarização na estrutura urbana, regiões com maior acessibilidade e atividades tendem a atrair mais deslocamento de destino.

A análise da acessibilidade sob cenários de policentralidade permite se observar o aumento da importância de áreas fora do centro, enfatizando uma mudança na natureza da avaliação espacial que deve deixar de ser entre moradia e centro, para moradia e atividades. Estudo sobre acessibilidade aponta relação entre baixa densidade e o transporte motorizado, que a produtividade do andar a pé é adequada quando há concentração de atividades, que o transporte coletivo quando com a exclusividade no uso do espaço viário, realiza volume e tempo adequado a maior parcela da demanda por deslocamentos. Então, a dispersão quando política de urbanização deve prever o aumento dos índices de motorização. Em contraponto, a concentração em áreas fora do centro tenderia a reduzir a motorização, em casos que haja a disponibilidade de transporte público.

Pensar na policentralização significa pensar uma rede urbana conectada, que viabilize os deslocamentos em diversas direções, que permita o comportamento e o interesse por formas de mobilidade baseadas no atendimento e na apropriação do espaço urbano de modo que os indivíduos se sintam inseridos em um local de encontros, onde o desempenho da utilidade do local de destino escolhido seja superior a de outros locais possíveis.

4 A Região Metropolitana do Rio de Janeiro e as suas centralidades

A “cidade” tem sido estudada sob diferentes ângulos e aspectos. Estudos sobre o adensamento da RMRJ apontam que o território passou a ser disputado por residências e empresas, gerando pressão imobiliária e modificação do perfil de uso do solo. Esses estudos trazem à reflexão o fato de que os fatores econômicos influenciam a forma com que a cidade cresce, estabelecendo um modelo de estrutura urbana e tendências quanto a ocupação do solo. Mas, se traz a tona a reflexão do papel do transporte nesta evolução. Ele contribuiu ou foi peça chave para o processo de descentralização e concentração fora do centro? Há de se fazer uma investigação que permita um maior esclarecimento a respeito do papel dos deslocamentos motorizados e os não motorizados.

O centro da RMRJ foi fomentado à polarizar desde a época do império, mas a descentralização fez emergir novas centralidades. De que maneira a rede de circulação que seguia um traçado radial-concêntrico em direção ao subúrbio do Rio de Janeiro, a leste e a oeste da região, contribuiu para o estabelecimento de sub-centros? A reflexão trará subsídios para melhor entender a formação das redes metropolitanas de transporte e, principalmente, o processo de policentralização.

Também se pretende apresentar dados que possam correlacionar o ápice da dispersão populacional fora do centro no espaço metropolitano, à precariedade da qualidade do serviço trens e bondes. Diante do cenário, os sistemas de transporte coletivo por ônibus assumem um papel de suma importância, o de garantir flexibilidade em direção aos destinos não abrangidos pelo sistema de transportes ainda não totalmente estruturado, mas que estava em processo de precarização. O uso de ônibus se apresenta como o meio de transporte mais difundido e utilizado pela população da RMRJ, mesmo tendo baixa eficiência, devido aos congestionamentos, e correr o risco de perder usuários para o transporte por automóveis individuais, tecnologia que melhor consegue atender a policentralidade desenvolvida.

4.1 Espaço, uso do solo e sistema viário no centro do Rio de Janeiro

De modo a apresentar a evolução morfológica vivenciada pela RMRJ, cujo centro acomodou a família Real Portuguesa. Serão apresentados alguns mapas e figuras que possibilitem uma visualização da evolução do traçado ao longo do processo de expansão do espaço urbano na região.

A figura 18 apresenta o mapa de 1700, apresentado por Schnoor (1975) possibilita a observação do inicial arruamento estrutural urbano preparado pelos vice-reis do século XVIII e por Gomes Freire de Andrade, governador e capitão-general do Rio de Janeiro durante trinta anos, entre 1733 e 1763. Destaca-se o aterro da Lagoa do Boqueirão que dá origem ao passeio público. Um espaço inicial que foi criado de modo a viabilizar a ocupação costeira de uma região que continha muitas riquezas a serem exploradas.



Figura 18 - Mapa Rio de Janeiro em 1700

Fonte: Schnoor (1975)

Também se destaca no período do governo de Gomes Freire no Rio de Janeiro, junto ao sargento-mor José Fernandes Pinto Alpoim, implementou obras que historicamente trouxeram centralidade para a região, tais como Aqueduto da Carioca, a Casa dos Governadores terminada em 1743, e o chafariz ou fonte pública da praça do Carmo. Incentivou também a construção de importantes obras religiosas, como o Convento de Santa Teresa e o Convento da Ajuda (demolido).

A figura 19 apresenta as dimensões e morfologia do pequeno vilarejo, hoje chamado de Rio de Janeiro, ocupado por Dom João VI e toda a sua corte, em 7 de março de 1808, para torná-la a capital do Império Português. O Rio de Janeiro ganha status de capital do Império quando a família real estabelece sua residência, fato que influencia no processo de ocupação.



Figura 19 - Mapa Rio de Janeiro 1808
Fonte: Schnoor (1975)

Se compararmos o mapa de 1700 com o de 1808 se percebe o crescimento do arruamento e as primeiras modificações morfológicas, Schnoor (1975) destaca o caminho do aterrado, a cidade nova, a canalização do mangue, o estaleiro da ponta da areia, a iluminação a gás, o primeiro trem a vapor, a integração de Niterói pelas barcas, o início da operação do bonde de burro em jardim botânico.

Segundo Santana e Tangari (2003) quando a família real portuguesa veio com sua corte para o Brasil, em 1808, houve uma expansão natural da cidade. Tornou-se local de preferência da elite, principalmente nas ruas dos Inválidos, Lavradio e Rezende, recém-abertas sobre aterros feitos na parte de trás dos Arcos. O clima ameno da região atraía aqueles que podiam fugir das epidemias da parte baixa da cidade.

Em função do planejamento do uso do solo planejado, o Largo da Carioca e as áreas ao seu redor foram sendo estruturadas para assumirem o papel de centro polarizador.

A proximidade ao litoral e a existência de áreas portuárias fizeram com que o estado do Rio de Janeiro provesse acessibilidade para a exploração econômica promovida pelos colonizadores Portugueses. LESSA (2003) descreve que o Rio de Janeiro possui uma centralidade histórica advinda dos séculos XVII e XVIII quando servia como ponto de escoação de ouro oriundo de Minas Gerais.

Houve um período que a cidade de Paraty concentrou as atividades de escoamento das cargas de ouro que seriam enviadas a Portugal, logo depois, a cidade do interior sul perdeu importância funcional porque um novo eixo de acessibilidade se instalou na cidade do Rio de Janeiro. Segundo Tanscheit (2010), o período de escoamento do ouro através do porto de Paraty foi curto, e por ser o período em que as minas estavam começando a serem descobertas não havia ainda grande quantidade do metal precioso. Com a demanda de produtos para atender a população das minas gerais, Paraty passou de centro distribuidor de artigos - como o sal oriundo de Pernambuco, azeite, vinho, caldeirões de cobs para produção de aguardente e manufaturados vindos da Europa - para produtor de gêneros alimentícios (feijão, milho, farinha de mandioca, queijo, rapadura, ovos, toucinho e legumes diversos). O comércio, a distribuição de artigos que chegavam pelos navios e a produção de gêneros alimentícios foram o sustentáculo da economia de Paraty desde sua origem até o ano de 1870.

Na década de 1870, com a construção da doca da Alfândega, se efetivou infraestrutura para a instalação de um porto na cidade do Rio de Janeiro, que se iniciou por meio de instalações dispersas, compreendendo os trapiches da Estrada de Ferro Central do Brasil, da Ilha dos Ferreiros, da enseada de São Cristóvão, da praça Mauá e os cais Dom Pedro II, da Saúde, do Moinho Inglês e da Gamboa. Por um longo período de tempo, o porto do Rio de Janeiro se caracterizou como o mais importante ponto de escoamento do ouro mineiro e a principal porta de entrada de produtos europeus (portugueses, ingleses e holandeses, principalmente) e dos escravos vindos da África.

Com a proclamação da República em 1889, o Rio de Janeiro é estabelecido como Distrito Federal e sede do governo. A alteração de regime político evidenciou o lastro histórico de cidade colonial, o que demandou profundas alterações urbanísticas. Busca-

se uma modernização que permitisse superar o passado colonial e engajar o desenvolvimento da cidade ao processo de industrialização em andamento nos países centrais.

A figura 20 apresenta o mapa da região entre 1902 e 1906, com as alterações morfológicas e econômicas fomentadas na região mais central do Rio de Janeiro. Schnoor (1975) apresenta no mapa os 3.267 metros do cais da Gamboa, a abertura da avenida Rio Branco, bem como os 5.200 metros da Av. Beira Mar.

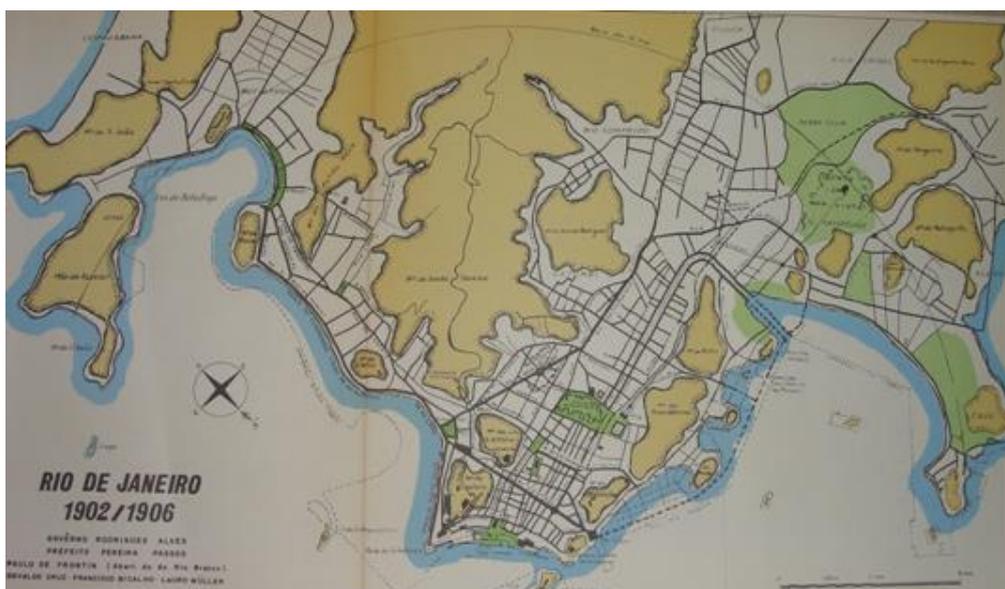


Figura 20 - Mapa Rio de Janeiro 1902/1906
Fonte: Schnoor (1975)

Casco (2008) aponta que as intervenções então previstas não refletiam apenas uma intenção de embelezamento da cidade, mas de saneamento, escoamento e aterro das áreas alagadas, expansão da cidade nas direções norte e sul através da abertura e melhoria das ruas, abastecimento de água potável e construção de barreiras contra o mar na face da cidade voltada para a baía da Guanabara.

Ainda sobre tais intervenções, Duarte (2009) cita que a reforma urbana implementada pelo Prefeito Pereira Passos (1902-1906) se desdobra como uma das principais transformações econômicas em curso no país, pois deu ênfase ao centro histórico. Seguindo o paradigma da modernização haussmaniana, Pereira Passos rasga o centro histórico com novas e amplas avenidas. Na figura 21, a seguir, são assinaladas na cor laranja as intervenções urbanas da administração Pereira Passos, com destaque para: 1) Rua Mem de Sá (na Lapa); 2) Avenida Beira Mar; 3) Avenida Central.

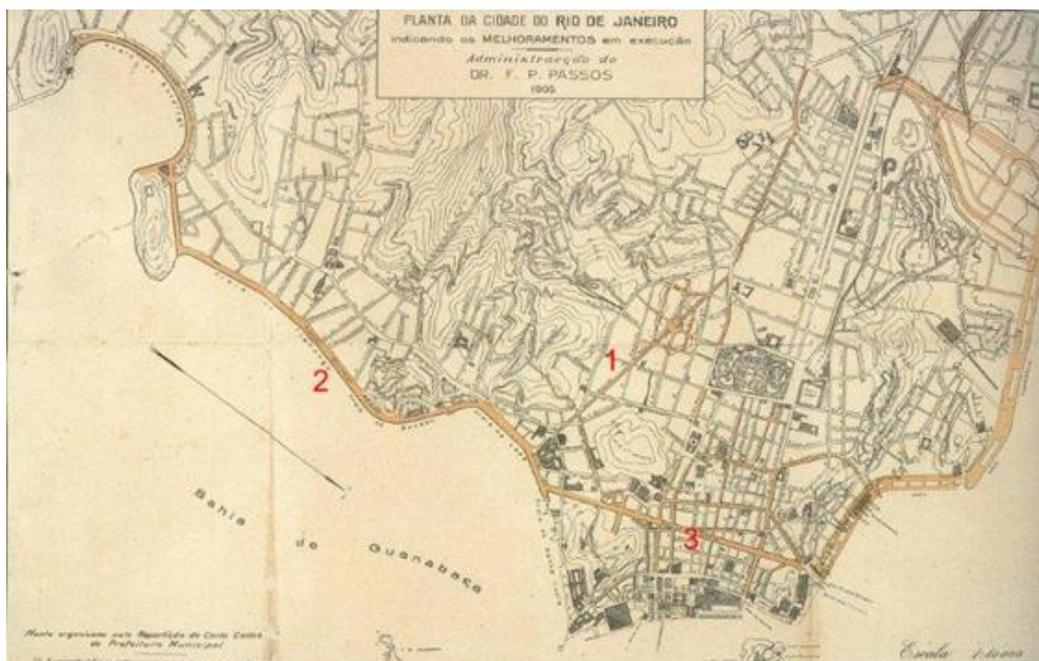


Figura 21 - Planta da cidade do Rio de Janeiro indicando melhoramentos em execução, 1905
Fonte: Duarte (2009)

Casco (2008) descreve que a centralidade comercial e cultural, herdada da cidade colonial, se localizava até o início do século XX na rua do Ouvidor e se articulava com a rua Gonçalves Dias, o Largo da Carioca, o Largo de São Francisco de Paula e a Praça Tiradentes, pontos de onde também partiam as conduções que levavam para a zona sul, zona norte e para os subúrbios. Cita, por exemplo, que em 1914 a maioria dos Consulados ficavam no centro do Rio de Janeiro, assim como as estações de bonde, os bancos, a maioria dos hotéis, a agência central do Correio, empreendimentos localizados no centro, principalmente nas ruas do Ouvidor, da Alfândega, da Assembléia. Esses eram os eixos através dos quais a cidade se organizava para exercer seu papel de troca, comércio, prestação de serviços, lazer, etc.

As modificações morfológicas induzidas levaram a muitas desapropriações na área central e urbanização até o ano de 1944 na área de pobreza entre a Cidade Nova e o Campo de Santana, onde se localiza a região do Canal do Mangue – área remanescente dos sucessivos aterros do mangal de São Diogo, espaço utilizado para a abertura da Avenida Central, que mais a frente passou a ser chamada de Avenida Rio Branco. Esse movimento de reestruturação da área edificada no centro trouxe centralidade, baseada na acessibilidade fomentada. A figura 22 retrata o canteiro de obras quando do estabelecimento da atual Avenida Rio Branco.



Figura 22 - Construção da Avenida Rio Branco
Fonte: Casco (2008)

Dessas novas vias históricas da região, a Avenida Brasil, com seus 15 km de extensão, 60 metros de largura e 4 pistas, inaugurada em 1946, ampliou o espaço viário construído, deslocando a parte inicial das rodovias Rio-Petrópolis e Rio-São Paulo, mas também possibilitou a incorporação e ocupação da Zona Oeste por residências e indústrias.

Também há de se destacar que entre 1907 e 1946, outros 144 km de rede de bondes foram construídos pela Light, contribuindo para o processo de ocupação do espaço. (Schnoor, 1975) Outra obra relevante na região centro foi o desmonte que ocorreu do morro de Santo Antônio que deu lugar ao espaço geográfico que hoje é conhecido como Avenida Chile. Tal obra é concluída na administração do prefeito Negrão de Lima (1958-1960) pelo Plano de Realizações e Obras da Superintendência de Urbanização e Saneamento - SURSAN - do qual fazem parte diversas obras como a avenida Beira-Mar, Norte-Sul, Radial Sul e Via Cais do Porto/ Copacabana.

Segundo Casco (2008) a topografia do Rio descrita como corpos femininos por Gilberto Freire teve suas formas alteradas ao longo do tempo, o que no relato de Cruls se materializa na descrição de que a expansão da cidade provocou o desmonte de três morros importantes: o das Mangueiras que ficava na região da Lapa próxima ao Morro de Santa Teresa no século XVIII, o do Senado, que deu origem à Praça da Cruz Vermelha, e o do Castelo, que deu origem à esplanada do Castelo no século XX. Mais

tarde, em 1963, apresentada na figura 23, com as terras do Morro de Santo Antônio, surge o aterro do Parque do Flamengo. Em 1965 a área central da cidade se estendia até a Lapa, com edificações insalubres e habitadas por classes menos abastadas. Copacabana e a zona sul eram os grandes atrativos para turistas que buscavam uma vida noturna animada e praias paradisíacas, além de serem os bairros que mobilizavam o desejo de consumo habitacional das classes mais favorecidas. Schnoor (1975) apresenta o mapa de 1967 como o retrato de uma evolução que durou 400 anos a se processar, com a mão do homem se confundindo com a mão da natureza.

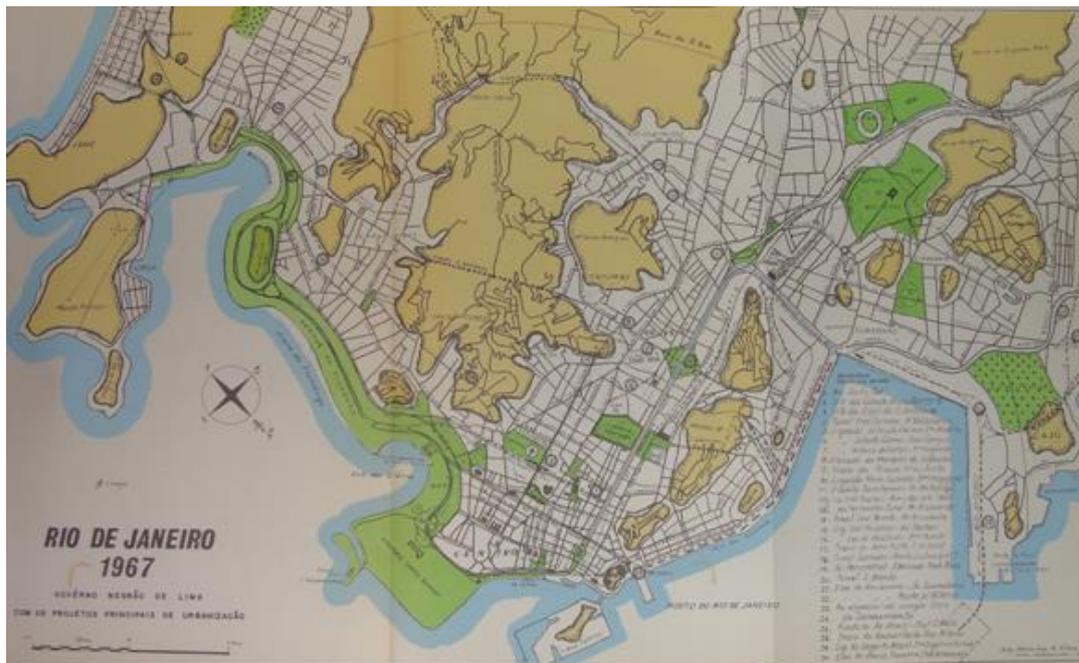


Figura 23 - Mapa Rio de Janeiro 1967

Fonte: Schnoor (1975)

Após as alterações morfológicas induzidas pelo projeto urbanístico para a região, Santana e Tangari (2003) aponta que a rua uruguaiana, a avenida Presidente Vargas e o Largo da Carioca e suas adjacências (a maior, a avenida Rio Branco), passaram a funcionar como artérias coletoras em um sentido de fluxo que impulsiona os pedestres ao centro, organismo distribuidor e aglomerador.

Além das modificações morfológicas induzidas para as áreas mais centrais do Rio de Janeiro no período pós-império, principalmente no Governo Pereira Passos, devido ao novo modelo de urbanização em implantação no centro do Rio de Janeiro, se fomentou a ocupação fora do centro e da zona sul que seriam ocupados por famílias de melhor poder aquisitivo. Então, a baixada fluminense, zonas norte e oeste, Niterói e São

Gonçalo surgem como áreas de baixa especulação imobiliária que poderia ser ocupada por uma população de menor poder aquisitivo.

Para viabilizar a ocupação fora do centro, processo a ser tratado com mais ênfase na seção a seguir, um sistema de transporte precisou ser idealizado, o que permitiu também que as pessoas que fixassem moradia em tais áreas mais distantes pudessem ter deslocamentos diários entre sua residência e o seu local de trabalho. Por algum tempo, a periferia recém-ocupada se chamou de “áreas dormitório” onde a maioria dos moradores a utilizam prioritariamente na parte da noite para dormir, tendo que realizar deslocamentos às áreas centrais diariamente para realizar atividades, principalmente com o motivo “trabalho”.

O processo de ocupação dos subúrbios tomou, a princípio, uma forma tipicamente linear, localizando-se as casas ao longo da ferrovia e, com maior concentração, em torno das estações.

Entre os anos 1950 e 1980, ocorreu o adensamento urbano em áreas mais afastadas do espaço urbano da cidade do Rio de Janeiro e nas regiões que a circundavam. O perfil da mobilidade se alterou, e novos eixos de acessibilidade precisaram ser projetados para atender às demandas dos novos loteamentos, entretanto os investimentos em infraestrutura de transportes não foram tão intensos quanto no período anterior. Na inexistência do transporte de massa, o transporte rodoviário passou a ser solução para uma oferta mais flexível em termos de origem/destino que se multiplicavam. Tortoriello *et al.* (2005) cita que entre os anos de 1980 e o primeiro segmento dos anos 2000, a ampliação de infra-estrutura urbana de transportes não acompanhou a demanda dos usuários. Foram construídas a Linha Vermelha e a Linha Amarela, como parte do projeto das “Linhas Policrômicas”. Além destas importantes obras, concluiu-se a expansão da Linha 2 do Metrô até a Pavuna e a Linha 1 foi estendida até a estação Siqueira Campos.

4.2 Espaço, uso do solo e sistema viário fora do centro do Rio de Janeiro

Enquanto a área central passava por transformações em sua função social e econômica, o subúrbio e a periferia rural também foram sofrendo modificações. Lobo (1984) cita,

por exemplo, que Irajá e Campo Grande em processo de urbanização, se caracterizavam, respectivamente pela criação de gado caprino e bovino e pela criação de galinhas.

Ao oeste metropolitano, área atualmente chamada de baixada fluminense, Soares (1952) cita “(...) [Nova Iguaçu] como centro administrativo de um município amplo e muito diversificado, que se compunha de nove distritos: Nova Iguaçu, Queimados, Cava, São João de Meriti, Bonfim, Xerém, Nilópolis, Duque de Caxias e Estrela. Três áreas com características diferentes podiam ser distinguidas no município. A primeira era construída, aproximadamente; pelos distritos de Cava, Queimados, Xerém e Estrela, compreendendo grande área de relevo acidentado, mas também zonas pantanosas, com vastas extensões recobertas de florestas ou de mangues e fracamente povoadas nas quais predominavam os latifúndios. Outra área, constituída pelo distrito de Iguaçu era intensamente aproveitada para a citricultura; nela a terra estava grandemente fragmentada e apresentava apreciável densidade de população. Finalmente, uma área ainda menor, vizinha ao antigo Distrito Federal e constituída pelos distritos de Nilópolis, São João de Meriti e Duque de Caxias, se caracterizava por população densa, de tipo suburbano, que mantinha relações de trabalho diário com a metrópole. Tal área já se revelava auto-suficiente em relação à sede municipal no setor de comércio (subsistência e primeira necessidade) e de serviço e apresentava, também, incipiente função industrial.”

Com o objetivo de relatar a importância dos equipamentos de transporte para a estruturação urbana no oeste metropolitano, Figueredo (2010) aponta que em 1858, foi inaugurado o primeiro trecho da Estrada de Ferro Central do Brasil, que passava pelas estações de Maxambomba (atual estação de Nova Iguaçu) e Queimados que logo se estendeu a Belém (atual Japeri), chegando ao vale do Paraíba em 1864. Outra estrada de ferro cortou a Baixada, foi a estrada de ferro Leopoldina Railway que tinha seu ponto inicial em São Francisco Xavier, chegando em Duque de Caxias em abril de 1886. Belford Roxo foi outra área agraciada pelos trilhos com a implantação da Estrada de Ferro Rio d’Ouro (atual ramal Belford-Roxo – Central do Brasil) que também passava por São João de Meriti.

Em decorrência do período econômico agrícola favorável houveram investimentos públicos direcionados para a área, com a expansão do sistema de transporte na abertura

de rodovias no final da década de 20 do século XX, como as: Rodovia Washington Luiz, a antiga Rio - São Paulo, a Avenida Automóvel Club; expansão da rede elétrica, além da eletrificação da ferrovia ramal Central do Brasil – Japeri em 1938 até Nova Iguaçu, atingindo Japeri em 1943. (Figueredo, 2010)

Sobre a alteração morfológica que ocorrida na região hoje reconhecida como baixada fluminense, Simões (2011) argumenta que a Estrada de Ferro Central do Brasil, inaugurada em 1858 e a BR 116, conhecida como rodovia Presidente Dutra e inaugurada em 1951, criaram uma compartimentação do espaço. Cita, como exemplo, a cidade de Nova Iguaçu, que em um raio de mais ou menos um quilômetro a partir da estação de Nova Iguaçu, estabeleceu-se uma área residencial ocupada, desde o início do período laranjeiro, pelos setores mais abastados da cidade. Nesta estreita faixa moravam antigos exportadores, comerciantes e profissionais liberais que possuíam uma renda bem acima da maioria da população e ocupavam casas amplas próximas a estação.

Em 1998, a via Light, RJ081, foi inaugurada para conectar a cidade de Nova Iguaçu ao bairro da Pavuna da cidade do Rio de Janeiro, atravessando os municípios de Mesquita, São João de Meriti e Nilópolis. A via se integrou ao tecido urbano de Nova Iguaçu, ampliando o espaço municipal de circulação de pedestres, de transporte individual e coletivo.

Já ao leste da baía de Guanabara, particularmente em Niterói, Costa (2010) aponta que ocorreram intervenções em menor escala se comparadas às obras realizadas no Rio de Janeiro, mas relevantes por gerarem importantes alterações na parte urbanizada da cidade. No final da década de 1920, Feliciano Sodré leva adiante a idéia de intervir na enseada do bairro de São Lourenço, antiga área de mangue da cidade, e viabiliza a construção do porto. Pelo porte da intervenção urbana realizada, com o aterro de uma área de 548.500 m², o Porto de Niterói traz, à época, a promessa de autonomia econômica da cidade. Entre as obras de natureza portuária, estava previsto o aterro da enseada, a abertura de ruas e a conexão com a malha existente. O arruamento proposto seguia o traçado radial-concêntrico, cujo ponto de confluência era a Praça da Renascença. Do ponto de vista espacial, o aterro proporcionado pela construção do porto teve importante significado no traçado da cidade, como um novo espaço, elemento de ligação interurbana, já que permitiu a ligação do Centro com os bairros da zona norte através da abertura da Av. Feliciano Sodré.

Na década de 1960, a capital federal foi transferida para o planalto central e por consequência, o Estado da Guanabara foi criado. Na década seguinte, o Estado do Rio de Janeiro foi unido por fusão ao Estado da Guanabara, formando assim, o novo Estado do Rio de Janeiro, cuja capital passou a ser a cidade do Rio de Janeiro. Segundo Araujo (2011), o processo descrito, fez com que a cidade de Niterói perdesse a sua centralidade, deixando de ser capital estadual do novo Estado do Rio de Janeiro, impactando de forma direta e indireta as atividades locais.

Ainda sobre o processo de intervenção urbana ao leste metropolitano, o trecho da Rodovia Governador Mário Covas (BR-101N), também chamada de Niterói-Manilha, construção iniciada em 1974 e finalizada em 1982, foi idealizado como um prolongamento da Ponte Presidente Costa e Silva que, em tese, deveria unir as cidades do Rio de Janeiro e Niterói/RJ e reduzir os congestionamentos da Rodovia RJ-106, caminho para Região dos Lagos, permitindo fluir com maior rapidez o trânsito interno das cidades de Niterói e São Gonçalo. (Araujo, 2011)

Com as obras de infra-estrutura, Costa (2010) diz ser possível se observar o crescimento de centros urbanos secundários em Niterói, como Icaraí, cuja ocupação se intensificou na década de 1950, e pela expansão urbana rumo aos bairros da região oceânica, que se consolidou como local de moradia depois da abertura da Ponte, na década de 1970. Abaixo na figura 24 uma linha na Av. Rio Branco sendo compartilhada entre um bonde e um trolleybus.



Figura 24 - Espaço viário compartilhado por bondes e trolleybus
Fonte: <http://www.tramz.com/br/ni/ni.html>

A integração do território pelas estradas e a expansão da frota rodoviária de veículos é o resultado do sistema de circulação vigente em solo brasileiro. Araujo (2011) cita que as rodovias federais, como o trecho Niterói-Manilha, são testemunhas do peso dos fluxos numa área de alta divisão do trabalho e de comando das atividades regionais e nacionais.

4.3 Ocupação do Solo e Transportes na RMRJ

Aliado ao movimento de ocupação do solo, os sistemas de transporte foram sendo introduzidos e contribuindo para a configuração da cidade e regiões. Tal movimento contribuiu para alterações profundas no espaço urbano do Rio de Janeiro. Barros (2007) aponta o centro Rio de Janeiro como um quebra-cabeça morfológico, devido as diferentes formas de sociabilidade e uso da terra. Simoes (2011) analisa que a compra de terrenos ou casas de moradores mais pobres e a construção ou reforma para um padrão elevado, fenômeno que ocorreu na cidade periférica de Nova Iguaçu na RMRJ, altera o espaço construído e ocupado, configurando segundo os modelos da Escola de Ecologia Humana de Chicago um exemplo de “invasão” social. Com a literal “expulsão” dos moradores mais pobres e a chegada de elementos de renda mais elevada, o que tem se refletido na forma-aparência do bairro, que ainda intercala casas simples com casas de alto padrão.

Em busca da modernidade inspirada por Paris, Braga (2007) cita que os governantes do Rio reorganizaram edificações e melhoraram a acessibilidade entre os bairros em formação e o centro da cidade, alguns imóveis centrais foram desapropriados e demolidos, especialmente aqueles que tinham concentração de habitações insalubre e/ou de baixa renda, um espaço urbano que deu apoio a instalação de infra-estrutura e equipamentos públicos, como os bondes, como as estações de trem e rodoviárias, mas também ampliando e criando ruas. Abreu (1988) cita que, desde a primeira metade do século, ao contrário dos bondes, que penetraram em áreas que vinham sendo transformadas em chácaras em processo de urbanização, os trens foram responsáveis pela rápida transformação de freguesias que, até então, se mantinham exclusivamente rurais.

Estudo de Azevedo (2010) aponta que a partir da década de 1870, a rede de carris e as ferrovias passaram a ser os principais meios para a viabilização dos fluxos de pessoas

no espaço urbano, alterando substancialmente a morfologia urbana do Rio de Janeiro, em função da expansão horizontal que eles proporcionaram, resultando em uma urbanização axial, ao longo dos eixos ferroviários localizados ao norte e a noroeste da área central.

Abreu (1988) destaca que o crescimento dos subúrbios se originou da inauguração, na década de 1880, de novos ramais de ferrovias. Em 1883 foi aberta ao tráfego, em caráter provisório, a Estrada de Ferro Rio D'Ouro, ligando a Quinta Imperial do Caju a represa do Rio D'Ouro, na Baixada Fluminense. A ocupação dos subúrbios é exemplificada, ainda, pela movimentação de passageiros nas estações da Central do Brasil, que atingiu no período 1886-1896, um total de quase 30 milhões de pessoas, o que representava uma demanda acima da capacidade de oferta. Mesmo assim, a linha da Estrada de Ferro Rio D'Ouro que ligava o centro a Cascadura, incentivou, de imediato, a ocupação do espaço intermediário entre esta estação e o centro. Antigas olarias, curtumes, ou mesmo núcleos rurais, passaram então a se transformar em pequenos vilarejos, e a atrair pessoas em busca de uma moradia barata, resultando daí uma elevação considerável da demanda por transporte, e número de composições e de estações.

Sobre as redes de carris e as ferrovias, Abreu (1988) complementa que o processo de ocupação da faixa suburbana até Cascadura adquiriu impetuosidade ainda maior na década seguinte, levando a inauguração das estações de Engenho de Dentro, Piedade, Rocha, Derby Club, Sampaio, Quintino, Méier, Mangueira e Encantado e, já em 1890, da estação de Madureira.

Pires (2012) acrescenta que o sistema público de transporte, baseado em bondes elétricos como aderente a ocupação do solo na RMRJ, transformador e modernizador da paisagem e das feições das cidades brasileiras. O sistema de bondes elétricos inicialmente foi implantado no Rio de Janeiro, nas zonas central e sul da cidade e, posteriormente, se expandiu para a zona norte e oeste. O crescimento das linhas e o surgimento de redes elétricas integradas de transporte coletivo tiveram impactos espaciais que afetaram a morfologia urbana, o desenvolvimento do mercado imobiliário, a circulação de mercadorias e fluxo de pessoas.

A figura 25 apresenta mapa com a rede de bondes implantada na região do RJ. Schnoor (1975) aponta que a evolução urbana do Rio de Janeiro foi estruturada, principalmente, com base nos 430 km de linhas de bondes, sendo que 290 já existiam desde 1907,

extensão que permitiu ocupar efetivamente, em trajetos com duração máxima de uma hora de viagem, o espaço territorial. Dados de Barat (1975) apontam que em 1940, trens e bondes como responsáveis por 83% dos passageiros transportados na cidade. Os principais subcentros do período tinham sua acessibilidade fortemente relacionada ao sistema ferroviário dos trens em Madureira e Méier, e ao bonde em Tijuca e Copacabana.

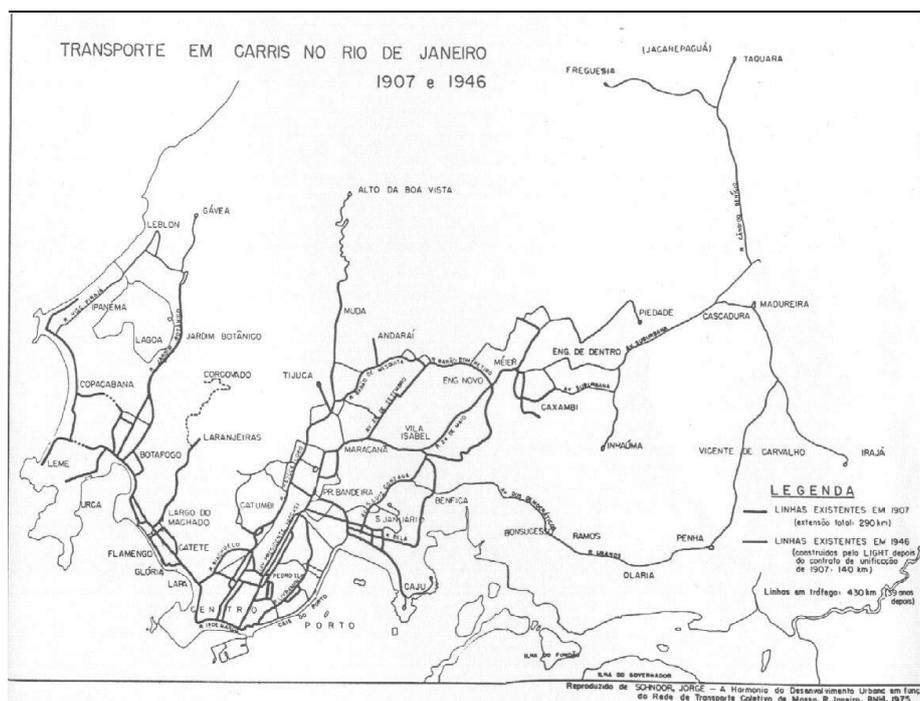


Figura 25 - Mapa da rede de transporte em bondes planejada
Fonte: Schnoor (1975)

Ainda sobre a importância do sistema ferroviário de transporte urbano e interurbano, Casco (2008) diz que era bem desenvolvido e atuante, atingindo mesmo os pontos mais distantes da cidade. Nessa época havia uma articulação estreita entre a chegada ao Porto e a ligação com o ramal da estação ferroviária da Central do Brasil, que ficava próxima ao Campo de Santana, feita por meio de túneis que interligavam estas duas áreas da cidade. O centro comercial e administrativo nesta época se localizava entre a Praça Quinze e o Campo de Santana, parte na Cinelândia e na Praça Mauá. Esse quadrilátero conteria as diferentes centralidades que se espalhavam pelo núcleo mais antigo da cidade, evidenciando a ausência de um único centro.

Além do Rio de Janeiro, e ainda na área da RMRJ, os bondes foram utilizados na cidade de Niterói e São Gonçalo entre 1872 e 1964. Abaixo a figura 26 que pode ser verificada a rede implantada no sistema.

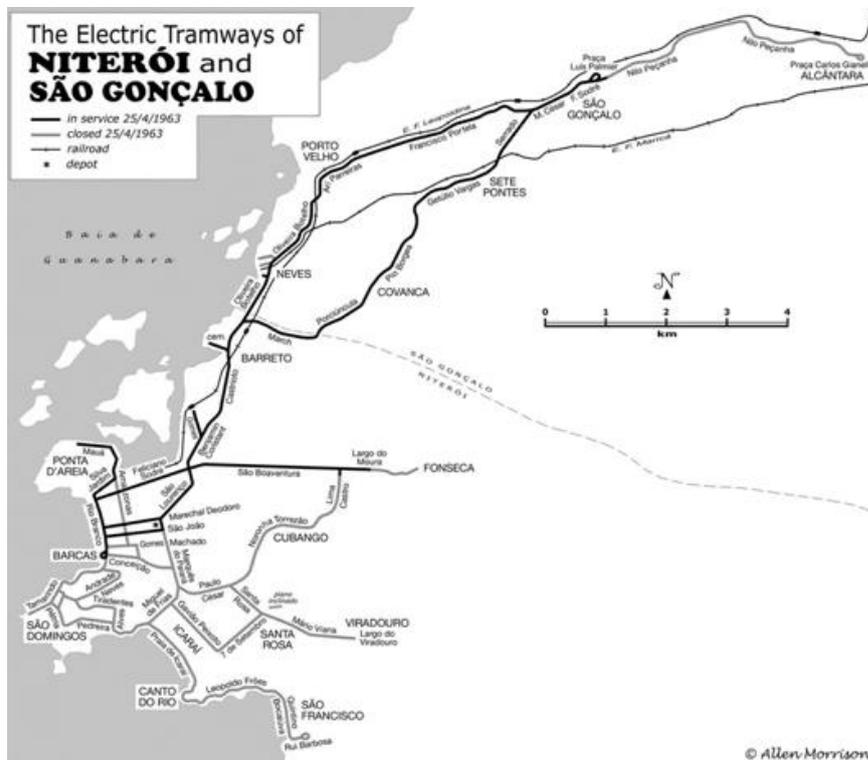


Figura 26 - Rede de Bondes entre Niterói e São Gonçalo
Fonte: Pires (2012)

É certo considerar que o planejamento de transportes viabilizou o planejamento urbano da RMRJ, o sistema instalado para conectar subúrbios periféricos ao centro, então a acessibilidade viabilizou o adensamento, principalmente ao entorno das estações ferroviárias e nas proximidades das linhas dos bondes.

Com a figura 27, Schnoor (1975) explica que esta expansão viabilizou que a população não se concentrasse apenas no raio de 5km em relação ao largo da carioca, portanto a ocupação até o raio de 15 km foi viabilizada pelo sistema de transporte implantado na área de entorno ao centro. O raio de 15 a 25 km foi sendo gradativamente ocupado até os anos 1950 dentro da perspectiva de ocupação do solo e formação da região metropolitana.

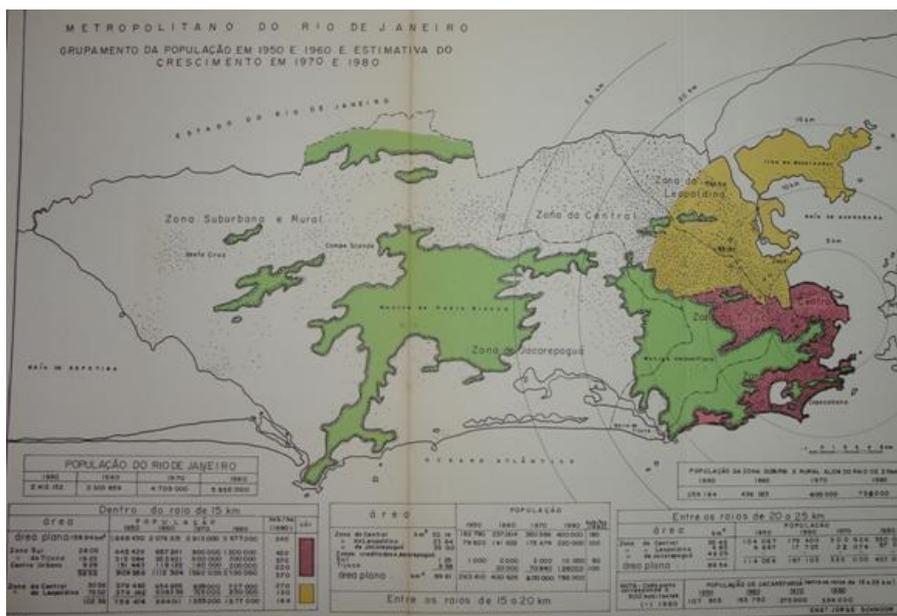


Figura 27 - Raios de Ocupação Urbana da RMRJ

Fonte: Schnoor (1975)

O relato de Schnoor sobre a importância dos sistemas de transportes para a viabilização da irradiação urbana traz a referência de que a descentralização, e o consequente adensamento do subúrbio periférico foi estabelecido como política pública. Figueredo (2004) aponta que na Baixada Fluminense, principalmente nos municípios de Nova Iguaçu, Duque de Caxias e São João de Meriti. O período entre o final da década de 1940 até 1960 do século XX caracterizou-se numa expansão urbana acentuada que direcionou-se pelo eixo ferroviário e deu origem a uma periferia próxima ao núcleo do Rio de Janeiro. Inicialmente, os trilhos localizados nas áreas livres de alagamento mais próximo ao sopé dos morros atraíram o surgimento de casas ao seu longo e as terras e fazendas foram valorizadas, além de atrair o deslocamento populacional que antes se dava próximo aos rios.

A incorporação da periferia, Baixada Fluminense, à região metropolitana estava disposta em uma relação funcional, pois desde as décadas de 1940 e 1950 percebe-se um “surto” industrial nesta região, como são os exemplos da instalação de olarias e de indústrias dos ramos do petróleo e químico-farmacêutico, tendo como exemplos a Reduc, localizada no município de Duque de Caxias e a empresa Bayer localizada no antigo distrito de Nova Iguaçu, Belford Roxo. Ainda havia a relevância econômica no ramo automobilístico devido a Fábrica Nacional de Motores no distrito de Xerém em Duque de Caxias. (Rocha e Santos Filho, 2006).

Segundo o PDAM (2011), Plano Diretor do Arco Metropolitano do Rio de Janeiro, relatório de 2011, até meados da década de 70, quase todos os municípios do entorno da cidade-estado da Guanabara ainda eram considerados cidades-dormitório da capital e mais tarde, com o declínio e/ou precariedade dos transportes sobre trilhos, substituídos primordialmente pelos transportes rodoviários intermunicipais e/ou por veículos de passeio, concomitantemente com um certo empreendedorismo local e o aumento da demanda local por bens e serviços, ocasionaram o aparecimento de funções urbanas de mercado mínimo, embora, muitas vezes tímidas e/ou rarefeitas e de baixa qualificação urbana.

A figura 28 de Schnoor (1975) tenta representar como a região da Guanabara se polarizava na década de 1970, quando o pólo de atração da movimentação urbana – a zona sul, o centro, e a zona da tijuca -, com 57,6 km² de área plana possuem sob uma perspectiva histórica, função polarizadora dada a acessibilidade projetada, todos situados dentro da isócrona de 1 hora, cujo espaço se forma de forma correlata ao progresso e a velocidade comercial dos meios de transporte.

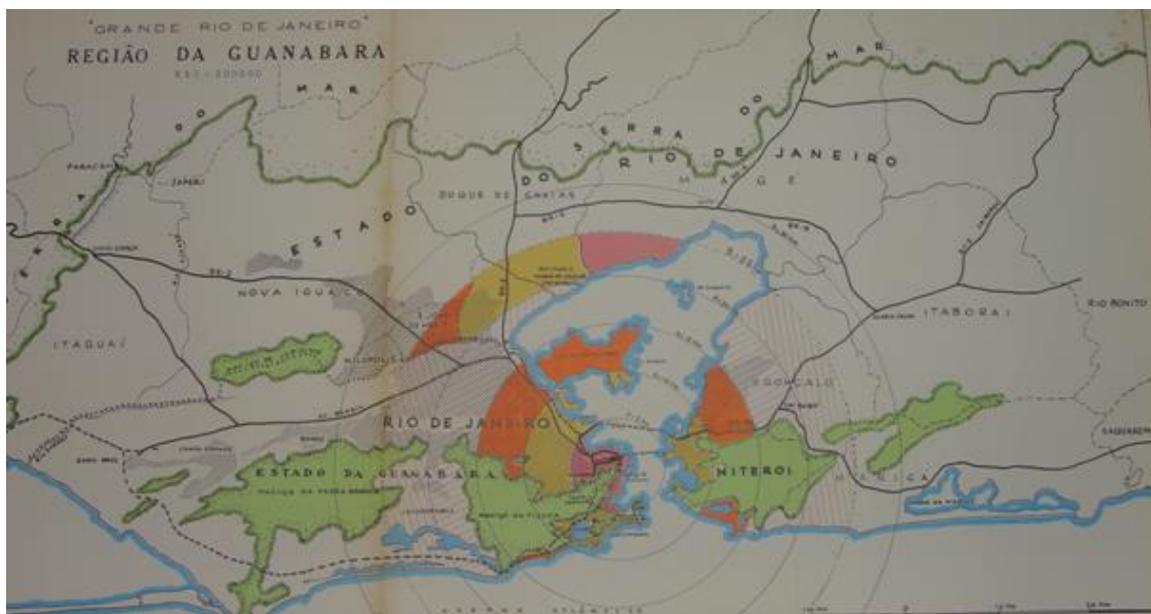


Figura 28 - Polarização da Região da Guanabara na década de 1970

Fonte: Schnoor (1975)

Sob a perspectiva da ocupação urbana e a rede de transportes da época, Schnoor (1975) ainda cita que Niterói, São Gonçalo, Nilópolis e São João de Meriti como chãos urbanos do Rio de Janeiro. Já Magé, Itaboraí, Maricá, Petrópolis, Jacarepaguá e Santa Cruz,

como exemplos citados, são chãos citadinos porque se tornariam urbanos se os transportes coletivos os colocassem dentro da isócrona de uma hora.

4.3.1 A crise do modelo urbano baseado nos bondes e dos trens

A alteração morfológica trouxe benefícios em um primeiro momento para a população que pode ter o direito a terra, ser proprietária de um espaço físico que pudesse acomodar sua família. Lobo (1984) complementa que de forma paralela à reforma urbana, a melhoria dos transportes facilitou a parcial transferência da população operaria e artesanal para os subúrbios. Gonçalves (2005) afirma que os sistemas metro-ferroviários tendem a estimular um uso do solo mais previsível e concentrado no entorno das estações, a partir das quais o desenvolvimento pode ser irradiado.

A ocupação do solo se adensou ao entorno das estações, mas o investimento para a consolidação do sistema de transporte não acompanhou o crescimento da demanda, a operação do sistema se mostrou incapaz de manter um sistema de qualidade que garantisse os requisitos do usuário. A figura 29 apresenta a imagem que se tinha com frequência nos horários de pico nos ramais de bonde. Segundo STIEL (1984), como aconteceu em várias cidades, a maioria dos concessionários de bondes tinha contratos de operação de veículos sobre trilhos com tarifas baixas, problemas com relação a peças de reposição, manutenção, e também passaram a sofrer a concorrência dos ônibus que possuíam baixo custo operacional e utilizavam o leito de tráfego da prefeitura.



Figura 29 - Bondes nos ramais Alegria e Estação das Barcas em Niterói
Fonte: STIEL (1984)

Segundo Abreu (1988) a crise de transporte não ficou circunscrita ao bonde. Nos trens de subúrbios constituía, já naquela época, verdadeiro martírio, viajar pela manhã ou à tarde. O povo acotovelava-se nas estações principais, debatendo-se em horas de maior afluência de passageiros, como se fosse um bando de lutadores ofegantes, para alcançar um lugar no trem, onde se apinhava gente de toda castas. Em 1948 o jornal O Cruzeiro fez reportagem retratando os usuários de trens como multidão de caras tristes, com roupas e corpos mal lavados que enfrentavam o tempo de espera e o longo percurso de seus deslocamentos diários.



Figura 30 - Usuários de trens como multidão de caras tristes

Fonte: O Cruzeiro (1948)

A medida que se intensificava a demanda por um sistema de transportes capaz de se adaptar às alterações que vinham ocorrendo na estrutura interna da cidade e de seus fluxos, passando de unicêntrica para policêntrica, a qualidade caía. Gawryszewski (1995) e Azevedo (2010) destacaram como elementos de restrição ao serviço ferroviário de transporte urbano, a baixa qualidade da prestação do serviço, os problemas de lotação, segurança e baixa flexibilidade de destino.

Azevedo (2010) complementa que tal flexibilidade foi alcançada com a implantação do transporte rodoviário, capaz de viabilizar a ocupação dos espaços intra-ferroviários com seu grande número de paradas e por ser mais rápido nas pequenas e médias distâncias. Com isso, os atributos das centralidades foram redefinidos, onde a “centralidade rígida” do período anterior deu lugar à fluidez e a flexibilidade de rotas tornando as

centralidades muito mais instáveis, face às constantes reconfigurações possíveis na geometria dos fluxos de pessoas no interior da cidade.

Ainda o PDAM (2011) credita à acessibilidade pelos trilhos e mais tarde, a rodoviária, a viabilização do aumento da oferta local de bens e serviços, ou seja, das funções urbanas locais, muitas vezes tímidas e/ou rarefeitas, são evidências da formação e a atual configuração deste território intrametropolitano. De qualquer forma, o território em questão, diferenciado urbanisticamente e ainda fortemente polarizado pela capital do Rio de Janeiro, apresenta centralidades e subcentralidades funcionais, sem dúvida, hierarquizadas em função da atuação, em maior ou menor grau, das economias de aglomeração, atuantes nos emergentes núcleos.

4.4 Aspectos Jurídicos e demográficos da RMRJ

A reorganização da acessibilidade no Rio de Janeiro e as condições topográficas se encarregaram de estimular o crescimento da cidade histórica ao longo de dois vetores (norte e sul), resultando, por exemplo, em grandes distâncias entre local de trabalho e residência. Tais condições fizeram com que as áreas periféricas próximas a rede ferroviária e rodoviária fossem ocupadas, principalmente ao redor das indústrias que se instalaram ao longo das vias. (ABREU, 1988)

A cidade do Rio de Janeiro se tornou espaço de articulação nacional, concentrando populações, estabelecendo conexão portuária, sendo o centro militar do País, e posteriormente, se tornando a Capital da República, um eixo de concentração cultural, político e econômico. Considerando o processo de expansão urbana no Rio de Janeiro, as áreas adjacentes da cidade histórica foram se tornando importantes, principalmente quanto ao papel de local de moradia e, depois, no processo de descentralização econômica pelo qual experimentou o centro, elementos que compuseram ao que se institucionalizou como Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Em relação aos aspectos Jurídicos da formação da RMRJ, a Região Metropolitana do Rio de Janeiro foi instituída pela Lei Complementar Federal nº20, de 1º de julho de 1974, após a fusão dos antigos estados do Rio de Janeiro e da Guanabara. Quando de sua institucionalização, foi composta, na época, pelos seguintes municípios: Rio de Janeiro, Niterói, Duque de Caxias, Itaboraí, Itaguaí, Magé, Maricá, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Petrópolis, São Gonçalo, São João do Meriti e Mangaratiba.

Em 1990 é decretada a Lei complementar nº 64, de 21 de Setembro de 1990. Esta Lei Complementar dispõe sobre a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, sua composição, organização e gestão, define as funções públicas e serviços de interesse comum. Um capítulo da história estava sendo inscrito, entretanto emancipações e reorganizações do espaço político no Rio de Janeiro influenciaram em muitas outras transformações em sua delimitação administrativa e geográfica, com a exclusão e a inclusão de alguns municípios, entradas de outros emancipados e/ou já existentes no Estado. Dentre as quais:

- A Lei Complementar nº 64, de 21/09/1990, retirou Petrópolis (juntamente com o então Distrito de São José do Vale do Rio Preto) da Região Metropolitana, passando o Município a fazer parte da Região Serrana. Em contrapartida, foram incluídos os municípios de Belford Roxo e Queimados em 1993, Tanguá, Japeri, Seropédica em 1997 e Mesquita em 2001, todos oriundos de processos de emancipação.

- A Lei Complementar nº 97, de 2/10/2001, retirou o Município de Maricá da Região Metropolitana, incluindo-o na Microrregião dos Lagos (não confundir com as microrregiões do IBGE), instituída pela mesma Lei e composta por mais oito municípios da Região das Baixadas Litorâneas: Araruama, Armação dos Búzios, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Iguaba Grande, São Pedro da Aldeia, Saquarema e Silva Jardim (além de Maricá). Desta forma, embora a Lei não especifique claramente, Maricá passou a fazer parte da Região das Baixadas Litorâneas.

- A Lei Complementar nº 105, de 4/07/2002, retirou os Municípios de Itaguaí e Mangaratiba da Região Metropolitana e juntou-os aos de Angra dos Reis e Parati numa nova Região de Governo – a da Costa Verde.

- A Lei Complementar nº 130, de 21 de outubro de 2009, retirou Itaguaí da Região da Costa Verde, incluindo-a na Região Metropolitana.

- A Lei Complementar nº 133, de 15 de dezembro de 2009, retirou Maricá da Região das Baixadas Litorâneas, incluindo-a na Região Metropolitana. Ao mesmo tempo, confirmou a composição da Microrregião dos Lagos, porém sem o Município de Maricá.

Abaixo a tabela 8 apresenta as leis complementares que trataram dos limites da RM do Rio de Janeiro:

Tabela 8- Leis Complementares Estaduais que alteram a composição dos municípios da RMRJ

Municípios / Leis	LC-Nº20/74	LC-Nº64/90	LC-Nº87/97	LC-Nº97/01	LC-Nº105/02	LC-Nº130/09	LC-Nº133/09
1 Duque de Caxias	Belford Roxo ¹	Belford Roxo	Belford Roxo	Belford Roxo	Belford Roxo	Belford Roxo	Belford Roxo
2 Itaboraí	Duque de Caxias	Duque de Caxias	Duque de Caxias	Duque de Caxias	Duque de Caxias	Duque de Caxias	Duque de Caxias
3 Itaguaí	Itaboraí	Guapimirim ²	Guapimirim	Guapimirim	Guapimirim	Guapimirim	Guapimirim
4 Magé	Itaguaí	Itaboraí	Itaboraí	Itaboraí	Itaboraí	Itaboraí	Itaboraí
5 Mangaratiba	Magé	Itaguaí	Itaguaí	Japerí	Itaguaí	Itaguaí	Itaguaí
6 Maricá	Mangaratiba	Japerí ³	Japerí	Magé	Japerí	Japerí	Japerí
7 Nilópolis	Maricá	Magé	Magé	Nilópolis	Magé	Magé	Magé
8 Niterói	Nilópolis	Mangaratiba	Mangaratiba	Niterói	Nilópolis	Nilópolis	Maricá
9 Nova Iguaçu	Niterói	Maricá	Nilópolis	Nova Iguaçu	Niterói	Mesquita ⁴	Nilópolis
10 Paracambi	Nova Iguaçu	Nilópolis	Niterói	Paracambi	Nova Iguaçu	Nova Iguaçu	Nilópolis
11 Petrópolis	Paracambi	Niterói	Nova Iguaçu	Queimados	Paracambi	Paracambi	Niterói
12 Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Nova Iguaçu	Paracambi	Rio de Janeiro	Queimados	Nova Iguaçu	Nova Iguaçu
13 São Gonçalo	São Gonçalo	Paracambi	Queimados	São Gonçalo	Rio de Janeiro	Paracambi	Paracambi
14 São João do Meriti	São João do Meriti	Queimados ⁵	Rio de Janeiro	São João de Meriti	São Gonçalo	Queimados	Queimados
15		Rio de Janeiro	São Gonçalo	Seropédica	São João de Meriti	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro
16		São Gonçalo	São João de Meriti	Tanguá	Seropédica	São Gonçalo	São Gonçalo
17		São João de Meriti	Seropédica		Tanguá	São João de Meriti	São João de Meriti
18		Seropédica ⁶	Tanguá			Seropédica	Seropédica
19		Tanguá ⁴				Tanguá	Tanguá
Total de Municípios	14	14	19	18	16	17	19

Fonte: PDAMRJ (2011)

A criação dos diferentes municípios integrantes da RMRJ é resultado da ocupação inicial e dos desmembramentos que se intensificaram na década de 90, alterando a divisão política administrativa da região.

A figura 31 apresenta o mapa da atual composição geográfica da RMRJ, um espaço geográfico que se fragmentou devido a processos de emancipação, mas que se desenvolveu e apresenta subcentros relevantes.



Figura 31 - Mapa Geográfico Região Metropolitana do Rio de Janeiro

Fonte: IBGE (2012)

Na tabela 9 é possível observar que a divisão política dobrou a quantidade de municípios e que o município de Nova Iguaçu foi o grande fornecedor de terras para as

reorientações geopolíticas e urbanas. Nova Iguaçu, sem os desmembramentos teria 1.320 km² de área, em detrimento aos atuais 521,2km². Mesmo com todos os desmembramentos sofridos, a cidade iguaçuana se estabelece como o município com a segunda maior área da RMRJ.

A tabela 9 também possibilita observar que dos 19 atuais municípios, 7 foram criados após os anos 1990. Também se pode quantificar mais de 5 milhões de habitantes fora da cidade centro da região, 47% da população estaria dependente da acessibilidade intermunicipal para levá-los ao centro, caso estivéssemos em uma configuração monocêntrica.

A ocupação de áreas fora do núcleo urbano em uma região e a dispersão populacional são reflexos do processo de concentração e descentralização citados por Cervero (1998), e que são simbolizados pelas alterações morfológicas da RMRJ.

Tabela 9 - Municípios da Baixada Fluminense – Origem e Ano de Instalação

Município	Origem	Ano de criação	Pop2010	Área
Belford Roxo	Nova Iguaçu	1993	469.332	77,8
Duque de Caxias	Nova Iguaçu	1944	855.048	467,6
Guapimirim	Magé	1993	51.483	360,7
Itaboraí		1872	218.008	430,3
Itaguaí		1872	109.091	275,8
Japeri	Nova Iguaçu	1993	95.492	81,8
Magé	Vila da Estrela	1872	227.322	388,4
Maricá		1872	127.461	362,5
Mesquita	Nova Iguaçu	2001	168.376	41,6
Nilópolis	Nova Iguaçu	1947	157.425	19,3
Niterói		1872	487.562	133,9
Nova Iguaçu		1872	796.257	521,2
Paracambi	Itaguaí	1960	47.124	179,6
Queimados	Nova Iguaçu	1990	137.962	75,6
Rio de Janeiro		1872	6.320.446	1200,2
São Gonçalo	Niterói	1900	999.728	247,7
São João de Meriti	Nova Iguaçu	1947	458.673	35,2
Seropédica	Itaguaí	1997	78.186	283,8
Tanguá	Itaboraí	2000	30.732	145,5
Total			11.835.708	5328,5

Fonte: Pesquisa de Informações Básicas Municipais – IBGE (2012)

Analisando a tabela também se pode observar que São João de Meriti na Baixada Fluminense se configura como um dos principais eixos de densidade populacional na

RMRJ, e potencialmente de opção de moradia aos que não encontravam opção na cidade do Rio de Janeiro, a densidade populacional de 13.030 habitantes por km² pode ser resultado da sua proximidade em relação ao centro e por ser uma área cortada pela Avenida Dutra e próxima da Avenida Brasil.

4.5 A rede de transportes na RMRJ

Considerando que nos últimos 50 anos, um quantitativo expressivo de pessoas estabeleceram sua moradia fora do centro da RMRJ e que o sistema de transporte foi fundamental para as constantes alterações espaciais, se tem que o planejamento dos transportes também tenha sofrido alterações e não tenha sido perfeito, com padrão de oferta desbalanceado e com disfunções que recebem tratamento paliativo, por exemplo: quanto a necessidade de prover integração no sistema, como uma estratégia do planejador público para que o usuário que precise trocar de condução para chegar ao seu destino, tenha minimizada a incapacidade do sistema em prover todas as soluções de deslocamento.

Nabais e Portugal (2006) destacam que o simples uso de mais de um veículo para a realização de uma viagem não caracteriza uma integração, mas sim um transbordo e que a integração entre os transportes visa não apenas a racionalização do uso da matriz de transportes, mas também a minimização dos inconvenientes do transbordo para o usuário, possibilitando redução do custo e do tempo total da viagem e/ou oferecendo-lhe maior conforto e segurança. Szendrodi (2011) cita que a integração permite aos passageiros escolherem as modalidades, o trajeto e a realizarem os transbordos mais efetivos a sua demanda. A medida de integração dá mais eficiência e qualidade ao transporte público, melhora a acessibilidade, devido a melhoria do desempenho do transporte coletivo público em relação ao individual.

A medida que os ônibus fazem integração às redes de metrô e trens, significa o estabelecimento de linhas tronco alimentadoras a rede radial. A disponibilidade de modos de transporte com tecnologias diferentes alteram o padrão de oferta no espaço geográfico. Há a tendência de que as pessoas procurem, prioritariamente, por regiões com oferta regular e com qualidade quando da escolha de moradia fora do centro. Southern (2007) sugere que o sistema de transporte seja utilizado como vetor para a compreensão urbana, principalmente no que tange aos processos de

concentração/desconcentração econômica e demográfica do núcleo metropolitano e do crescimento das cidades periféricas.

A figura 32 produzida por MOBIRIO (2012) apresenta todos os elos e nós que formam o sistema de transporte de massa na rede metropolitana do Rio de Janeiro. Sob uma rápida visualização se nota uma concentração da rede no eixo central histórico da RMRJ. Entretanto, população e atividades econômicas já se apresentam espalhadas na malha urbana da região, o que sinaliza uma necessidade de se repensar a rede em função da mudança da morfologia da região,



Figura 32 - Elos e nós que formam o sistema de transporte de massa na rede metropolitana do Rio de Janeiro
Fonte: <http://mobirio.poli.ufrj.br/>

O mapa da rede da RMRJ apresenta o serviço metroviário, de característica intermunicipal, atendendo prioritariamente as demandas municipais da cidade núcleo, a rede ferroviária conectando a cidade núcleo a alguns municípios da Baixada, e os corredores de BRT sendo instalados de forma integrada nos corredores de circulação onde já se apresentam saturação.

A tabela 10 apresenta os volumes percentuais de deslocamentos na RMRJ, o tempo que cada modo consome do tempo total despendido para os deslocamentos e o tempo médio em minutos auferido por modo de viagem. Na tabela é possível observar que:

- o maior percentual de deslocamentos ocorrem a pé, 32,8% do total não se utilizam de tecnologias motorizadas ou não. O deslocamento a pé consome apenas 14,9% do tempo de deslocamento despendido na RMRJ, e utilizando a média de 16,7 minutos por viagem;
- que o uso da bicicleta tem provido 3% dos deslocamentos que a utilizam em média por 19,1 minutos;
- que o uso de barca, motocicleta e táxi são pouco significativos no contexto da RMRJ;
- que o serviço de van prove 3,3% dos deslocamentos, utilizando 4% do tempo total gasto na região, porém de todos os sistemas coletivos, é o modo que exige em média 45 minutos, o menor tempo de viagem entre os meios de transporte do tipo coletivo;
- que o ônibus intermunicipal atende a 7,6% dos deslocamentos, consome 14,3% do tempo total da RMRJ, em uma média de 68,4 minutos por viagem;
- que dos transportes motorizados, o ônibus municipal atende a quase 30% dos deslocamentos, consumindo 39,8% do tempo despendido na região e tendo uma média por viagem de 48,7 minutos;
- que o trem atende a uma parcela pequena dos deslocamentos, 1,6%, porém com o maior tempo médio de deslocamento, 91 minutos, muito provável por se configurar como o principal meio de transporte que leva a população a distâncias maiores dentro da RMRJ
- que o automóvel viabiliza 15,7% dos deslocamentos, proporcionando um tempo médio de deslocamento de 32,6 minutos, provavelmente em função da flexibilidade que o veículo proporciona.

Dentro das peculiaridades de circulação se observa, ainda com base na tabela 10, que o tempo médio de circulação na rede da RMRJ é de 36,6 minutos, e que apenas os modais a pé, bicicleta, motocicleta, táxi e automóveis, ficam abaixo de tal média. Em um primeiro momento conferimos a eles a possibilidade de serem deslocamentos mais

curtos e dotados de flexibilidade, porém estimula o pensar sobre os modos coletivos de transporte, principalmente com relação ao sistema rodoviário por ônibus e o sistema metrô-ferroviário.

Tabela 10 - Volume e tempos de deslocamento por modo de viagem

Modos de Viagem	Volume de Deslocamentos	Tempo Consumido	Tempo médio em minutos por Deslocamento
02-A pé	32,8%	14,9%	16,7
03-Bicicleta/ciclomotor	3,0%	1,6%	19,1
05-Motocicleta	0,5%	0,4%	25,9
06-Táxi	0,8%	0,6%	28,2
10-Barco/Aerobarco/Catamarã	0,5%	0,7%	53,3
15-Van	3,3%	4,0%	45,0
16-Ônibus intermunicipal	7,6%	14,3%	68,4
17-Ônibus municipal	29,9%	39,8%	48,7
18-Trem	1,6%	4,0%	91,0
19-Metrô	2,1%	3,2%	56,2
Automóvel	15,7%	14,0%	32,6
Outros	2,2%	2,5%	42,0
Total geral	100%	100%	36,6

A análise dos deslocamentos originados na RMRJ sob a perspectiva dos principais modos de viagem e os municípios de origem, também possibilita perceber através da tabela 11 que a cidade do Rio de Janeiro se torna o principal eixo produtor de deslocamentos, com 57% dos mesmos. Uma leitura mais detalhada dos dados de deslocamento originados nos municípios da RMRJ apresentados na tabela 11 possibilita verificar que:

- Belford Roxo gerou 4,2% dos deslocamentos da RMRJ, tendo o uso dos ônibus intermunicipais compondo 15,4% de toda RMRJ e o uso do trem, 7,3%;
- Duque de Caxias gerou 7,4%, tendo como destaques os deslocamentos a pé com 8,3%, a bicicleta com 10,5%, ônibus intermunicipais com 12,8%, e trens participaram com 9,6%;
- Guapimirim com participação de apenas 0,4% se destaca pelo uso de 2,5% do total de deslocamentos por bicicletas na RMRJ;

- Itaboraí participa com 1,7% dos deslocamentos totais da RMRJ, sendo relevantes os 4,4% de uso de ônibus intermunicipais que circulam na RMRJ;
- Itaguaí e Japeri participam com 0,7% cada um, sendo intenso em Itaguaí, os 3,4% de uso de motocicletas e em Japeri, os 10,7% de uso dos trens;
- Magé compõe 1,9% dos deslocamentos metropolitanos, porem 10,4% de todo o uso de bicicletas na RMRJ se origina na região, a motocicleta também participa com 4,8%;
- Maricá participa com 0,8%, sendo relevante o uso de bicicletas, 2,8% naquela região;
- Mesquita, Nilópolis e Queimados compõem 0,9% cada, sendo a primeira cidade consumidora de 4,5% de ônibus intermunicipais e 3,3% de trens. Já Nilópolis participa com 2,7% de uso de ônibus intermunicipais e 4,7% de trens. Já Queimados utiliza 10,1% dos deslocamentos via trens da RMRJ;
- Nova Iguaçu participa com 4,6% das origens da RMRJ, tendo 6,2% do total de uso de bicicletas, 5,2% de uso de motocicletas, 6,7% de ônibus intermunicipais, 5,6% de ônibus municipais e 9,9% do uso de trens da RMRJ;
- Paracambi, Seropédica e Tanguá apresentam participação muito baixa;
- Rio de Janeiro origina 57,1% dos deslocamentos, se destacando em todos os modos, com a exceção do uso de bicicletas que participa com 34,8%, dos ônibus intermunicipais com 10,6% e trens com 38%, percentuais altos, mas que demonstram a vocação para outros modos de deslocamento;
- São Gonçalo compõe 8,4% do total da RMRJ, se destacando no uso de 20,6% dos ônibus intermunicipais, de 15,2% nas barcas, e 11,5% de motocicletas;
- São João de Meriti compõe 3,7% dos deslocamentos, se destacando em 11,4% dos ônibus intermunicipais;

É de se alarmar que de toda a região metropolitana, os transportes de massa trem se apresenta pouco intenso nas origens existentes na cidade do Rio de Janeiro, apenas 38% do total de usuários começam suas viagens tendo como principal meio o sistema ferroviário como principal meio. E que o serviço de metrô é o principal

meio de transporte de quase 83% dos deslocamentos originados na cidade do Rio de Janeiro.

Tabela 11 - Uso percentual de cada modo de transporte por município de origem

Município Origem	A Pé	Auto	Bicicleta	Metrô	Motocicleta	Ônibus Interm.	Ônibus municipal	Trem	Van	Outros	Total Geral
Belford Roxo	4,80%	1,70%	4,45%	4,98%	1,39%	15,35%	2,17%	7,29%	2,12%	1,63%	4,15%
Duque de Caxias	8,29%	5,20%	10,45%	0,92%	4,41%	12,82%	7,27%	9,55%	3,53%	3,81%	7,45%
Guapimirim	0,60%	0,08%	2,51%	0,03%	0,89%	0,36%	0,09%	0,02%	0,15%	0,11%	0,35%
Itaboraí	2,01%	1,03%	2,76%	0,00%	0,75%	4,42%	1,05%	0,00%	2,67%	0,36%	1,66%
Itaguaí	0,90%	0,55%	2,55%	0,04%	3,38%	0,54%	0,14%	0,57%	2,99%	0,58%	0,69%
Japeri	0,89%	0,21%	1,92%	0,55%	0,34%	0,79%	0,15%	10,71%	0,15%	0,32%	0,69%
Magé	2,90%	0,33%	10,43%	0,33%	4,80%	1,84%	0,94%	1,76%	2,47%	0,97%	1,92%
Maricá	0,76%	0,61%	2,77%	0,00%	2,03%	1,28%	0,75%	0,00%	0,74%	0,24%	0,79%
Mesquita	0,81%	0,58%	1,11%	1,53%	0,00%	4,53%	0,25%	3,26%	0,94%	0,20%	0,93%
Nilópolis	0,87%	0,59%	0,68%	1,40%	0,23%	2,66%	0,63%	4,74%	0,60%	0,07%	0,92%
Niterói	4,02%	8,22%	1,59%	0,68%	6,29%	4,27%	4,02%	0,32%	1,69%	10,03%	4,64%
Nova Iguaçu	4,80%	2,98%	6,16%	1,84%	5,23%	6,73%	5,59%	9,86%	1,38%	3,72%	4,81%
Paracambi	0,40%	0,16%	1,83%	0,00%	0,22%	0,26%	0,12%	0,40%	0,13%	0,18%	0,28%
Queimados	1,19%	0,26%	1,10%	0,00%	0,85%	0,63%	0,43%	10,10%	1,14%	0,23%	0,85%
Rio de Janeiro	52,21%	67,69%	34,78%	82,73%	55,50%	10,59%	67,70%	37,99%	69,45%	67,53%	57,09%
São Gonçalo	9,47%	6,93%	8,83%	0,56%	11,51%	20,64%	6,05%	0,00%	8,37%	7,35%	8,44%
São João de Meriti	4,21%	2,56%	2,16%	4,42%	1,33%	11,43%	2,39%	2,87%	1,09%	1,96%	3,68%
Seropédica	0,67%	0,22%	3,00%	0,00%	0,83%	0,50%	0,21%	0,57%	0,24%	0,61%	0,49%
Tanguá	0,21%	0,11%	0,93%	0,00%	0,00%	0,34%	0,05%	0,00%	0,16%	0,09%	0,16%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Também é possível observar que o transporte intermunicipal tem papel fundamental em cidades como Belford Roxo, Duque de Caxias, São Gonçalo e São João de Meriti, apontando para a existência de um perfil de demanda e uso do modo de transporte de uma forma totalmente diferente da configuração existente na cidade do Rio de Janeiro. Uma preocupação que se apresenta é que o transporte motocicleta tem sido intensamente utilizado na cidade do Rio de Janeiro e de forma também alta na cidade de São Gonçalo.

Uma leitura mais detalhada dos dados de deslocamento destinados a cada um dos municípios da RMRJ apresentados na tabela 12 possibilita verificar que:

- 99,36% dos deslocamentos que possuem o metrô como principal modo se destina a cidade do Rio de Janeiro;

- 70,68% dos deslocamentos que possuem o automóvel como principal modo se destina a cidade do Rio de Janeiro;
- 38,63% dos deslocamentos de destino que possuem o ônibus intermunicipal como principal modo se destina a cidade do Rio de Janeiro;

Tabela 12 - Uso percentual de cada modo de transporte por município de destino

Município Destino	A Pé	Auto	Bicicleta	Metrô	Motocicleta	Ônibus Interm.	Ônibus municipal	Trem	Van	Outros	Total Geral
Belford Roxo	4,72%	0,70%	3,78%	0,00%	0,95%	5,41%	1,03%	0,11%	0,97%	0,79%	2,56%
Duque de Caxias	8,20%	5,12%	10,06%	0,00%	2,43%	11,17%	5,64%	1,44%	2,41%	4,08%	6,59%
Guapimirim	0,61%	0,07%	2,33%	0,00%	0,89%	0,11%	0,09%	1,44%	0,11%	0,12%	0,35%
Itaboraí	2,10%	0,89%	2,78%	0,00%	0,68%	1,75%	0,90%	0,00%	2,84%	1,06%	1,45%
Itaguaí	0,89%	0,54%	2,30%	0,00%	2,85%	0,29%	0,14%	0,15%	2,77%	0,36%	0,63%
Japeri	0,89%	0,18%	1,78%	0,00%	0,34%	0,11%	0,11%	1,05%	0,08%	0,40%	0,45%
Magé	2,89%	0,29%	10,74%	0,24%	4,80%	1,11%	0,81%	0,00%	2,03%	0,94%	1,77%
Maricá	0,76%	0,70%	2,93%	0,00%	1,84%	0,83%	0,66%	0,00%	0,22%	0,24%	0,74%
Mesquita	0,84%	0,45%	1,34%	0,00%	0,00%	1,31%	0,14%	0,85%	0,05%	0,08%	0,54%
Nilópolis	0,92%	0,37%	0,92%	0,00%	0,00%	2,40%	0,55%	1,45%	0,58%	0,17%	0,78%
Niterói	4,20%	8,84%	1,62%	0,05%	8,13%	14,54%	4,96%	0,13%	5,41%	7,70%	5,90%
Nova Iguaçu	4,87%	3,55%	6,87%	0,04%	4,21%	7,00%	5,05%	4,04%	0,68%	2,00%	4,59%
Paracambi	0,40%	0,12%	1,88%	0,00%	0,22%	0,17%	0,12%	0,41%	0,02%	0,17%	0,27%
Queimados	1,19%	0,27%	1,12%	0,00%	0,85%	1,26%	0,29%	2,02%	0,05%	0,27%	0,70%
Rio de Janeiro	52,23%	70,68%	35,13%	99,36%	62,37%	38,63%	72,23%	84,86%	78,56%	74,95%	62,76%
São Gonçalo	9,19%	4,72%	8,64%	0,09%	8,08%	7,85%	4,90%	1,93%	1,63%	4,43%	6,36%
São João de Meriti	4,22%	1,97%	1,70%	0,12%	0,00%	5,22%	1,93%	0,16%	0,99%	1,46%	2,81%
Seropédica	0,67%	0,33%	3,17%	0,10%	1,36%	0,70%	0,37%	0,00%	0,47%	0,33%	0,57%
Tanguá	0,21%	0,15%	0,91%	0,00%	0,00%	0,08%	0,07%	0,00%	0,00%	0,17%	0,15%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Os dados apresentados nas tabelas acima demonstram o quanto os modos de transporte são absorvidos no espaço geográfico. Se comparado a importância do destino, os trens se apresentam com grande importância de origem para a maioria dos municípios da RMRJ, com exceção a cidade do Rio de Janeiro, que mais recebe do que envia a outros municípios utilizando este modo de transporte como principal. Outra comparação que apresenta diferenças em termos de volume e importância é o transporte por ônibus intermunicipal que em termos de origem nos municípios do Rio de Janeiro e Niterói se apresenta menos relevante se comparado aos volumes de destino que os mesmos municípios recebem. Os municípios de Belford Roxo, Itaboraí, São Gonçalo e São João

de Meriti se apresentam de forma contrária, pois há mais volumes de origem do que de destino.

4.5.1 O transporte Metroviário

No processo de crescimento, a mobilidade populacional foi o fator de aceleração da produção, com a integração de novos espaços à área urbana. De modo a entender como ocorria a mobilidade em termos de volume de passageiros e propor uma solução que atendesse a curva de demanda, a Light apresentou em 1947 um projeto de metro que complementasse capacidade ao sistema, que oferecia nos bondes uma oferta de transporte a 610.500 passageiros, 162.000 nos veículos a motor, 182.500 vagas nos trens. (Schnoor, 1975)

Schnoor (1975) ainda cita que a construção de estruturas subterrâneas destina-se a retirar transporte coletivo da superfície, o que diminui o congestionamento para os demais veículos. O metrô segue a linha de máxima densidade de tráfego, devendo ser instalado exatamente onde for maior o congestionamento de superfície. As estruturas metroviárias significam ao alargamento virtual das vias já existentes. Szendrodi (2011) cita o metrô como um sistema enterrado que libera espaço urbano, provê mobilidade e performance, porém o tempo total pode ser comprometido em função das escadarias, corredores e tempo de espera.

De modo a lidar com a crescente demanda por mobilidade na região centro e áreas mais afastadas urbanizadas, foi criada em 14 de novembro de 1968 pela Lei Estadual 1736, a Companhia do Metropolitano do Rio de Janeiro. Através do Decreto Lei de 35 de março de 1975, a Companhia passou a existir, visando construir, implantar e operar o sistema metroviário no Rio de Janeiro.

Dentre os estudos iniciais se destaca o que tratou da criação da "linha prioritária", que correspondia ao trajeto Saeñs Pena (Tijuca) à Nossa Senhora da Paz (Ipanema). Schnoor (1975) argumenta que o volume de passageiros a transportar na linha prioritária foi analisado em função da estimativa do número de automóveis prováveis, do número de passageiros a transportar em D.Pedro II e, finalmente, da estimativa dos passageiros que a própria linha deve transportar em virtude da saturação das vias de superfície com base no levantamento de tráfego realizado em 1968.

A Linha Prioritária, apresentada na figura 33, Segundo Azevedo (2010) deveria estar concluída em 1975, entretanto algumas implicações de ordem financeira forçaram a Companhia do Metrô à revisão do esquema delineado no Estudo de Viabilidade, diluindo em 10 anos o tempo de construção da Linha Prioritária.



Figura 33- Traçado da Linha prioritária do Metrô

Fonte: Azevedo (2010)

Diante das limitações orçamentárias, a linha prioritária se tornou objetivo principal. Segundo Carneiro Junior (2010) parte do traçado da linha prioritária do Metrô do Rio de Janeiro foi inaugurada em uma grande cerimônia no dia 05 de março de 1979. O governador Chagas Freitas e o presidente João Figueiredo, inauguraram na seqüência as Estações Praça Onze, Presidente Vargas, Cinelândia e Glória.

Também se estruturou a Linha 2 do Castelo até Triagem, dali seguindo pelo trajeto da E.F.Rio D'Ouro até a Pavuna, e prevendo também a ligação via túnel Castelo-Niterói. Cada linha foi dividida em 3 etapas de construção, prevendo até 1990 um total de 67km de rede e 54 estações. As baldeações entre as linhas 1 e 2 se dariam nas estações Estácio

e Carioca. O estudo também reforçava o alto poder integrador com os trens de subúrbio: Na Linha 1 se previam dois pontos possíveis de integração com os trens de subúrbio e na Linha 2 até sete.

A linha 2, em obras desde o final da década de 70, só foi inaugurada apenas com 3 estações em 19 de novembro de 1981. Partindo da estação Estácio, de onde vinham os passageiros da linha 1, a nova linha contava com as Estações São Cristóvão e Maracanã, permitindo acesso privilegiado aos dias de jogos no estádio do Maracanã, bem como ao Campus Universitário da UERJ.

Nos últimos 15 anos, principalmente após 1998 quando o Consórcio Opportrans adquiriu o direito de explorar o serviço metroviário do Rio de Janeiro, assumindo, o controle do serviço de transporte público metroviário, as linhas 1 e 2 ampliaram suas extensões, tendo na linha 1 as estações de Ipanema/Gal.Osório, Cantagalo, Siqueira Campos, Cardeal Arcoverde, Botafogo, Flamengo, Largo do Machado, Catete, Glória, Cinelândia, Carioca, Uruguaiana, Presidente Vargas, Central, Praça Onze, Estácio, Afonso Pena, São Francisco Xavier, Saens Pena; Já na linha 2 há as estações de Cidade Nova, São Cristóvão, Maracanã, Triagem, Maria da Graça, Nova América, Inhaúma, Engenho da Rainha, Thomaz Coelho, Vicente de Carvalho, Irajá, Colégio, Coelho Neto, Acari, Eng.Rubens Paiva, Pavuna. Também, há o metrô de superfície que passa por Ipanema e Gávea.

A rede estruturada presente na figura 34 também apresenta um sistema de integração expresso ônibus/metrô com os seguintes segmentos de linhas: 513 - (Botafogo / Urca); 590 - (Cardeal Arcoverde / Leme); 580 - (Largo do Machado / Cosme Velho); 209A - (Estácio / São Cristóvão / Caju); 133 - (Largo do Machado / Estácio / Rodoviária); 605 - (São Francisco Xavier / Vila Isabel); 602 - (Saens Peña / Andaraí); 604 - (Saens Peña / Usina via Conde de Bonfim); 603 - (Saens Peña / Usina via Rua São Miguel); 608 - (Saens Peña / Grajaú); 626 - (Saens Peña / Muda); 913/616 - (Nova América - Del Castilho / Fundão); 609 - (São Francisco Xavier/Méier). Também provê o serviço Barra Expresso via Nova América ou Ipanema e o serviço Jacarepaguá Expresso via Nova América. Na ponta da linha 2, estação Pavuna, se criou a integração intermunicipal via ônibus com os municípios de Nova Iguaçu, Nilópolis e Mesquita.



Figura 34 - Rede metroviária da RMRJ

A rede metroviária pretende se expandir nas linhas 3 e 4.

A linha 3, apresentada na figura 35, se configura na primeira conexão intermunicipal do sistema, Com 28,5 Km de extensão, a Linha 3 vai ligar as cidades de São Gonçalo e Niterói à capital, conectará a estação Carioca até a futura estação Guaxindiba, estação terminal próxima à BR- 101, que permitirá a integração intermodal com os municípios de Itaboraí, Tanguá, Rio Bonito e Magé, garantindo o deslocamento até Niterói e Rio de Janeiro.

O projeto da linha 3 do metrô terá 17 estações e está dividido em dois lotes: um deles compreende o trecho entre Guaxindiba em São Gonçalo, ao centro de Niterói, e o outro se refere à ligação entre este ponto e ao Centro do Rio, através de um túnel de 5,5 quilômetros sob a Baía de Guanabara.



Figura 35 - Projeto de Linha 3 do metrô
 Fonte: Secretaria de Estado de obras do Rio de Janeiro

Já no projeto da Linha 4 do metrô, serão construídos 16 quilômetros de rede que pretende fazer ligação entre a Barra da Tijuca e Ipanema passando por vários bairros da zona oeste e zona sul da cidade onde hoje funcionam os serviços especiais de ônibus de integração do MetrôRio, como as linhas: Metrô na Superfície, Metrô-Barra, e a integração Metrô Expresso.

4.5.2 Transporte Ferroviário

Os trens e suas estações, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), na primeira metade do século XX, atraíram negócios e pessoas, provocaram alterações no modo de vida da comunidade, dando sustentabilidade financeira ao sistema e sendo responsáveis pela transformação das freguesias que, até então, se mantinham exclusivamente rurais (Gonçalves, 2006).

Schnoor (1975) cita que o transporte ferroviário atendeu em 1960 nas estradas de ferro da União o quantitativo de 310 milhões de passageiros anuais, dos quais 220 milhões ou 75% foram transportados dentro dos limites da cidade do Rio de Janeiro e dos municípios fluminenses participantes de sua região metropolitana. Desse volume total, embarcaram:

- 27% na estação D.Pedro II
- 23% entre D.Pedro II e Madureira
- 7% entre Madureira e Deodoro
- 17% entre Deodoro e Taireté
- 16% entre Deodoro e Santa Cruz
- 10% na linha auxiliar

A Rede ferroviária Federal S.A.-RFFSA, extinta em 2007, embora contasse com menos tecnologia, chegou a transportar, no auge de sua administração (década de 1980), cerca de 1.000.000 passageiros por dia, ou seja, mais do que o dobro do desempenho atual. Antes da concessão, sob condições de operação inadequada, o número de passageiros caiu consistentemente até 1998.

Em 1998 o sistema é concedido à iniciativa privada e passa a ser operado pela SuperVia. Como parte do compromisso de concessão, foram reformadas estações, melhorada a limpeza, a conservação e a segurança dos trens e estações.

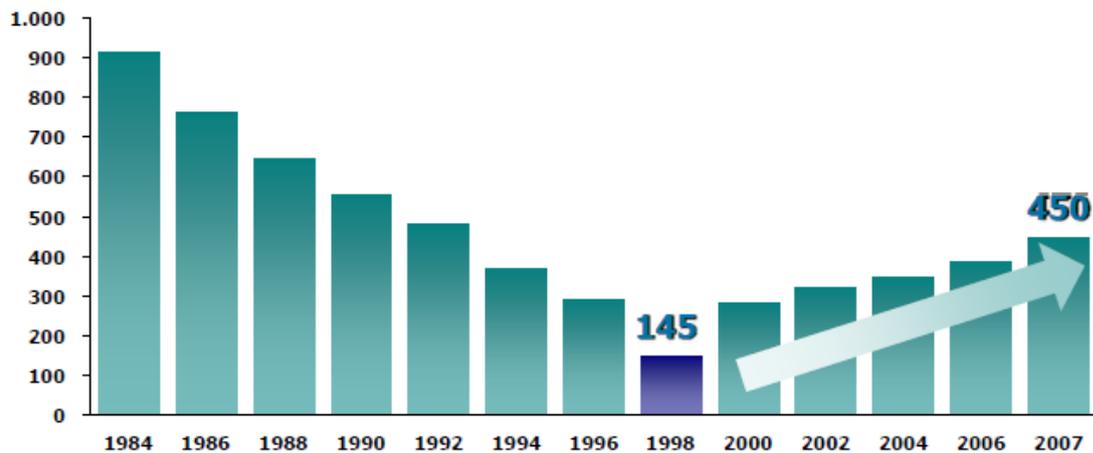


Figura 36 - - Usuários da rede ferroviária antes e pós da concessão
 Fonte: Ferrão Neto (2008)

Dados da operadora, em 2008, apresentam a média de 464 mil usuários por dia, 2009 ficou na faixa de 496 mil usuários e em 2010 chegou a 518 mil passageiros. Em novembro de 2010, a Odebrecht TransPort, uma empresa da Organização Odebrecht com foco em mobilidade urbana, concessões rodoviárias, sistemas integrados de logística e aeroportos assumiu o controle acionário da SuperVia.

O sistema ferroviário de passageiros sob gestão da Concessionária SuperVia, com uma extensão de 225 km de linhas de serviço, se subdivide em 5 ramais eletrificados em

bitola larga (1,60 m) e um ramal não eletrificado em bitola métrica. Possui 89 estações, ao longo de 11 municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Ramal de Deodoro - com 22,06 km de extensão e 19 estações, inteiramente dentro do Município do Rio de Janeiro;

Ramal de Japeri / Paracambi - com 47,31km de extensão e 16 estações;

Ramal de Santa Cruz - com 32,71 km de extensão e 16 estações, também inteiramente dentro do Município do Rio de Janeiro;

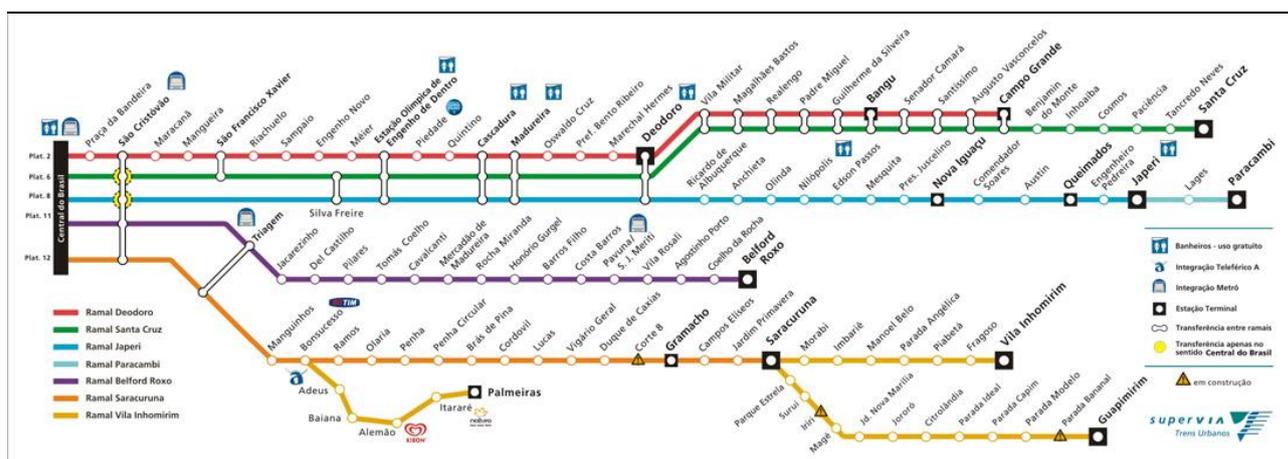
Ramal de Belford Roxo - com 33,00 km de extensão e 16 estações;

Ramal de Saracuruna - com 34,50 km de extensão e 15 estações,

Sub-Ramal de Vila Inhomirim - com 15,38 km de extensão, bitola estreita e 7 estações, sistema diesel.

Abaixo na figura o desenho da rede de trens urbanos da SuperVia pode ser visualizado:

Figura 37 - Rede de trens urbanos administrada pela SuperVia



Com relação aos dados de deslocamento através do sistema de trens, há de se observar os dados do PDTU (2003) apresentados na tabela 13, a seguir, podem proporcionar as seguintes conclusões:

- que os municípios de Belford Roxo e Japeri, com estações de final de ramal, apresentam relevante demanda de origem, o que demonstra a importância do ponto de embarque no papel de interligação intermunicipal entre a região e o centro do Rio de Janeiro;
- que dos municípios da RMRJ, excluído o centro, Magé com 12 e Duque de Caxias com 10 estações, são os que oferecem melhor infraestrutura de rede, sendo que o município de Duque de Caxias consome em uma maior intensidade

a oferta disponibilizada, o que permite explorar o conceito de desenvolvimento orientado ao transporte público, e que se materializa no desenvolvimento de atividades internas;

- que ao considerar deslocamentos de origem e de destino, dos municípios da RMRJ, excluída a cidade do Rio, Nova Iguaçu é a cidade com o maior uso da infraestrutura instalada na cidade;
- que dos 60.045 deslocamentos originados na cidade do Rio de Janeiro, 86% são deslocamentos que se originam e possuem como destino os limites do próprio município, e a cidade e suas estações recebem 86% de todos os deslocamentos originados na RMRJ;
- que dos deslocamentos atendidos na RMRJ pelos sistemas de trens, 62% são originados fora da cidade do Rio de Janeiro;

Tabela 13- Ramais, estações e deslocamentos por município

Município	Ramais	Estações	Deslocamentos de Origem	Deslocamentos de Origem Internos	Deslocamentos de Destino
Belford Roxo	1	1	11.515	-	171
Duque de Caxias	1	10	15.098	1.436	2.282
Guapimirim	1	2	38,049	-	2.273
Itaboraí	-	-	-	-	-
Itaguaí	-	-	895,325	-	232
Japeri	1	2	16.923	669	1.663
Magé	2	12	2.778	-	-
Maricá	-	-	-	-	-
Mesquita	1	3	5.147	-	1.337
Nilópolis	1	2	7.492	304	2.295
Niterói	-	-	505	-	204
Nova Iguaçu	1	3	15.591	-	6.387
Paracambi	1	2	628,933	-	642
Queimados	1	1	15.960	-	3.196
Rio de Janeiro	6	63	60.045	51.764	134.122
São Gonçalo	-	-	-	-	3.055
São João de Meriti	1	4	4.538	-	254
Seropédica	-	-	897	-	-
Tanguá	-	-	-	-	-
Total			158.112		158.112

Fonte: Dados retirados do quadro de Linhas e Ramais da Supervia e PDTU 2003

A demanda por serviços sobre trilhos depende adicionalmente do traçado das linhas que limitam as localidades que podem ser acessadas pela população por este modo. (Ribeiro e Monte, 2009)

4.5.3 O transporte por ônibus

No Brasil até os anos 1950 o modo de transporte predominante era o bonde elétrico, operado por empresas privadas monopolistas e responsáveis por investimentos de infraestrutura urbana e pela operação do serviço. Entretanto, o período também registra a deteriorização, extinção dos bondes e o crescimento dos veículos de pequeno porte que operavam cada vez em maior volume e mais competitivos. Esses veículos eram dos tamanhos e tipos mais diversos: ônibus (12 a 40 lugares), microônibus (12 lugares), pick-ups, caminhonetes, furgões e kombis. (Orrico et al., 1996)

Segundo Castro Aragon e Leal (2003), as redes de transporte público em países em desenvolvimento apresentam algumas características peculiares, como por exemplo, a existência de muitas vias por onde circula uma grande quantidade de linhas de ônibus. A estrutura dos percursos de muitas linhas produz uma grande superposição de ônibus em algumas vias principais. Orrico et al.(1996) afirma que no contexto da regulamentação, foi adotada no Rio de Janeiro, em 1958 legislação que proibia a renovação de contratos para os proprietários das “lotações”. Em 1963, a circulação das “lotações” é proibida na zona sul da cidade. A partir de 1967, as empresas de ônibus são obrigadas a possuir um mínimo de 60 veículos.

No Brasil e, em específico na RMRJ, de meados da década de 50 até o início dos anos 1980, a indústria do ônibus se desenvolveu e o transporte público brasileiro se consolidou, principalmente, devido ao desenvolvimento da indústria do ônibus. Entretanto, o aumento da concorrência não ocorreu somente devido a superposição entre linhas, também se estabelece concorrência com os serviços informais através de veículos de pequeno porte. Szendrodi (2011) afirma que o (re)surgimento do transporte informal, e os congestionamentos, reduzem a confiabilidade no serviço nos anos 1990.

Em suma, a disseminação das concessões de linhas de ônibus, se por um lado possibilitou flexibilidade maior que os transportes de massa, e a possibilidade de ocupação e deslocamentos em áreas mais afastadas, além da rede ferroviária, por outro

aumentou a quantidade de veículos ônibus nas vias e, depois a sua ineficiência recente, provocou a invasão de vans e kombis ilegais na RMRJ.

Segundo Gonçalves (2005) a predominância das modalidades rodoviárias faz com que os automóveis e os ônibus passem a ter a função principal, mas sem reunir os atributos requeridos para tal, de estruturadores do tecido urbano e integradores dos meios de transporte. Cabe ressaltar que tais modos rodoviários se caracterizam por promoverem uma ocupação de espaço mais espalhada e de difícil organização e controle, diferentemente dos sistemas metro-ferroviários, que tendem a estimular um uso do solo mais previsível e concentrado no entorno das estações, a partir das quais o desenvolvimento pode ser irradiado.

Em uma comparação entre os sistemas, Szendrodi (2011) acrescenta que a priorização dos sistemas de ônibus na cidade do Rio de Janeiro ao invés do sistema metrô-ferroviários possibilitou o deslocamento de um grande número de indivíduos, tirando uma grande quantidade de carros das ruas, gerando prejuízos para saúde, baixa produtividade no trabalho, entre outros.

Diante do debate se discute o papel que o transporte por ônibus assumiu e a baixa qualidade ofertada, principalmente nas linhas de longa distância, que cria dúvidas sobre a competência como modalidade que viabilize o transporte de massa. Conforme orientação da Constituição Federal e de modo a regulamentar este serviço público, alguns municípios e estados já estabeleceram regulamentação própria, licitando seus sistemas de transporte, sendo as modalidades mais comuns, as modalidades especiais (alternativo, escolar, outros), os sistemas municipais de passageiros e os intermunicipais, sendo os dois últimos os mais significativos e importantes para a circulação no espaço urbano.

4.5.3.1 O transporte coletivo rodoviário municipal

A rede de transportes por ônibus municipal implantada em cada município não segue apenas aos princípios de demanda, os elementos políticos e de desenvolvimento da região influenciam nas decisões a respeito das linhas a serem implantadas. A tabela 14 apresenta a forma com que o sistema de transporte municipal é dimensionado na RMRJ,

bem como também são apresentados os dados de demanda por cada município da região. A seguir são apresentadas as principais conclusões:

- o mais robusto e desenvolvido sistema municipal de transportes por ônibus da RMRJ é o da cidade do Rio de Janeiro, por apresentar a maior quantidade de linhas e em função dela conseguir atender a 36% dos deslocamentos internos da cidade.
- as cidades de Nova Iguaçu também apresenta uma rede interna interessante em função das 95 linhas que atendem a 38% da demanda;
- de toda a região, os municípios de Tanguá e Mesquita são os que possuem as piores redes instaladas, possuem apenas 1 linha cada um, que comportam 9% e 7% da demanda, respectivamente;
- que o município de Itaguaí, mesmo possuindo 9 linhas e Guapimirim 19 linhas se configuram como as regiões com os piores desempenhos por linha, o que pode significar uma inadequabilidade em termos de itinerário ou qualidade da rede implantada;
- que Maricá com 7 linhas consegue comportar 31% da demanda por deslocamentos internos do município;
- que Duque de Caxias é a segunda cidade maior concentradora de deslocamentos internos via ônibus da RMRJ;

Tabela 14 - Os deslocamentos internos e as linhas de ônibus na RMRJ

Município	Linhas	Deslocamentos Internos	Deslocamentos via ônibus municipais	% Deslocamentos internos via ônibus municipais	Deslocamentos por linha
Belford Roxo	7	225.984	27.573	12%	3.939
Duque de Caxias	80	538.212	150.721	28%	1.884
Guapimirim	19	30.218	2.415	8%	127
Itaboraí	14	114.593	23.999	21%	1.714
Itaguaí	9	54.796	3.483	6%	387
Japeri	3	41.959	3.222	8%	1.074
Magé	31	157.302	20.540	13%	663
Maricá	7	62.931	19.466	31%	2.781
Mesquita	1	36.321	2.404	7%	2.404
Nilópolis	12	47.915	12.994	27%	1.083
Niterói	54	355.197	106.014	30%	1.963
Nova Iguaçu	95	347.361	133.582	38%	1.406
Paracambi	8	24.260	3.368	14%	421
Queimados	18	52.546	7.818	15%	434
Rio de Janeiro	822	5.485.305	1.982.954	36%	2.412
São Gonçalo	68	572.314	137.119	24%	2.016
São João de Meriti	16	220.730	49.518	22%	3.095
Seropédica	4	40.574	5.687	14%	1.422
Tanguá	1	11.668	1.062	9%	1.062

Fonte: Elaboração própria a partir de dados das prefeituras e PDTU 2003.

Analisando a tabela, conclui-se que a rede de transportes municipal por ônibus em algumas cidades possui alta relevância, precisando ser melhor entendida em termos dos motivos que levam os usuários a optarem por elas em detrimento de outras disponibilidades. No contexto da RMRJ é possível identificar o sistema de transporte por ônibus municipal da cidade do Rio de Janeiro como o mais importante e com melhores condições de estudado e replicado como modelo.

4.5.3.1.1 Sistema de transporte por ônibus na cidade do Rio de Janeiro

Com relação ao sistema de transportes por ônibus da cidade do Rio de Janeiro, Mello (2009) argumenta que as restrições impostas pela topografia do município, principalmente na zona oeste da cidade, e a configuração radial das principais vias em direção ao centro da Cidade fazem com que haja uma grande concentração de viagens em poucos corredores com a quase totalidade deles convergindo para a área central.

Mello (2009) ainda cita que houve uma elevação da circulação de ônibus em novos itinerários, mas o índice de passageiros por quilometro não se elevou, muito pelo contrário não conseguiu se manter próximo aos resultados de desempenho obtidos no período entre 1986 e 1992.

A quantidade de passageiros também reduziu, talvez como resultado da melhoria dos serviços metroviários e da regulamentação do transporte alternativo na cidade. Segundo dados Operacionais da Frota de Ônibus da Cidade, tabela 15, haviam 360 linhas em 1984, em 2007 o quantitativo saltou para 962 linhas, e em 2011 se ajustou em 822 linhas. Com os dados da tabela é possível perceber que entre 1984 e 1995, o índice de passageiros por quilômetros (IPK) era acima de 2.

Se compararmos os resultados de 1995 com os de 2011, se nota que o volume anual de quilômetros percorridos era 21% menor em relação a atualmente, que mesmo havendo 45% menos linhas e uma frota 26% a menor, o ano de 1995 transportava 29% a mais que o transportado em 2011.

Tabela 15 - Total de linhas, frota operante, passageiros transportados, viagens realizadas, quilometragem coberta, combustível utilizado e pessoal ocupado pelo sistema de ônibus no Município do Rio de Janeiro - 1984-2011

Ano	Total de linhas	Média anual da frota operante	Viagens realizadas	Quilômetros percorridos	Passageiros transportados	Diesel consumido (L)	Média anual				
							L/K M	IPK	PMM	Idade média da frota	Total de empresas
1984	360	5 796	13 600 008	546 456 264	1 301 270 388	193 149 528	0,35	2,38	7 857	2,83	...
1985	369	5 793	13 316 148	536 167 956	1 364 224 896	187 066 476	0,35	2,54	7 713	2,91	...
1986	286	4 635	10 931 340	433 483 344	1 304 682 804	150 439 824	0,35	3,01	7 794	3,29	...
1987	286	4 594	10 661 880	424 162 956	1 267 530 444	153 172 212	0,36	2,99	7 694	3,78	...
1988	371	5 691	13 342 536	540 122 016	1 304 480 088	198 059 148	0,37	2,42	7 909	3,56	...
1989	371	5 710	13 010 292	531 263 004	1 344 139 728	207 126 816	0,39	2,53	7 753	2,66	...
1990	397	5 844	12 699 336	524 744 748	1 398 298 800	202 053 300	0,39	2,66	7 483	2,41	...
1991	388	6 020	13 208 976	558 130 464	1 390 979 772	230 541 540	0,41	2,49	7 726	2,62	...
1992	438	6 080	13 167 741	563 354 520	1 369 920 563	211 503 235	0,38	2,43	7 721	3,11	...
1993	454	6 075	12 990 029	558 885 017	1 254 402 489	207 889 810	0,37	2,24	7 666	2,88	...
1994	446	5 956	12 771 968	549 063 958	1 199 945 761	204 984 405	0,37	2,19	7 682	2,83	...
1995	455	6 223	13 183 152	566 036 516	1 201 635 707	214 931 981	0,38	2,12	7 580	2,68	...
1996	482	6 724	14 452 780	617 935 813	1 190 439 084	234 338 386	0,38	1,93	7 658	2,52	41
1997	512	6 987	15 430 754	680 374 263	1 176 041 150	187 918 139	0,28	1,73	8 114	2,57	45
1998	633	7 465	16 269 199	717 509 152	1 183 406 156	297 492 388	0,41	1,65	8 010	2,72	47
1999	962	7 738	16 249 912	715 050 912	1 083 474 892	287 328 790	0,40	1,52	7 700	3,25	48
2000	961	7 718	16 829 265	741 538 517	1 018 045 877	284 766 470	0,38	1,37	8 006	3,67	49
2001	926	7 482	16 670 163	738 739 286	952 218 524	266 736 543	0,36	1,29	8 228	3,73	47
2002	894	7 371	15 661 129	697 842 563	897 924 772	262 367 208	0,38	1,29	7 890	4,10	47
2003	824	7 289	15 117 783	674 384 542	834 714 730	253 013 400	0,38	1,24	7 710	4,29	47
2004	827	7 171	15 579 027	686 328 021	793 466 396	243 643 916	0,35	1,16	7 976	4,59	47
2005	845	7 118	15 397 084	691 523 383	770 935 535	242 096 166	0,35	1,11	8 096	4,59	46
2006	933	7 271	16 708 820	756 044 115	821 748 940	246 204 536	0,33	1,09	7 998	4,55	46
2007	962	7 357	16 032 361	719 532 188	791 322 155	1,10	8 157
2008	926	7 656	16 602 420	750 579 186	818 443 257	264 721 361	0,35	1,09	8 457	4,83	...
2009	925	8 226	16 816 033	754 087 197	840 728 917	261 998 762	0,35	1,11	7 640	4,80	...
2010	888	8 777	16 347 248	731 385 658	860 062 195	257 582 246	0,35	1,18	6 949	4,25	...
2011	822	8 413	16 144 832	718 309 602	931 299 247	271 391 015	0,38	1,30	7 115	3,26	4 (5)

Fonte: Armazém de Dados – Tabela 1736

A percepção de que o sistema municipal está perdendo participação de mercado está alinhada ao Círculo de Ortuzar e Willumsen, visto que, segundo dados do CAGED Anuário RAIS, o emprego formal na RMRJ se elevou na faixa de 40% entre 1995 e 2012, o que melhorou a renda média, e que em consonância ao baixo desempenho dos itinerários no referido período, estimulou que o usuário fosse migrando para outros modos de transporte, como o automóvel. Além disto, o desejo pela posse do automóvel é assumido como um conjunto de elementos impulsionadores, tais como subsídios ao combustível, redução de IPVA, e outros impostos que tendiam a encarecer o produto.

Percebendo a necessidade de mudança, o Poder Público responsável pelo planejamento dos transportes, editou em 2010 o Decreto 32.841, que reorganiza o serviço público de transporte coletivo de passageiros por ônibus da cidade em cinco Redes de Transportes

Regionais (RTRs), das quais quatro são Regiões de Exploração que foram licitadas: a Região 2, que engloba toda a Zona Sul e a Grande Tijuca; a Região 3, reunindo toda a Zona Norte e incluindo a área do Caju; a Região 4, com todos os bairros da Baixada de Jacarepaguá, incluindo Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes; e a Região 5, que equivale aos outros bairros da Zona Oeste. A Região 1, que reúne Centro, Cidade Nova, Estácio, Gamboa, Praça da Bandeira, Santo Cristo e Saúde, não sendo licitada pois, no novo modelo, é considerada área neutra e de uso comum, como ponto de destino, para todas as demais regiões. A figura 38 possibilita a visualização do desmembramento geográfico realizado.



Figura 38 - As Rede de Transportes Regional da cidade do Rio de Janeiro

No processo regulatório ficou estabelecido que os concessionários não podem operar simultaneamente em mais de uma Rede de Transportes Regional e que a operação dos corredores de BRT, sistema de transporte público com ônibus articulados que circulam em vias segregadas, tanto daqueles já previstos quanto dos que vierem a ser implantados, será realizada exclusivamente pelas concessionárias das regiões licitadas em que o corredor passar, de forma integral ou proporcional, se for o caso. A concessão será compartilhada somente quando abranger mais de uma RTR e terá concessão exclusiva quando estiver limitada a apenas uma RTR.

Sob o princípio da racionalização e de modo a garantir maior eficácia ao serviço público de transporte de passageiros por ônibus, se regulamentou que os corredores expressos de transporte por ônibus, BRTs, a serem implantados terão o poder concedente como responsável pela execução de toda a infraestrutura viária necessária, ficando a futura concessionária incumbida da compra do material rodante, bem como da instalação dos

sistemas indispensáveis ao perfeito funcionamento do corredor. Também caberá à Secretaria Municipal de Transportes o detalhamento de todo o esquema operacional necessário para a implantação deste sistema tronco-alimentado, que, obrigatoriamente, deverá ser implementado pela concessionária.

De acordo com o edital lançado ainda em 2010, a licitação das RTRs muda a relação do poder concedente (município) com os operadores que se tornam concessionários ao invés de serem permissionários, com direitos e obrigações definidos em contrato. A seleção considerou a combinação dos critérios de maior oferta pela outorga da concessão com o de melhor proposta técnica. Os requisitos incluíram habilitações jurídicas, atestados de quantitativo de frota e disponibilidade de pessoal, qualificação econômico-financeira, regularidade fiscal, regularidade trabalhista, propostas comercial e técnica, dentre outros inúmeros documentos. A nota final de cada licitante foi calculada com base nas notas técnica (70%) e comercial (30%).

Segundo noticiado no Jornal O GLOBO de 30/07/2010 as empresas que entraram na concorrência do Rio optaram por apresentar ofertas para as regiões onde já atuam, com exceção da Zona Oeste, onde o consórcio liderado pela Pégaso foi o único a entrar na concorrência. O consorcio liderado pela Nossa Senhora de Lourdes venceu no Lote 3, já o da Viação Redentor teve êxito no Lote 4. O lote 2, que reúne os bairros da Zona Sul e Tijuca, foi o que atraiu mais concorrentes na licitação para a concessão das novas linhas de ônibus e implantação do bilhete único até o fim de 2010. O Lote 1 (Centro) não foi licitado por ser de operação comum a todas as operadoras.

Com as mudanças estruturais do sistema iniciadas em 2010 foi possível, já em 2011, a redução da frota em determinadas áreas da zona sul, ampliação em outras áreas mais carentes da zona oeste e a conseqüente implantação do bilhete único, o que viabilizou um gasto tarifário total unitário menor do que acontecia e transbordos mais eficazes ao usuário.

Dentre as mudanças estruturais em andamento, se destaca os corredores BRT. Das quatro linhas de BRT (Bus Rapid Transit) previstas para operar no Rio de Janeiro, a Transoeste já está em funcionamento, a Transcarioca em obra, a Transolímpica em fase de licenciamento para início dos trabalhos e a Transbrasil ainda em estágio de desenvolvimento de projeto pela prefeitura. A figura 39 apresenta o desenho da rede BRT.

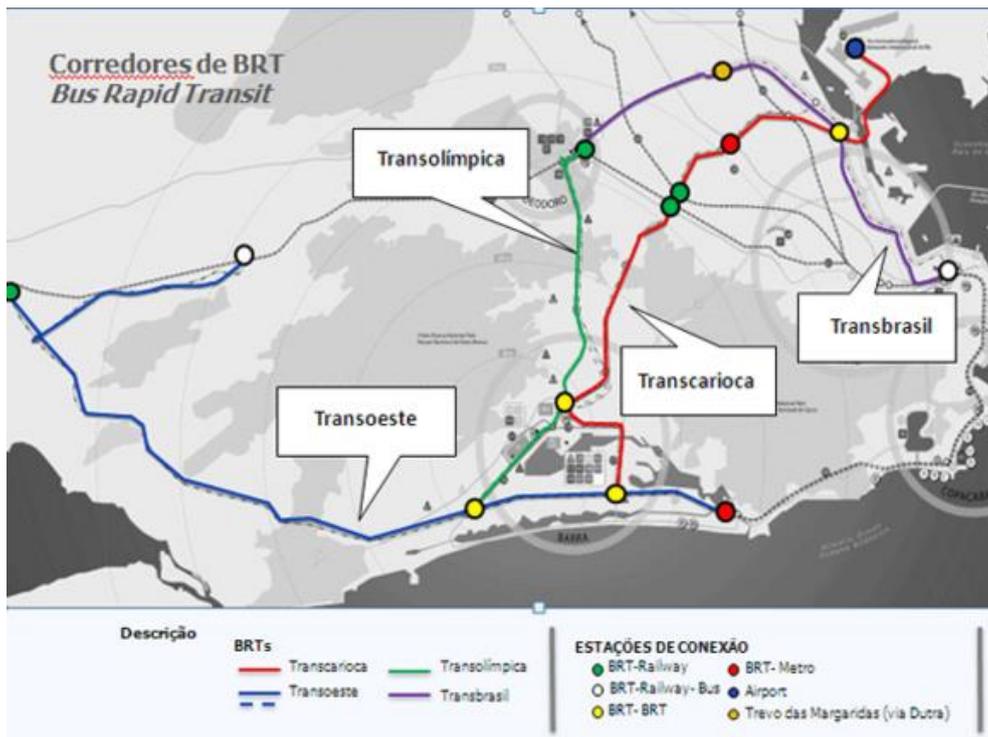


Figura 39 - Corredores BRT na cidade do Rio de Janeiro

A TransCarioca foi projetada para ter 39 km de extensão e 45 estações entre o Cebolão e o Aeroporto do Galeão. O projeto original era de 28 km entre a Barra e a Penha, porém, a Casa Civil da presidência da República condicionou a liberação do empréstimo do BNDES à prefeitura à extensão do projeto até o Aeroporto do Galeão, pois estudos mostravam que o acréscimo faria o sistema atender mais cem mil usuários por dia. Terá integrações com a TransOeste, estações de trem, linhas de ônibus convencionais, Linha 2 do Metrô e TransBrasil.

A TransOeste, em implantação, prevê a construção de 53 estações de BRTs ao longo dos seus 56 km de extensão para atender, inicialmente, os deslocamentos entre a Barra da Tijuca e Campo Grande, via Santa Cruz. Terá integrações com os BRTs TransCarioca, TransOlímpica, além da Linha 4 do metrô em 2015.

A TransOlímpica terá duas pistas, com três faixas cada uma, para carros e terá um corredor de ônibus, o Bus Rapid Transit (BRT). A via prevê 23 km de extensão e 18 estações, acessibilidade que ligará a Barra da Tijuca e Recreio dos Bandeirantes à Magalhães Bastos e Deodoro. Ela fará integração com os corredores TransOeste (na Avenida das Américas); TransCarioca, na Taquara; e Transbrasil, em Magalhães Bastos. A via Transolímpica será construída e operada em parceria com a iniciativa

privada. Uma empresa será responsável pela construção e terá a remuneração pela cobrança do pedágio, recebendo ainda uma contrapartida mensal da prefeitura. Outra empresa vai explorar o sistema BRT.

A Transbrasil utilizará prioritariamente o canteiro central da Av. Brasil, terá 32 quilômetros entre Deodoro e Centro do Rio de Janeiro, 28 estações e 15 passarelas, com quatro terminais, sendo dois deles responsáveis pela integração intermunicipal a ser implantada nos trevos das Margaridas e das Missões, conectando o sistema às rodovias federais, BR 116 (Rio - São Paulo) e BR-040 (Rio - Juiz de Fora). A Transbrasil fará integração com a Transcarioca nos terminais na entrada da Ilha do Governador e com a Transolímpica em Deodoro. No Centro, o corredor expresso que terá duas faixas segregadas (em cada sentido) na maior parte do trajeto, contará com estações que terão uma interligação por pontes sobre o Canal do Mangue, nas Av. Francisco Bicalho e Presidente Vargas.

Cervero e Kang (2011) citam as cidades de Curitiba, Bogotá, Seul como já operando com serviços dedicados de BRT, com relação custo-benefício adequado e capaz de expandir os serviços de transporte público de modo a aliviar o congestionamento do tráfego, reduzir as emissões de carbono e aumentar as opções de mobilidade para os pobres. Por causa das vantagens de flexibilidade inerentes ao sistema de ônibus, por exemplo, ao contrário de sistemas ferroviários, o mesmo veículo que funciona em uma linha tronco, também pode atuar em uma linha tronco-alimentadora de bairro, BRT é especialmente adequado para regiões de menor densidade e configurações que não sejam CBD.

A idéia do BRT é a de conectar espaços com um certo grau de autonomia frente ao núcleo, e com poder de articular outros subespaços ao seu redor; ou seja, criar acessibilidade aos emergentes distritos centrais de negócios, CDB'S, espaços que reproduzem os arranjos econômicos e espaciais existentes no centro, porém em escalas e tamanhos menores que aquele.

Espera-se que o sistema BRT proporcione a melhoria da acessibilidade na cidade, sendo o projeto de capacidades satisfatório para atender a demanda atual e de médio prazo dos centros, e que o projeto tenha viabilidade sob o aspecto de tempo e o custo para a

implantação da infra-estrutura, atendendo ramais de deslocamento que atualmente se encontram saturados.

4.5.3.2 O transporte coletivo rodoviário intermunicipal

Segundo Ribeiro e Monte (2009) os transportes coletivos intermunicipais, por extrapolarem os limites territoriais de dois ou mais municípios contíguos, são regulamentados pelos Estados. A regulamentação do transporte coletivo urbano ou intermunicipal segue um modelo geral em que os entes federativos municipais e estaduais, na qualidade de Poder Público, definem itinerários, tipos de veículos, frequência das unidades transportadoras e o valor das tarifas aos usuários.

Com relação ao regulamento do transporte rodoviário intermunicipal de passageiros do Rio de Janeiro, se toma como base o decreto N.º 3.893/81, com as alterações introduzidas pelos Decretos N.ºs 22.490/96, 22.637/96, 32.559/02, 39.683/06, 40.223/06, 41.920/09, 42.156/09 e 42.686/2011, apresenta no artigo 2.º que o transporte coletivo intermunicipal de passageiros por ônibus, serviço público de interesse do estado, é operado por veículos para uso exclusivo de passageiros ou para transporte de mercadorias e passageiros, com pontos de origem e destino em municípios distintos.

Por tais premissas, o transporte intermunicipal por ônibus pretende atender a demanda por deslocamentos entre municípios. É de se esperar que algumas linhas de origem e destino não teriam demanda suficiente para a implantação de corredores de transporte de massa, portanto são nesses eixos de tráfego que seriam instaladas linhas rodoviárias. O artigo nº 7 do decreto nº 3.893/81 ratifica a função do transporte de passageiros por ônibus do RJ, como um serviço público alimentador das demais modalidades de transporte de passageiros, isto é, do transporte metroviário, pré-metroviário e outros de natureza ferroviária, de navegação marítima e fluvial.

Os relatórios de 2011 do DETRO apontam para 668 linhas na RMRJ, sendo o valor médio das tarifas de R\$5,7 em 2012, com 63 empresas operando nos limites na região. Destas, 38 atuam em até 10 linhas, outras 10 empresas atuam em mais de 21 linhas, e 15 possuem atuam em faixa intermediária de volume de linhas.

Ao observar os deslocamentos na região metropolitana do Rio de Janeiro, é possível destacar a cidade do Rio de Janeiro como o principal eixo receptor de fluxos. Essa é uma configuração histórica que se estabeleceu e que se perpetua mesmo com os problemas de congestionamento e a distância enfrentada por quem faz esses deslocamentos diários. Essa situação, em parte, se deve ao fato de que o planejamento da mobilidade metropolitana foi estruturado para conectar o centro da cidade do Rio à periferia municipal e a todos os demais municípios da região metropolitana, ou seja, foi estruturado o transporte com direção ao centro como rota principal capaz de atender a demanda por deslocamentos da região metropolitana do Rio de Janeiro.

A tabela 16 apresenta o Rio de Janeiro como o grande concentrador de linhas na RMRJ. Só a cidade possui aproximadamente 30% de todas as linhas intermunicipais disponibilizadas na região para atender a demanda entre os municípios. Duque de Caxias se apresenta como a segunda maior oferta de linhas com 12,4%, seguido por Nova Iguaçu e Niterói, respectivamente, com 11,4% e 10,9%. Há de se observar também um desbalanceamento entre demanda de origem e demanda de destino em alguns municípios, tais como:

- Belford Roxo apresenta uma demanda de origem quase 3 vezes maior que a demanda de destino. Se compararmos esses números às linhas disponibilizadas para conectar a região às demais, pode-se observar uma possível concentração no uso da modalidade, exigindo mais veículos por linha que o demandado por linhas que atendem outros municípios;
- Niterói recebe 14,5% dos deslocamentos de destino, mas atende apenas 4,3% de origem, um sinal de que sua rede de quase 11% do total existente na RMRJ, não é utilizada como modalidade de transporte intermunicipal;
- Rio de Janeiro com 38,6% se configura como centro concentrador de deslocamentos de destino da RMRJ, mas apenas 10,6% dos deslocamentos de origem da região a utilizam;
- São Gonçalo mesmo sem ser um grande destino concentrador de deslocamentos, origina 20,6% dos deslocamentos, a maior demanda de origem da RMRJ, percentual que não está alinhado com a oferta de linhas para a região, que recebe apenas 8,9% do total;

- São João de Meriti também é grande eixo de origens de deslocamento com 11,4%, percentual abaixo dos 3,5% de linhas provisionadas para a região.

Tabela 16 - Transporte Rodoviário Intermunicipal

Município	Linhas com Origem ou Destino	Deslocamentos de Destino	Deslocamentos de Origem
Belford roxo	5,0%	5,4%	15,4%
Duque de caxias	12,4%	11,2%	12,8%
Guapimirim	0,7%	0,1%	0,4%
Itaboraí	1,8%	1,8%	4,4%
Itaguaí	1,6%	0,3%	0,5%
Japeri	1,3%	0,1%	0,8%
Magé	4,0%	1,1%	1,8%
Maricá	1,0%	0,8%	1,3%
Mesquita	1,9%	1,3%	4,5%
Nilópolis	1,6%	2,4%	2,7%
Niterói	10,9%	14,5%	4,3%
Nova Iguaçu	11,4%	7,0%	6,7%
Paracambi	0,7%	0,2%	0,3%
Queimados	2,2%	1,3%	0,6%
Rio de Janeiro	29,9%	38,6%	10,6%
São Gonçalo	8,9%	7,9%	20,6%
São João de Meriti	3,5%	5,2%	11,4%
Seropédica	0,7%	0,7%	0,5%
Tanguá	0,4%	0,1%	0,3%
Total geral	668	100%	100%

Maia e Rodrigues (2009) apontam que na RMRJ existe uma sub-rede urbana articulada à divisão intra-metropolitana do trabalho, que tem como centro o Rio de Janeiro. Cunha (1995) correlaciona o fenômeno da migração no espaço metropolitano e o da intensificação dos movimentos pendulares, ao considerar que a expansão da população no espaço se dá em ritmo e abrangência bem maiores que os da atividade produtiva, devido a isso a mobilidade pendular ganha contornos de um fenômeno de mais alta relevância e interesse.

Além da ocupação do subúrbio, se observou uma intensa ocupação à leste e à oeste da cidade do Rio de Janeiro, um espraiamento de “atividades”, “trabalho” e “população” que foram ocupando o espaço urbano metropolitano. À medida que a densidade populacional da periferia fique maior, tendenciosamente ocorrerá o incremento dos

deslocamentos de longa distância com a finalidade trabalho e outras atividades em direção ao centro.

Enfim, relações sociais, econômicas, culturais e políticas são travadas entre o centro e os subcentros da RMRJ. Tais relações influenciam na morfologia de uma cidade e se manifestam através de fluxos de pessoas, mercadorias e informações que possam ser contabilizados através de viagens nos transportes coletivos intermunicipais.

4.5.4 O Arco metropolitano do Rio de Janeiro

A rede viária estabelecida ao longo dos anos já nos anos 1990 dava sinais de saturação, a Avenida Brasil, rodovia federal, foi incorporada ao espaço viário de deslocamentos internos da cidade do Rio de Janeiro e também se tornou um dos principais eixos de conexão rodoviária metropolitana.

A Avenida Brasil é na atualidade, a via que recebe a maior variedade de veículos, de uma grande variedade de origens. Há tráfego de caminhões, taxis, automóveis, ônibus, motocicletas, destes, muitos atendem a deslocamentos internos, outros a deslocamentos metropolitanos, outros apenas de passagem. Enfim, nos horários de pico a avenida passa a ter muitas dificuldades em conseguir fluir o tráfego que se dirige a ela. Com o principal objetivo de reduzir o trânsito de passagem, se pensou em alternativas que pudessem melhorar a acessibilidade metropolitana, uma opção de via que pudesse ser utilizada pelo tráfego que não tenha como destino o centro da cidade do Rio de Janeiro, mas que se deslocasse entre os eixos Leste-Oeste da RMRJ.

O Arco Metropolitano, figura 40, um anel viário que contornará a Região Metropolitana do Rio de Janeiro que ligará o eixo leste, onde está sendo construído o COMPERJ, em Itaboraí, e o eixo Sepetiba, onde se tem a instalação de uma unidade portuária, iniciou a ser implantado em 2008. O projeto prevê que 9 municípios (Itaguaí, Seropédica, Rio de Janeiro, Japeri, Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Magé, Itaboraí e Guapimirim) sejam interceptados de forma direta e que outros 12 municípios (Mangaratiba, Paracambi, Queimados, Mesquita, Nilópolis, São João do Meriti, Belford Roxo, São Gonçalo, Tanguá, Niterói, Maricá e Cachoeiras de Macacu) recebam efeitos indiretos da infraestrutura em construção.



Figura 40 - Mapa da Área de Influência do Arco Metropolitano e o Traçado do Arco Metropolitano
Fonte: PNAMRJ (2011)

De forma geral, dois “vetores” principais constituem o Arco Metropolitano:

- Vetor principal de aproximadamente 119 km de extensão, partindo do município de Itaguaí em direção ao município Itaboraí, conectando as rodovias federais BR-101, BR-116 (Norte e Sul), BR-465, BR-040 e BR-493 (Segmentos A, C e D):

- Itaguaí (BR-101) a Duque de Caxias (BR-040) – construção de rodovia, com aproximadamente 72 km.

- Duque de Caxias (BR-040) a Magé (BR-493) – rodovia duplicada existente, com aproximadamente 22 km.

- Magé (BR-493) a Itaboraí/Manilha (BR101) – rodovia a duplicar, com aproximadamente 24,9 km.

- Vetor complementar (duplicação) com aproximadamente 43 km de extensão, ligação Itaguaí à Av. Brasil BR-101 (Segmento B).

- BR 101 entre o final do trecho atualmente duplicado (município do Rio de Janeiro / RJ 097) e Itacuruçá (município de Mangaratiba): duplicação em aproximadamente 43 km.

Dentre os benefícios relacionados a melhoria da acessibilidade na RMRJ, há a previsão de que ocorra o redesenho dos padrões de mobilidade que descobrirá uma via

alternativa aos concorridos espaços viários do centro, também se prevê que as margens da nova via, sejam ocupadas por empresas e empreendimentos imobiliários. Além desta perspectiva, há a possibilidade que empresas, já instaladas, nos municípios que terão efeitos diretos e indiretos, se beneficiem. Os distritos industriais apresentados pela figura 41 também serão beneficiados, devido às melhorias logísticas e energéticas que as empresas da região passarão a usufruir.

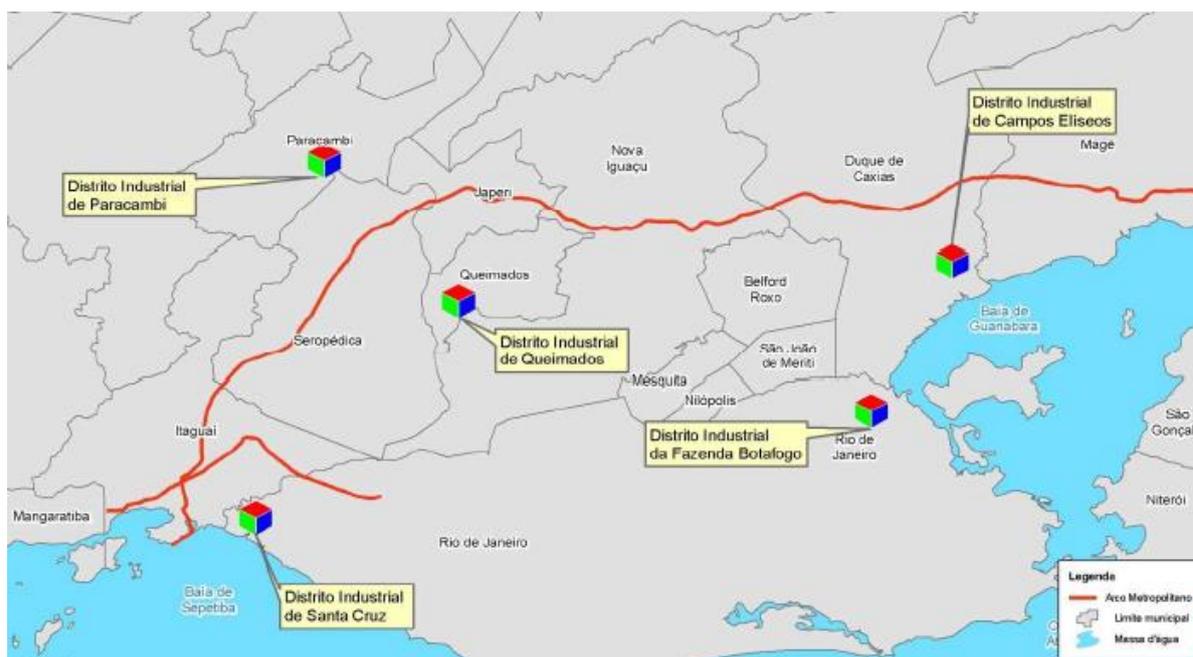


Figura 41 - Distritos industriais que receberão reflexo positivo quanto a implantação do Arco
Fonte: PNAMRJ (2011)

Segundo PNAMRJ (2011) Com base no previsto na Constituição Estadual — que estipula as responsabilidades compartilhadas do estado e municípios no âmbito das “Regiões Metropolitanas” e do “Desenvolvimento Urbano” — o estado pode e deve, articuladamente com os municípios, desempenhar um ativo papel no sentido de assegurar que o desenvolvimento da Região do Arco, parte importante da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, ocorra de forma racional, integrada e sustentável. Isto requer sua ativa participação na definição de um modelo de organização físico-territorial para a mesma.

4.6 Elementos Conclusivos

Um dos principais motivos que trouxe centralidade para a cidade do Rio de Janeiro, principal eixo urbano da RMRJ, talvez seja sua origem histórica, pois acomodou a

família Real e teve papel relevante como eixo de acessibilidade para a exploração das riquezas descobertas na época da colonização. Seguindo um processo natural de estruturação urbana da região que atendesse as demandas por moradia e transporte do período colonial, foram implementados investimentos em obras portuárias, ferrovia, e arruamentos que possibilitaram instalações econômicas e novas moradias. Entretanto, foi a partir da proclamação da república que se registrou o adensamento ao sul e ao norte. O processo de ocupação ao norte, nos subúrbios, tomou, a princípio, uma forma tipicamente linear, localizando-se as casas ao longo da ferrovia e, com maior concentração, em torno das estações. Já a ocupação ao sul foi viabilizada, em boa parte, pelos bondes instalados, lá se instalou a população de maior poder aquisitivo.

O centro, desde as obras implementadas pelo Prefeito Pereira Passos, alterou seu perfil urbanístico, se adensando e teve o uso do solo sendo mais intensamente explorado por atividades econômicas. Então, obras de infraestrutura viária tiveram que ser implementadas para comportar a elevação dos fluxos internos e os oriundos das regiões periféricas, recém-ocupadas. Tais obras permitiram que o centro da cidade do Rio, que se polarizava nas proximidades do largo da carioca, rua do ouvidor e praça tiradentes, pudesse se expandir para além destes espaços geográficos, e se hierarquizasse como o principal eixo econômico e social do estado, importância que se mantém até a atualidade.

Fora do eixo central surgia a ocupação na zona norte, oeste e sul da cidade do Rio de Janeiro, e a ocupação ao oeste e leste da cidade. Assim, regiões como Madureira, Campo Grande, Copacabana, Nova Iguaçu, e Niterói foram sofrendo mutações morfológicas, principalmente porque o sistema de transporte viabilizou a ocupação, as áreas foram sendo loteadas, ficaram mais densas, principalmente com as moradias, sendo assim, centralidades periféricas foram se desenvolvendo.

Alguns estudos convergem no sentido de que o transporte público viabilizou a transferência da população operária e artesã do centro para áreas além de 10km de seu entorno, e que a expansão até o raio de 15km em relação ao largo da carioca foi viabilizado e ocorreu ao entorno das redes de trens e bonde instaladas. A gradativa ocupação urbana no raio de 15km a 25km e o baixo investimentos em transporte entre 1930 e 1950 culminou que o sistema não conseguisse suportar o avanço urbano, e que as tecnologias dos bondes e dos trens, outrora solução, se sucateasse e recebesse muitas

críticas dos usuários e sociedade, sendo os bondes desativados na década de 1950. Nesta época ocorre a expansão do sistema rodoviário que surge como opção de transporte de melhor qualidade, contribuindo para a acessibilidade nas áreas cuja ocupação irradiava além do entorno das redes de bondes e trens. Na década de 1970 o sistema metroviário é implantado como alternativa de compor o sistema de transportes e garantir uma mobilidade de melhor qualidade para a população que se adensava fora do entorno do sistema ferroviário implantado, cuja demanda a capacidade rodoviária já não atendia.

Enfim, o sistema de transporte foi o grande influenciador do surgimento de centralidades fora do centro. Na fase inicial da ocupação ao sul e norte do Largo da Carioca, centro do Rio de Janeiro, se estabeleceu um cenário de centralidade rígida ao redor da rede de transportes, configuração que foi se redefinindo a medida que o sistema de transporte rodoviário incrementou novas tecnologias, se expandindo, e garantindo acessibilidade à áreas mais distantes dentro do próprio município ou à municípios adjacentes que se adensaram no papel funcional de moradia aos trabalhadores do centro. O aumento do volume de oferta de transporte e a flexibilidade das novas tecnologias garantiram que as relações funcionais entre centro e os novos espaços ocupados pudessem ser estabelecidas, provendo o desenvolvimento de economias de aglomeração.

A constituição jurídica da RMRJ em 1974 serviu para formalizar a relação funcional e geográfica que se estabeleceu entre a cidade do Rio de Janeiro e os municípios que a circundavam, uma estrutura de hierarquização monocêntrica que passou por um contínuo processo de concentração e descentralização, cenário que criou subcentros. Estabelecida a descentralização e o surgimento de subcentros, o desenvolvimento de economias de aglomeração fora do centro trouxe prosperidade econômica para alguns dos espaços constituídos apenas por moradias, estes novos locais testemunharam a expansão de atividades industriais, comerciais e de serviços.

A expansão econômica fora do centro alterou a lógica dos deslocamentos, os padrões de mobilidade se modificaram quando o centro deixou de ser o único local de trabalho e realização de atividades. À medida que o sistema de transportes se concentra em conexões com o centro, e não consegue atender a demanda entre outras direções sem que se passe pelo centro principal ou por um subcentro, emergem as disfunções, principalmente devido o tempo adicional gasto em trajetos saturados e com transbordos,

que passaram a existir devido aos novos e múltiplos pontos de origem e destino, diferentes daqueles cobertos pela rede que atendia a estrutura monocentrica.

Com a tendência de alteração da estrutura monocentrica para a policentrica se altera a lógica dos deslocamentos, cria-se demanda por acessibilidade que conecte novas centralidades que se hierarquizaram. O mapa da rede de transporte instalada ainda possui a cidade do Rio de Janeiro como passagem obrigatória para vários tipos de percursos. Além de que vários subcentros estão com suas redes saturadas, mas ainda são caminho de passagem para a população que reside em áreas hierarquicamente vinculados a eles, mas que não se dirigem a eles, que desejam se dirigir para outro subcentro ou o centro principal da RMRJ, a cidade do Rio de Janeiro.

Como forma de lidar com a saturação dos deslocamentos em direção à área nobre da zona oeste, zona sul e centro, problema intensificado entre os anos de 2000 e 2010, soluções como o BRT e expansão da rede metroviária foram projetados e em implantação para alargar a capacidade de recepção da cidade do Rio de Janeiro. Entretanto, são obras que não tratam da acessibilidade entre pontos de deslocamento da RMRJ, mas enfatizam a cidade do Rio. Até mesmo a obra do arco metropolitano foi projetado para conectar o leste ao oeste da RMRJ com o objetivo de evitar o transporte de carga que apenas passa pela avenida Brasil. Acessibilidade que desloca um tipo de mobilidade indesejada, contribuindo para a melhoria da qualidade do deslocamento no segmento da avenida Brasil que atende um grande volume de deslocamento intrametropolitano e intramunicipal.

A saturação viária e a recorrente falta de priorização ao transporte público evidenciam a incapacidade do sistema de transporte em lidar com a policentralidade. Os dados de deslocamento globais da RMRJ apresentam que os deslocamentos não motorizados ainda são os que consomem o menor gasto de tempo para o deslocamento, e que dos deslocamentos motorizados, o automóvel e a motocicleta são os que consomem o menor orçamento de tempo. Os dados sinalizam que a população que não acessa aos transportes de massa só conseguirá redução no tempo de deslocamento para trajetos de longa distância, se migrar ao transporte motorizado não coletivo. Isso significa que em regiões onde não existe ou é baixa a oferta de transporte de massa, é eminente o risco da elevação da motorização individual.

5 Motivo de viagem, tempo de deslocamento e modos no sistema de circulação da RMRJ

A cidade contemporânea segue novas premissas de sustentação, novos elementos de centralidade, sub-centros baseados em atividades emergem. O espaço geográfico de circulação nas cidades se altera em função das atividades econômicas e a demanda por elas. Dados de “origem” e “destino” permitem analisar o espaço de circulação, de modo a melhor compreender a dispersão dos deslocamentos, e evidenciando de forma espacializada os segmentos de dados por deslocamentos totais, por motivo de deslocamento, por perfil de uso dos modais para cada região, e avaliando os graus de motorização e tempo de deslocamento até as centralidades identificadas.

A releitura dos dados do PDTU da RMRJ permite uma visão sobre a efetividade do sistema de transporte nas centralidades, sobre como os destinos centrais e periféricos da região são alcançados, qual tecnologias e desempenho tem sido obtido no sistema.

A análise permitirá reconhecer se há concentração de deslocamentos totais de destino em direção ao município do Rio de Janeiro, principalmente devido aos volumes originados e mantidos entre as zonas da própria cidade. Será verificado se o centro é o principal e único eixo de centralidades, enfatizando se os motivos de viagem podem contribuir para a materialização de forma dispersa de policentralidade e uso do sistema de transportes no espaço geográfico.

Com os dados de mobilidade se pretende investigar se as áreas de maior centralidade na RMRJ estão espalhadas no tecido urbano ou se há concentração. Se os motivos de deslocamento apresentam padrões de deslocamentos diferenciados em sua forma e volume, característica que cria centralidades com perfis distintos, o que altera a demanda em relação ao serviço público de transportes desejado para que não ocorra a motorização individual.

5.1 Espacialização e estratificação dos deslocamentos de destino na RMRJ

Os dados de deslocamento de destino do PDTU/2005 foram agrupados, espacializados e distribuídos, tendo a inspiração nos relatos de SCHNOOR (1975) sobre planejamento urbano. Assim, 4 vertentes de análise foram estabelecidas: a primeira tratou de isolar os dados a partir do centro histórico até um raio de 10km do centro, considerando apenas a cidade do RJ; também considerando apenas a cidade do RJ, o segundo estabelece um novo raio de até 15km; na terceira, podendo abranger dados de outros municípios da RMRJ, desde que estabelecidos a um raio máximo de até 25km em relação ao centro histórico da cidade do RJ; a quarta tratou as zonas sem agrupamentos e sem ponto de partida de análise, caracterizando-as mesmo que dispersas no espaço geográfico da RMRJ.

Para avaliar os volumes de deslocamento em cada vertente, foram feitos experimentos de volume e faixas de modo a se segmentar classes de zonas que apresentassem diferentes níveis de aglomeração. Nas quantificações foram excluídos os deslocamentos de retorno a moradia existentes no banco de dados, e a prevalência de um único destino e modo de viagem principal sobre os intermediários, foram criadas 5 faixas de intensidade da centralidade, classificando as de maior capacidade de atração de volumes de deslocamento, como intervalo de centralidade superior, até as de menor capacidade.

Entende-se que estas vertentes possibilitem uma primeira percepção de como os deslocamentos de destino ocorrem no espaço geográfico da RMRJ, se ainda temos um cenário de monocentralidade, ou um movimento de transição a policentralidade por haver o surgimento de algum novo eixo de deslocamentos, ou se já existem subcentros emergentes e distantes do centro da região em estudo.

5.1.1 Primeira vertente de análise

Com a espacialização dos dados do tecido urbano que compôs a primeira fase do processo de urbanização do Rio de Janeiro, figura 42, se tem 14 zonas que atraem mais que 49.000 dos deslocamentos, 12 zonas que atraem de 31.000 a 49.000, 15 zonas que atraem de 22.000 a 31.000, 16 zonas que atraem de 13.000 a 22.000, 36 zonas que atraem de 1.000 a 13.000. O conjunto geográfico isolado é composto por 94 zonas que comportam 25% dos deslocamentos de destino, sendo 21,3% dos deslocamentos por

motivo compras, 14,5% dos deslocamentos para estudo, 34,2% dos deslocamentos para lazer, 29,7% dos deslocamentos para saúde, 33,5% dos deslocamentos por motivo trabalho.

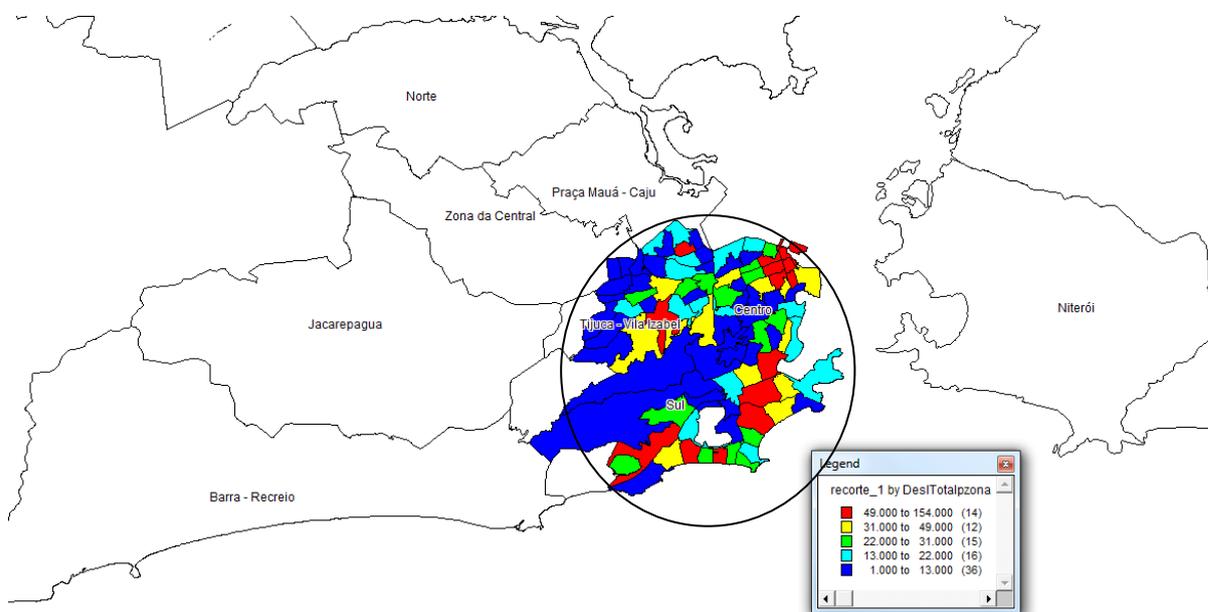


Figura 42 - Deslocamentos de destino a até 10km do centro histórico

Analisando os deslocamentos internos das zonas isoladas se destaca que ocorrem a uma média de 17,5 minutos. Já os deslocamentos de entrada em cada zona são realizados em 53,6 minutos.

5.1.2 Segunda vertente de análise

Avançando mais na análise, figura 43, se isolou as 175 zonas que se localizavam na cidade do Rio de Janeiro em um raio de aproximadamente 15km do centro histórico. Ao tratar os dados de tais zonas, se tem 16 zonas que atraem entre 49.000 e 154.000 dos deslocamentos, 18 que atraem de 31.000 a 49.000, 19 delas que atraem de 22.000 a 31.000, 41 que atraem de 13.000 a 22.000, 81 que atraem de 1.000 a 13.000. Este segundo conjunto geográfico isolado é composto por 175 zonas que comportam 36,7% dos deslocamentos de destino, sendo 32,9% dos deslocamentos por motivo compras, 25,4% dos deslocamentos para estudo, 43,3% dos deslocamentos para lazer, 43,4% dos deslocamentos para saúde, 45,1% dos deslocamentos por motivo trabalho.

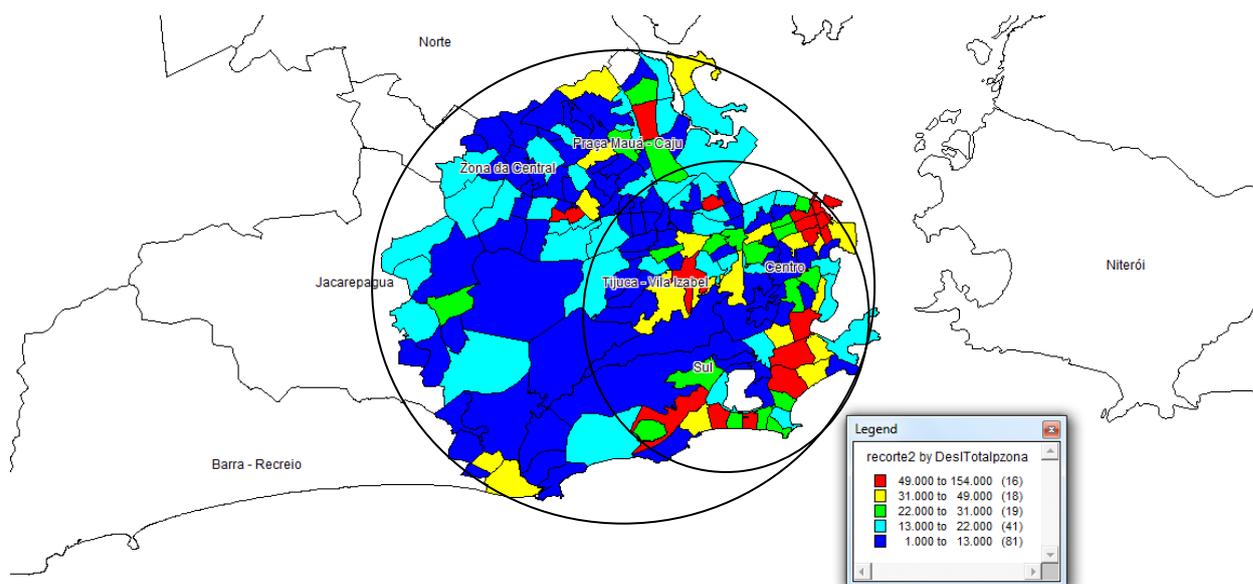


Figura 43 - Deslocamentos de destino a até 15km do centro histórico

Outro dado a se destacar no mapa apresentado a seguir é que os deslocamentos que ocorrem no interior de tais zonas são realizados a uma média de 17,54 minutos. Já os deslocamentos de entrada às zonas, são realizados em 50,96 minutos.

5.1.3 Terceira vertente de análise

Em uma análise que avança além do município centro da RMRJ, mas tendo como referencia o seu centro e isolando zonas de tráfego em um raio de até 25 km, se torna possível isolar 312 zonas, sendo 64% delas concentradoras de 62% dos deslocamentos totais, com 68% dos deslocamentos realizados em função do motivo compras, 49% dos deslocamentos para o estudo, 73% dos deslocamentos pelo motivo saúde, 68% em função do motivo lazer, e 70% em função do motivo trabalho. Destas zonas, 25 atraem entre 49.000 e 242.000 dos deslocamentos, 27 zonas atraem de 31.000 a 49.000, 34 delas que atraem de 22.000 a 31.000, 67 zonas atraem de 13.000 a 22.000, 159 que atraem até 13.000 deslocamentos.

Com relação aos dados de tempo de deslocamento interno são realizados a uma média de 16,57 minutos, sendo os de entrada nas zonas realizados a uma média de 46,5

minutos e os de saída de cada zona da zona selecionada ocorrendo a uma média de 41 minutos.

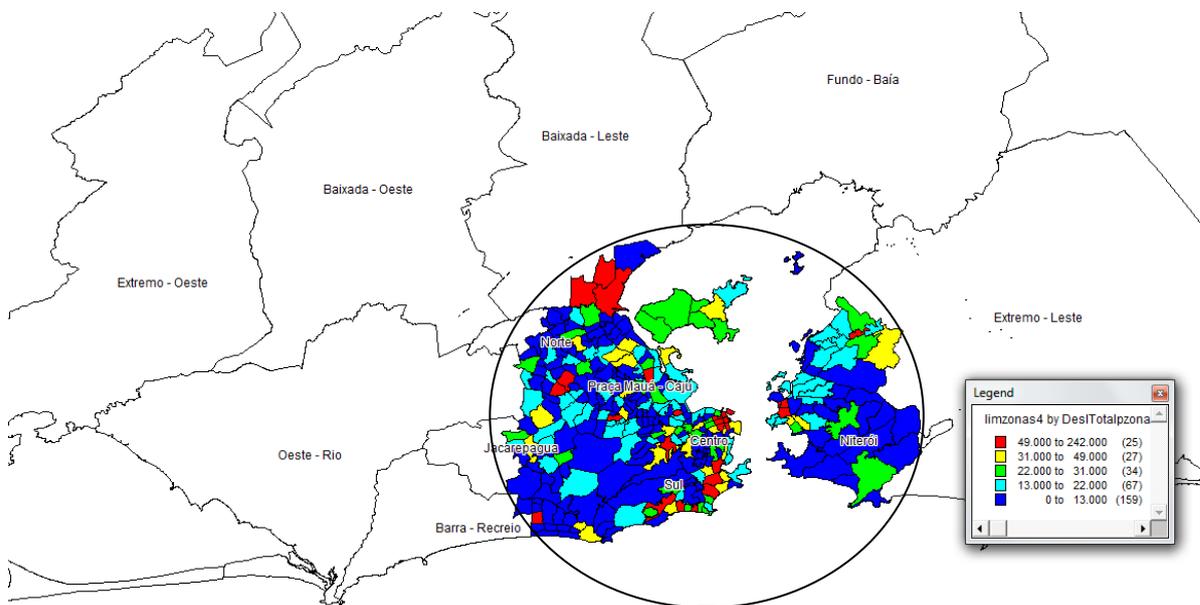


Figura 44 - Deslocamentos de destino a até 25km do centro histórico, incluindo áreas fora da cidade histórica do RJ

As análises geográficas realizadas até o momento comprovam que não existe apenas um único centro na RMRJ, ou seja, que as zonas consideradas como principal destino estejam estabelecidas no centro histórico. O processo de policentralização está em curso, sendo possível perceber que os deslocamentos se destinam a diferentes pontos do espaço geográfico da RMRJ. Com base nas métricas experimentadas nos mapas anteriores poderíamos dizer que na primeira faixa, além 25 zonas consideradas intensas quanto aos deslocamentos de destinos, ainda existem outras 17 que se localizam em um eixo superior a 25km de raio em relação ao centro da RMRJ.

Em uma leitura comparativa dos três gráficos apresentados anteriormente é possível notar que as zonas de maior demanda por circulação estão espalhadas pelo espaço urbano, entretanto a frequência da intensidade dos volumes de destino reduz à medida que ocorre o afastamento do centro. Ou seja, nas áreas mais afastadas se registram mais zonas com menor intensidade de deslocamentos de destino do que se registram na área central, mas estas áreas periféricas também possuem destinos de alto volume, fenômeno que pode exigir uma leitura detalhada dos eixos de deslocamento da região.

5.1.4 Quarta vertente de análise

Ao espacializarmos 100% dos dados das 485 zonas do PDTU/RJ identificamos 342 zonas localizadas na cidade centro, Rio de Janeiro, que concentram 62,6% dos deslocamentos da RMRJ, e outras 143 zonas localizadas nas demais cidades da região, concentrando 37,4% dos deslocamentos. No estudo da intensidade dos deslocamentos de destino para cada faixa criada para as vertentes de análise, se tem que:

- Na faixa com volumes superiores a 49.000 deslocamentos existem, localizadas na cidade do Rio de Janeiro, 23 zonas que concentram 17,4% de todo o deslocamento da RMRJ. Na mesma faixa existem outras 19 zonas fora da cidade do Rio de Janeiro que concentram 15,9% dos deslocamentos totais da RMRJ.
- Na faixa com volumes entre 31.000 e 49.000 deslocamentos existem 48 zonas que representam 18,4% dos deslocamentos da RMRJ, sendo que 18 se localizam fora da cidade do RJ, compondo 6,9% e as demais 30 zonas se localizam na cidade do Rio de Janeiro, compondo 11,5% do total da faixa;
- No conjunto de zonas que possuem deslocamentos entre 22.000 e 31.000, existem 57 zonas que representam 15,2% dos deslocamentos da RMRJ, sendo 37 zonas localizadas nos limites da cidade do RJ, compondo 9,7% dos deslocamentos. As demais 20 zonas se localizam em outras cidades da RMRJ sendo destino de 5,5% dos deslocamentos;
- Na faixa com volumes entre 13.000 e 22.000 deslocamentos existem 99 zonas que representam 17,2% dos deslocamentos da RMRJ, sendo que 30 se localizam fora da cidade do RJ, compondo 5,3% e as demais 69 zonas se localizam na cidade do Rio de Janeiro, compondo 11,9% do total da faixa;
- Na faixa de até 13.000 deslocamentos existem 239 zonas que representam 15,9% dos deslocamentos da RMRJ, sendo 183 zonas localizadas nos limites da cidade do RJ, compondo 12,1% dos deslocamentos. As demais 56 zonas se localizam em outras cidades da RMRJ sendo destino de 3,8% dos deslocamentos.

Ao somarmos os deslocamentos das duas primeiras faixas, tem-se 52% dos deslocamentos concentrados em 20% das zonas de tráfego, entretanto a espacialização delas permite perceber que as principais zonas de destino estão dispersas no espaço

geográfico. Tal visualização corrobora para desmistificar o pressuposto de que o centro do Rio de Janeiro é o único eixo de destinos, um cenário de monocentralidade no qual o sistema de transportes públicos se estabelece.

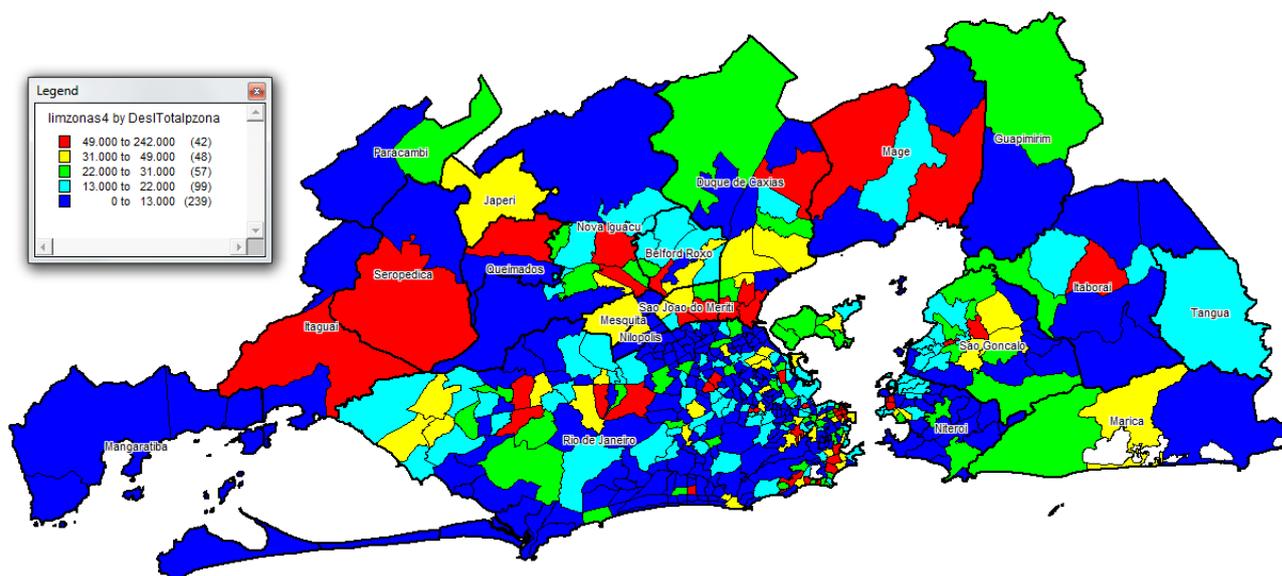


Figura 45 – Perfil de centralidade baseada nos deslocamentos de destino a 100% das zonas da RMRJ

O mapa permite a identificação de zonas, áreas geográficas, que se configuram como sub-centros emergentes em diferentes graus de concentração no centro, em seu entorno, um cenário de monopolocentralidade evidenciado por existir regiões com distâncias superiores ao raio de 25 km do centro da RMRJ, que se tornam eixos polarizadores, viabilizados pelas condições de circulação proporcionadas pelos sistemas de transporte.

5.2 Espacialização e estratificação dos deslocamentos por modo e tempo de viagem na RMRJ a partir da quarta vertente de análise

Os resultados provenientes da quarta vertente de análise exigem que o sistema de transporte e os tempos despendidos sejam melhor interpretados. O desempenho de um deslocamento pode ser resultado dos modos de transporte utilizados pelos usuários de uma região geográfica, mas estes podem ter desempenho variável em função do volume demandado e a saturação das redes de acessibilidade disponíveis.

Os dados dos cinco intervalos de volume de deslocamentos totais de destino propostos na seção anterior foram isolados de modo a possibilitar um conjunto de análises a respeito das condições de acessibilidade.

Para o estudo da motorização, se tem que as zonas que apresentem valores acima de 0,55 já experimentem um volume alto de veículos motores viabilizando os deslocamentos até elas ou dentro delas, as que tenham os valores de 0,45 a 0,55 estão em vias de motorização, já as com valores abaixo de 0,45 possuem a predominância dos meios não motorizados para a efetivação de seus deslocamentos.

Para o estudo dos modais foram isolados os dados de deslocamento a pé, por automóveis, por bicicleta, via metrô, motocicleta, ônibus, trem, e van. Também se identificou quanto de cada meio de transporte foi utilizado nos deslocamentos, bem como o tempo médio despendido por cada modal para o alcance das zonas de destino inseridas em cada um dos cinco intervalos.

5.2.1 Primeiro Intervalo de centralidade Vermelho

O intervalo é composto por 42 zonas que concentram volumes superiores a 49.000 deslocamentos. O estudo da motorização aplicado a este primeiro intervalo apresenta que 21 zonas possuem motorização superior a 75%, e que 30 das 42 zonas recebem, predominantemente, deslocamentos motorizados.

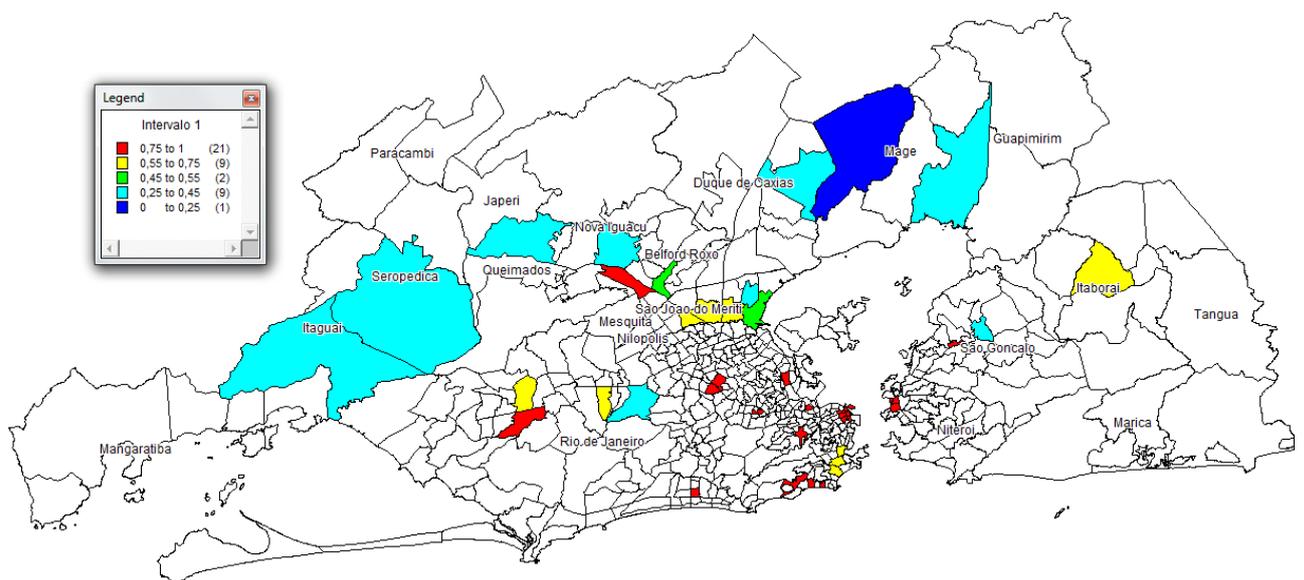


Figura 46 - Motorização no intervalo vermelho

Com a análise dos dados das 42 zonas se observa que os estoques do modo de transporte metrô são intensamente utilizados nas zonas do intervalo, 56% das utilizações totais ocorrem para tais destinos. Os modos de transporte automóvel,

bicicleta, motocicleta, ônibus, trem e vans apresentam uso das reservas de estoque balanceadas em relação aos deslocamentos totais de 33,4% processados aos destinos do intervalo. Dos deslocamentos a pé da RMRJ 26,5% ocorrem nas zonas do intervalo.

Tabela 17- Tempo de deslocamento por modo de transporte no intervalo vermelho

	A pé	Automóvel	Bicicleta	Metrô	Motocicleta	Ônibus	Trem	Van
Tempo de Deslocamento	16,9	33,8	18,4	48,8	23,5	52,6	89,7	52,6
Participação % no Modal	26,5%	32,2%	31,6%	56,0%	31,5%	38,1%	35,1%	36,1%

Quanto ao tempo de deslocamentos, os tipos não motorizados são os que dispõem de menor tempo médio. Dos modos motorizados, motocicleta com 23,5 minutos e automóvel com 33,8 minutos são os que demandam menos tempo de viagem. Já o modo trem com 89,7 minutos se posiciona como o meio de transporte que mais tempo para os deslocamentos consome.

5.2.2 Segundo Intervalo de centralidade Amarelo

O intervalo é composto por 48 zonas que concentram volumes entre 31.000 e 49.000 deslocamentos. O estudo da motorização aplicado a este primeiro intervalo apresenta que 19 zonas possuem motorização superior a 75%, e que 32 das 48 zonas recebem, predominantemente, deslocamentos motorizados.

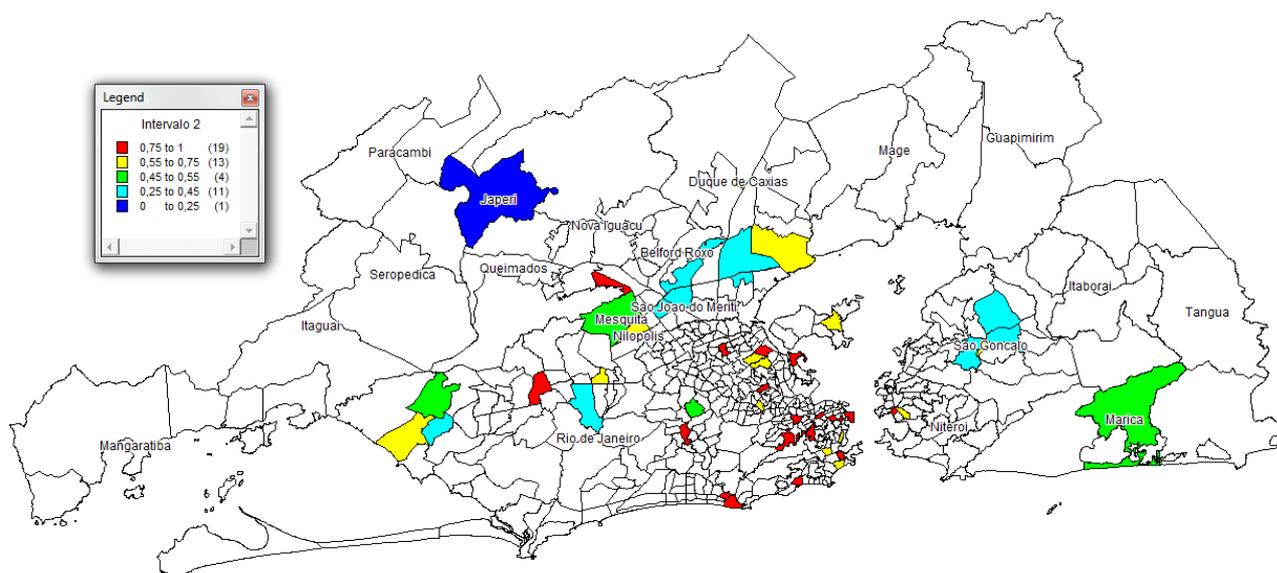


Figura 47 - Motorização no intervalo amarelo

Com a análise dos dados das 48 zonas se observa que os estoques do modal metrô e trem são intensamente utilizados nas zonas do intervalo, 20,7% e 20,3% das utilizações totais, respectivamente, ocorrem para tais destinos. Os modos de transporte automóvel, bicicleta, motocicleta, ônibus, e vans apresentam uso das reservas de estoque balanceadas em relação aos 18,4% de deslocamentos totais processados aos destinos do intervalo. Dos deslocamentos a pé da RMRJ 18,1% ocorrem nas zonas do intervalo.

Tabela 18- Tempo de deslocamento por modo de transporte no intervalo amarelo

	A pé	Automóvel	Bicicleta	Metrô	Motocicleta	Ônibus	Trem	Van
Tempo de Deslocamento	17,4	32,1	19,5	62,2	25,6	52,8	40,2	85,1
Participação % no Modal	18,1%	19,2%	16,6%	20,7%	19,5%	17,9%	20,3%	18,6%

Quanto ao tempo de deslocamentos, os tipos não motorizados são os que despendem menor tempo médio. Dos modos motorizados, motocicleta com 25,6 minutos e automóvel com 32,1 minutos são os que demandam menos tempo de viagem. Os modos van e metrô, respectivamente, com 85,1 e 62,2 minutos se posicionam como os meios de transporte que mais tempo para os deslocamentos consomem.

5.2.3 Terceiro Intervalo de centralidade verde

O intervalo é composto por 57 zonas que concentram volumes entre 22.000 e 31.000 deslocamentos. O estudo da motorização aplicado a este primeiro intervalo apresenta que 16 zonas possuem motorização superior a 75%. E que 35 das 57 zonas recebem, predominantemente, deslocamentos motorizados.

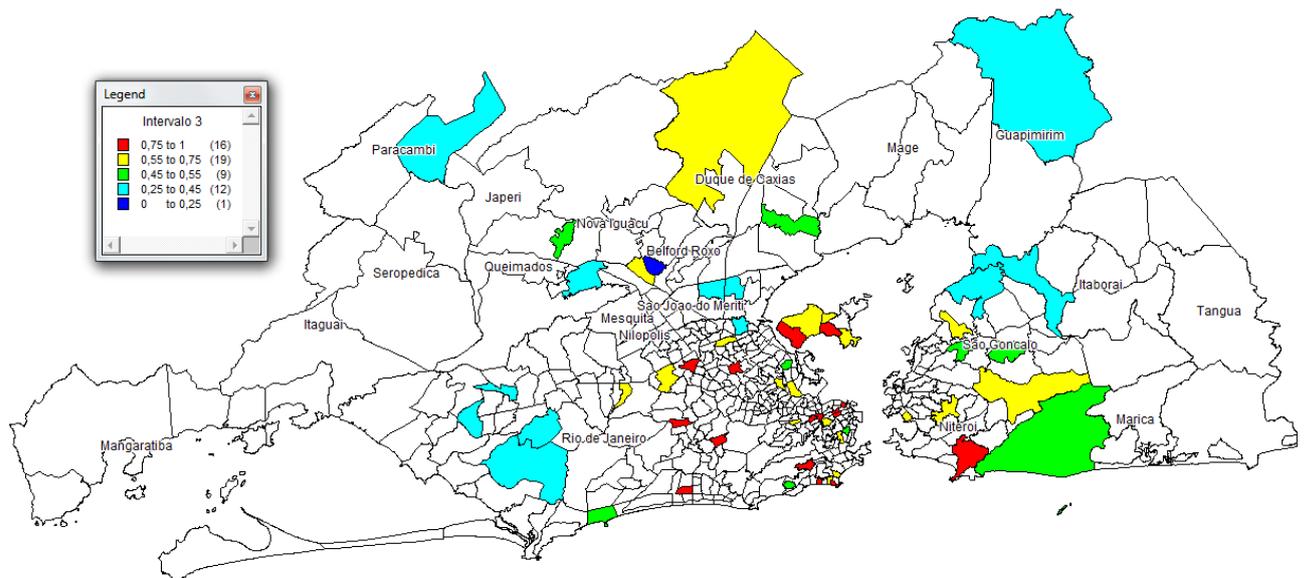


Figura 48 - Motorização no intervalo verde

Com a análise dos dados das 57 zonas se observa que os estoques do modal metrô é pouco utilizado nas zonas do intervalo. Os modos de transporte bicicleta e motocicleta se destacam com 18,7% e 17%, respectivamente. Os modos a pé, automóvel, ônibus, trens e vans apresentam uso das reservas de estoque balanceadas em relação aos 15,2% de deslocamentos totais processados aos destinos do intervalo.

Tabela 19- Tempo de deslocamento por modo de transporte no intervalo verde

	A pé	Automóvel	Bicicleta	Metrô	Motocicleta	Ônibus	Trem	Van
Tempo de Deslocamento	16,3	31,3	19,1	70,6	25,9	51,5	42,3	89,7
Participação % no Modal	16,6%	16,5%	18,7%	10,1%	17,0%	13,5%	13,8%	16,3%

Quanto ao tempo de deslocamentos, os tipos não motorizados são os que dependem menor tempo médio. Dos modos motorizados, motocicleta com 25,9 minutos e automóvel com 31,3 minutos são os que demandam menos tempo de viagem. Os modos van, ônibus e metrô, respectivamente, com 89,7, 51,5 e 70,6 minutos se posicionam como os meios de transporte que demandam grande estoque de tempo para os deslocamentos.

5.2.4 Quarto Intervalo de centralidade turquesa

O intervalo é composto por 99 zonas que concentram volumes entre 13.000 e 22.000 deslocamentos. O estudo da motorização aplicado a este primeiro intervalo apresenta que 23 zonas possuem motorização superior a 75%. E que 53 das 99 zonas recebem, predominantemente, deslocamentos motorizados.

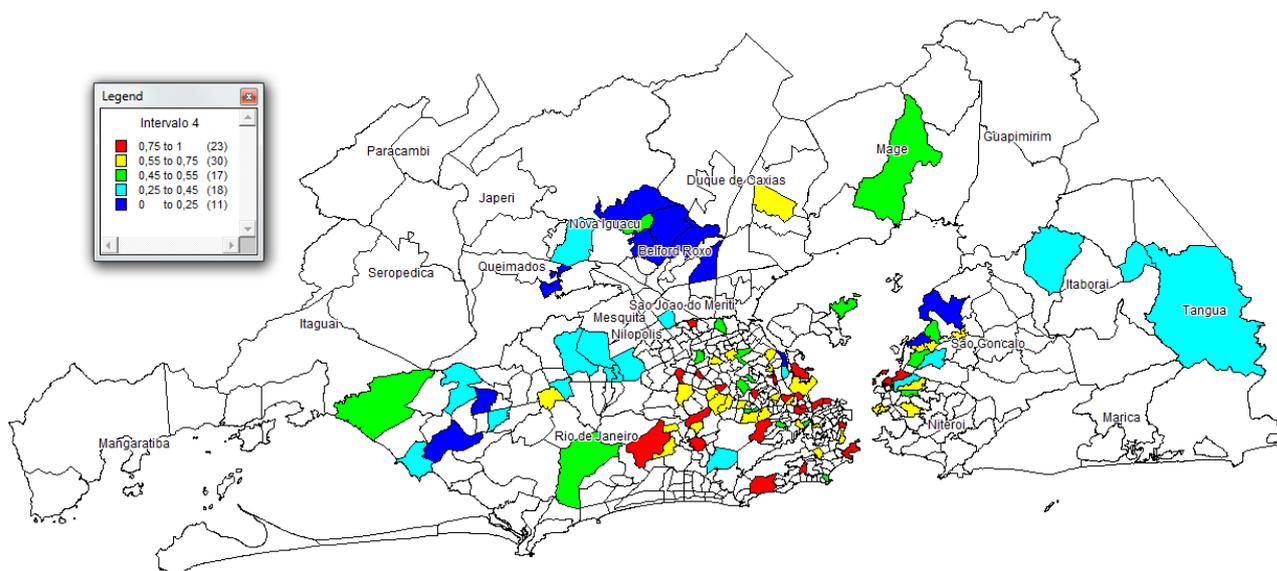


Figura 49 - Motorização no intervalo turquesa

Com a análise dos dados das 99 zonas se observa que os estoques do modal metrô é pouco utilizado nas zonas do intervalo. Os modais a pé e por bicicleta se destacam com 20,8% e 17%, respectivamente. Os modais metrô e trens apresentam baixo uso em relação aos demais modais que se apresentam um pouco mais balanceados em relação aos 17,1% de deslocamentos totais processados aos destinos do intervalo.

Tabela 20- Tempo de deslocamento por modo de transporte no intervalo turquesa

	A pé	Automóvel	Bicicleta	Metrô	Motocicleta	Ônibus	Trem	Van
Tempo de Deslocamento	16,8	33,9	19,2	74,1	24,4	53,4	32,3	93,2
Participação % no Modal	20,8%	15,7%	18,0%	6,3%	15,9%	16,0%	12,8%	14,0%

Quanto ao tempo de deslocamentos, os tipos não motorizados são os que dispõem menor tempo médio. Dos modos motorizados, motocicleta com 24,4 minutos e trem com 32,3 minutos são os que demandam menos tempo de viagem. Os modos van,

ônibus e metrô, respectivamente, com 93,2, 53,4 e 74,1 minutos se posicionam como os meios de transporte que demandam grande estoque de tempo para os deslocamentos.

5.2.5 Quinto Intervalo de centralidade Azul

O intervalo é composto por 239 zonas que concentram volumes até 13.000 deslocamentos. O estudo da motorização aplicado a este primeiro intervalo apresenta que 73 zonas possuem motorização superior a 75%. E que 141 das 239 zonas recebem, predominantemente, deslocamentos motorizados.

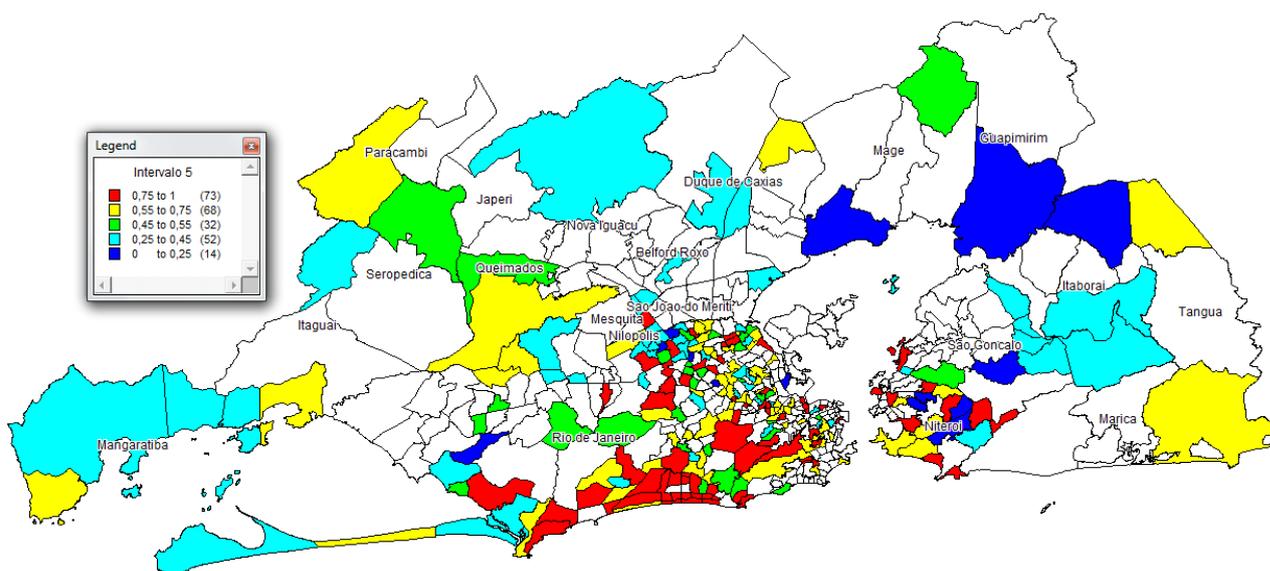


Figura 50 - Motorização no intervalo azul

Com a análise dos dados das 239 zonas se observa que os estoques do modal metrô é pouco utilizado nas zonas do intervalo. Os modais a pé e trem se destacam com 17,9% e 17,1%, respectivamente. O modal metrô apresenta baixo uso em relação aos demais que se apresentam parcialmente balanceados em relação aos 15,9% de deslocamentos totais processados aos destinos do intervalo.

Tabela 21- Tempo de deslocamento por modo de transporte no intervalo azul

	A pé	Automóvel	Bicicleta	Metrô	Motocicleta	Ônibus	Trem	Van
Tempo de Deslocamento	16,0	31,1	19,9	60,5	32,4	53,4	35,7	100,3
Participação % no Modal	17,9%	16,5%	15,1%	6,9%	16,1%	14,5%	17,1%	15,9%

Quanto ao tempo de deslocamentos, os tipos não motorizados são os que dispõem de menor tempo médio. Dos modos motorizados, o automóvel com 31,1 minutos e a motocicleta com 32,4 minutos são os que demandam menos tempo de viagem. Os modos van, ônibus e metrô, respectivamente, com 100,3, 53,4 e 60,5 minutos se posicionam como os meios de transporte que demandam grande estoque de tempo para os deslocamentos.

5.3 Espacialização e estratificação dos deslocamentos por motivo de viagem da RMRJ

As diferenças de volume de deslocamento baseado nos diferentes motivos de viagem podem influenciar no grau e tipo de centralidade de uma zona, alterando importância e forma com que o planejamento da mobilidade de uma região precisa ser projetado.

A tabela 22 possibilita notar que o balanceamento projetado na segmentação dos intervalos de destinos totais não alcança resultados semelhantes de volume acumulado quando analisados sob a perspectiva dos motivos de viagem. No intervalo 1, com aproximadamente 10% das zonas, os motivos de destino compras com 44,4%, saúde com 38,4% e trabalho 35,6% se destacam no intervalo por terem percentuais de incidência superiores ao percentual total do intervalo, 33,4%. No intervalo 2 se destacam os motivos estudo com 19,9% e saúde com 22,4%. No intervalo 3 o destino lazer com 18,3% se estabelece como relevante em relação aos totais de seu segmento, tal como no intervalo 4 se destaca o motivo estudo com 19,7% e no intervalo 5 se tem os motivos estudo com 17,6% e lazer com 17,2%.

Tabela 22 - Deslocamentos de destino por intervalo de centralidade e motivo de deslocamento

Intervalos de centralidade	Zonas	Deslocamentos de Destino					
		Totais	Compras	Estudo	Lazer	Saúde	Trabalho
Intervalo 1 (vermelho)	42	33,4%	44,4%	27,2%	29,6%	38,4%	35,6%
Intervalo 2 (amarelo)	48	18,4%	18,3%	19,9%	17,3%	22,4%	17,4%
Intervalo 3 (verde)	57	15,2%	13,6%	15,6%	18,3%	10,7%	14,9%
Intervalo 4 (turquesa)	99	17,1%	12,0%	19,7%	17,5%	17,3%	16,3%
Intervalo 5 (azul)	239	15,9%	11,7%	17,6%	17,2%	11,1%	15,8%
Totais	485	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Os intervalos de dados segmentados sinalizam que o estudo das centralidades não deve ter os volumes de deslocamento totais como eixo único, mas que os padrões de

mobilidade através dos motivos das viagens podem contribuir para a formação e identidade das mesmas. Quando se identifica zonas como as do intervalo 1 que possuem mais do que o dobro dos deslocamentos pelo motivo compras do que os realizados com destino as zonas do intervalo 2. E que o motivo trabalho entre as zonas do intervalo 1 e 2 também não apresentam semelhança em termos de proporcionalidade. São indicativos de que seja necessário tratar com base nos motivos das viagens as zonas que polarizam deslocamentos específicos e de forma não balanceada.

Tais indicativos nos colocam frente a necessidade de ampliar o campo de análise para entender como os intervalos de centralidade se comportam a nível municipal. A seguir serão apresentadas seções que procuram fazer um tratamento específico dos volumes de deslocamento por motivos de viagens das unidades municipais.

5.3.1 Eixo Superior de centralidade e reflexos sobre a estrutura monopolicentrica

O intervalo caracterizado como o principal eixo de atração da RMRJ possui representação em 12 municípios. Isto mostra a dispersão das centralidades na região estudada. A tabela 23 apresenta que, mesmo a nível municipal, ocorre um desbalanceamento dos motivos de viagem. É importante ressaltar que as zonas geográficas com o mesmo perfil de centralidade possuem composição diferenciada. Percebe-se que os motivos compras, saúde e trabalho se apresentam mais influenciadores que os demais, que o intervalo vermelho se torna um local de encontros com as mais diversas variedades de estruturas.

O cenário apresentado neste intervalo ressalta a monopolicentralidade que se desenvolve em decorrência do habitat social fora do centro histórico que passa a ofertar atividades econômicas, e a influenciar o modo e o estilo de vida. Atividades econômicas são consumidas fora do Rio de Janeiro, mesmo ele concentrando uma parcela grande de áreas frequentadas de forma intensa. Há de se destacar que o lazer ocorre em outros municípios, mas 20,45% dos 29,78% deslocamentos ocorrem em direção ao Rio de Janeiro. Na outra direção se observa a tendência a dispersão da atividade ensino, visto o Rio de Janeiro concentra apenas 10,14% dos 27,29% que ocorrem na região.

Tabela 23 - Deslocamentos de destino do intervalo superior de centralidade e motivo de deslocamento

MUNICIPIO	Atividades no intervalo VERMELHO					
	Totais	Compras	ESTUDO	LAZER	SAUDE	TRABALHO
Belford Roxo	0,7%	0,81%	1,03%	0,54%	0,34%	0,44%
Duque de Caxias	4,2%	6,62%	4,27%	2,29%	6,34%	3,27%
Guapimirim	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Itaboraí	0,6%	0,64%	0,63%	0,23%	1,03%	0,63%
Itaguaí	0,5%	0,56%	0,57%	0,35%	0,43%	0,42%
Japeri	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mage	1,4%	0,92%	2,22%	0,67%	1,80%	0,97%
Maricá	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Nilópolis	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Niterói	2,0%	4,12%	1,23%	1,05%	1,73%	2,30%
Nova Iguaçu	2,4%	3,99%	1,94%	1,38%	4,20%	2,56%
Paracambi	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Queimados	0,6%	0,12%	1,16%	0,34%	0,08%	0,44%
Rio de Janeiro	17,5%	22,49%	10,14%	20,45%	18,62%	22,10%
São Gonçalo	1,3%	1,70%	1,45%	0,75%	2,67%	0,86%
São João de Meriti	1,6%	2,46%	1,69%	1,43%	1,14%	1,41%
Seropédica	0,5%	0,00%	0,95%	0,31%	0,09%	0,40%
Total Geral	33,48%	44,43%	27,29%	29,78%	38,47%	35,80%

5.3.2 Eixo Médio Superior de centralidade e reflexos sobre a estrutura monopolicentrica

O intervalo caracterizado como o segundo eixo geográfico de atração da RMRJ possui representação em 10 municípios. Isto mostra uma dispersão moderada das centralidades do eixo médio superior na região estudada. A tabela 24 apresenta um balanceamento dos motivos de viagem maior que o registrado no eixo superior (vermelho). É importante ressaltar que as zonas geográficas aqui demarcadas como de mesmo perfil de centralidade possuem composição diferenciada. De forma relativa, se percebe os motivos saúde e estudo como mais influenciadores que os demais. Devido, ao cenário de dispersão das atividades e a intensidade existente fora do centro, o intervalo amarelo também possui os traços de local de encontros, citado pela ecologia humana, com as mais diversas variedades de estruturas.

O cenário apresentado neste intervalo também evidencia a monopolicentralidade que se desenvolve em decorrência do habitat social fora do centro histórico. As atividades econômicas trabalho, lazer, saúde e compras são consumidas fora do Rio de Janeiro, mas prioritariamente na cidade histórica.

Tabela 24 - Deslocamentos de destino do intervalo médio superior de centralidade e motivo de deslocamento

MUNICIPIO	Atividades no intervalo AMARELO					
	Totais	Compras	ESTUDO	LAZER	SAUDE	TRABALHO
Belford Roxo	0,7%	0,52%	1,54%	0,92%	0,11%	0,26%
Duque de Caxias	1,1%	0,37%	1,31%	0,15%	1,23%	1,06%
Guapimirim	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Itaboraí	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Itaguaí	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Japeri	0,5%	0,24%	0,72%	0,46%	0,40%	0,21%
Mage	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Maricá	0,4%	0,16%	0,40%	0,60%	0,30%	0,36%
Nilópolis	0,5%	1,59%	0,49%	0,14%	0,05%	0,43%
Niterói	0,7%	0,47%	0,57%	1,11%	1,42%	0,72%
Nova Iguaçu	0,8%	0,99%	1,03%	0,34%	0,32%	0,74%
Paracambi	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Queimados	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rio de Janeiro	11,5%	12,23%	10,78%	12,01%	15,38%	12,01%
São Gonçalo	1,6%	1,35%	2,00%	1,48%	2,67%	1,29%
São João de Meriti	0,7%	0,41%	1,12%	0,22%	0,49%	0,42%
Seropédica	0,7%	0,52%	1,54%	0,92%	0,11%	0,26%
Total Geral	18,47%	18,34%	19,96%	17,43%	22,38%	17,50%

5.3.3 Eixo Médio de centralidade e reflexos sobre a estrutura monopolicentrica

O intervalo é caracterizado como um eixo médio de atração da RMRJ possui representação em 11 municípios. A tabela 23 apresenta que ocorre um desbalanceamento dos motivos de viagem. Percebe-se que os motivos lazer, estudo e trabalho se apresentam mais influenciadores que os demais.

O cenário apresentado neste intervalo reafirma a monopolicentralidade que se desenvolve, evidenciando fragilidades na rede de circulação, pois os municípios Paracambi, Itaboraí e Guapimirim, surgem com intensidade média como opções de destino. Nestes eixos se percebe a baixa capacidade de atendimento às atividades de saúde e compras. Neste bloco, mesmo de média intensidade, as zonas do Rio de Janeiro se posicionam como de maior destaque. Por exemplo: Do total de 10,75% dos deslocamentos em função das atividades de saúde, 9,22% são registradas no Rio de Janeiro. Isto demonstra que as áreas menos centrais fora do centro tendem a atender de forma menos qualificada as demandas por atividades.

Tabela 25 - Deslocamentos de destino do intervalo médio de centralidade e motivo de deslocamento

MUNICÍPIO	Atividades no intervalo VERDE					
	Totais	Compras	ESTUDO	LAZER	SAUDE	TRABALHO
Belford Roxo	0,3%	0,12%	0,44%	0,06%	0,07%	0,15%
Duque de Caxias	0,8%	0,41%	1,14%	0,12%	0,05%	0,69%
Guapimirim	0,3%	0,10%	0,42%	1,13%	0,04%	0,20%
Itaboraí	0,3%	0,11%	0,40%	0,91%	0,05%	0,17%
Itaguaí	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Japeri	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mage	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Maricá	0,3%	0,95%	0,25%	0,31%	0,06%	0,31%
Nilópolis	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Niterói	0,8%	1,19%	0,58%	1,54%	0,72%	0,98%
Nova Iguaçu	0,9%	0,00%	1,28%	0,74%	0,00%	0,61%
Paracambi	0,2%	0,05%	0,36%	0,35%	0,19%	0,20%
Queimados	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rio de Janeiro	9,7%	9,77%	8,60%	11,83%	9,22%	10,23%
São Gonçalo	1,4%	0,76%	1,68%	1,38%	0,35%	1,24%
São João de Meriti	0,3%	0,15%	0,53%	0,07%	0,00%	0,15%
Seropédica	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total Geral	15,23%	13,60%	15,68%	18,44%	10,75%	14,96%

5.3.4 Eixo Médio Inferior de centralidade e reflexos sobre a estrutura monopolicêntrica

O intervalo caracterizado como eixo médio inferior de centralidade da RMRJ possui representação em 9 municípios. Isto reafirma a dispersão das centralidades do eixo inferior na região estudada. Com a tabela 26, nota-se um desbalanceamento com relação ao papel da atividade compras no conjunto. É importante ressaltar que as zonas geográficas, mesmo com um perfil de menor intensidade de centralidade possuem composição diferenciada. O motivo estudo se apresenta mais influenciador no papel de estabelecer o local de encontros com as mais diversas variedades de estruturas.

O cenário apresentado neste intervalo identifica os elos mais frágeis de deslocamento, aqueles que na monopolicentralidade compõe a rede, viabilizadores do modelo e que contribuem, por exemplo, para incluir Magé como um habitat social fora do centro histórico, mesmo de forma não intensa que atrai deslocamentos. Há de se destacar que o lazer ocorre em outros municípios, mas 12,83% dos 17,56% deslocamentos do eixo

isolado ocorrem em direção ao Rio de Janeiro. O mesmo fenômeno ocorre com o trabalho, 11,84% do total de 16,15% do eixo ocorrem no Rio de Janeiro.

Tabela 26 - Deslocamentos de destino do intervalo médio inferior de centralidade e motivo de deslocamento

MUNICIPIO	Atividades no intervalo TURQUESA					
	Totais	Compras	ESTUDO	LAZER	SAUDE	TRABALHO
Belford Roxo	0,7%	0,15%	1,60%	0,77%	0,26%	0,28%
Duque de Caxias	0,2%	0,04%	0,12%	0,12%	0,70%	0,27%
Guapimirim	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Itaboraí	0,5%	0,01%	0,70%	0,58%	0,12%	0,42%
Itaguaí	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Japeri	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mage	0,2%	0,26%	0,17%	0,23%	0,07%	0,09%
Maricá	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Nilópolis	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Niterói	1,4%	1,17%	1,33%	0,51%	1,09%	1,65%
Nova Iguaçu	0,7%	0,17%	1,32%	0,25%	0,14%	0,50%
Paracambi	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Queimados	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Rio de Janeiro	11,8%	9,02%	12,52%	12,83%	12,25%	11,84%
São Gonçalo	1,5%	0,95%	1,58%	1,85%	2,51%	1,01%
São João de Meriti	0,2%	0,13%	0,31%	0,42%	0,18%	0,10%
Seropédica	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Total Geral	17,05%	11,91%	19,65%	17,56%	17,32%	16,15%

5.3.5 Eixo Inferior de centralidade e reflexos sobre a estrutura monopolicentrica

O intervalo é caracterizado como um eixo inferior de atração da RMRJ possui representação em 14 municípios. A tabela 27 confirma a hipótese de desbalanceamento dos deslocamentos por motivos de viagem. Não há um padrão específico de formação da centralidade, principalmente no papel dos motivos de viagem, por exemplo, neste intervalo as atividades compras e saúde são pouco relevantes nas áreas fora do centro. Já na área central

O cenário apresentado neste intervalo dá a certeza da monopolicentralidade que se desenvolve, evidenciando mais fragilidades na rede de circulação, os municípios fora do centro apresentam intensidade pequena de atração, mas representam opção de destino. Nestes eixos se percebe a baixa capacidade de atendimento às atividades de saúde e compras. Neste bloco, mesmo de média intensidade, as zonas do Rio de Janeiro se posicionam como de maior destaque. Por exemplo: Do total de 11,08% dos deslocamentos em função das atividades de saúde, 9,56% são registradas no Rio de

Janeiro. Isto demonstra que as áreas menos centrais fora do centro tendem a atender de forma menos qualificada as demandas por atividades.

Tabela 27 - Deslocamentos de destino do intervalo inferior de centralidade e motivo de deslocamento

MUNICIPIO	Atividades no intervalo AZUL					
	Totais	Compras	ESTUDO	LAZER	SAUDE	TRABALHO
Belford Roxo	0,1%	0,00%	0,25%	0,00%	0,20%	0,04%
Duque de Caxias	0,2%	0,04%	0,28%	0,07%	0,12%	0,32%
Guapimirim	0,1%	0,02%	0,12%	0,18%	0,00%	0,03%
Itaboraí	0,2%	0,02%	0,26%	0,06%	0,01%	0,22%
Itaguaí	0,1%	0,13%	0,16%	0,07%	0,07%	0,08%
Japeri	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Mage	0,2%	0,32%	0,32%	0,35%	0,05%	0,11%
Maricá	0,1%	0,00%	0,08%	0,60%	0,00%	0,07%
Nilópolis	0,3%	0,42%	0,46%	0,12%	0,17%	0,24%
Niterói	1,1%	0,49%	0,84%	1,86%	0,73%	1,33%
Nova Iguaçu	0,4%	0,12%	0,52%	0,39%	0,00%	0,31%
Paracambi	0,0%	0,01%	0,04%	0,19%	0,00%	0,02%
Queimados	0,1%	0,02%	0,09%	0,00%	0,00%	0,06%
Rio de Janeiro	12,2%	9,47%	13,07%	12,33%	9,56%	12,13%
São Gonçalo	0,7%	0,64%	0,85%	0,26%	0,16%	0,57%
São João de Meriti	0,0%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Seropédica	0,1%	0,00%	0,08%	0,31%	0,00%	0,07%
Total Geral	15,77%	11,72%	17,42%	16,79%	11,08%	15,59%

5.4 Elementos Conclusivos

A ocupação do solo fora do eixo central da constituída RMRJ, viabilizada pelo sistema de transporte, tornou o planejamento mais complexo. O planejamento de transporte criou acessibilidade entre as novas áreas e o centro que se descentralizou. Entretanto, a incapacidade do transporte público de massa em manter certos níveis de serviço fez emergir demandas por outros modos de transporte que melhor atendessem os requisitos dos usuários. De forma concomitante novas atividades emergiram fora do centro e alteraram o padrão de mobilidade outrora tido como referência para o planejamento de transportes.

O estudo desenvolvido no capítulo procurou evidências sobre as centralidades que atuam na atual RMRJ tendo como base os dados de mobilidade. Em um primeiro momento se especializou os volumes de deslocamento de destino das 16 macrozonas do PDTU-RJ, último documento oficial cuja amostra representa o universo da região. Para as análises foram isolados os volumes e o tempo despendido de deslocamento dentro

das macrozonas, no interior das zonas de cada macrozona, e na relação delas com outras. Como principais conclusões se tem que as macrozonas periféricas conseguem manter em seus limites geográficos altos percentuais dos deslocamentos originados. A macrozona centro se caracteriza como o destino que concentra o maior volume de deslocamentos. A zona sul é a região que mais se consome tempo nos deslocamentos externos em direção a ela. O deslocamento interno nas macrozonas pode dispender 3 ou 4 vezes menos tempo em relação aos deslocamentos externos à macrozona. A zona da central é a macrozona onde ocorre a menor diferença de tempo despendido entre os deslocamentos internos em relação aos que a macrozona recebe.

Os dados de mobilidade analisados possibilitam perceber que as áreas periféricas ocupadas fora do centro histórico não geram apenas deslocamentos para fora de seus limites geográficos. Nelas há a ocorrência de deslocamentos internos por motivos distintos. Em um cenário de centralidades funcionais tais regiões periféricas passariam a receber deslocamentos de destino, não apenas os de moradia, podendo ocorrer uma reprodução do padrão de uso da acessibilidade, similar ao que ocorre no centro, mas em diferentes escalas.

De modo a melhor compreender as relações entre mobilidade, centralidades, planejamento urbano e sistemas de transporte. Buscou-se verificar o perfil dos volumes de deslocamento de destino nas áreas onde foi se estabelecendo o uso do solo da RMRJ. Foram estabelecidos 4 eixos de análise: a) raio de até 10km, b) até 15km, c) até 25 km, todos 3 segmentos tiveram o largo da carioca como referência, d) o último sem qualquer distinção geográfica. Os dois primeiros eixos consideraram como espaço de circulação, apenas as zonas da cidade do Rio de Janeiro, descartando outros destinos de deslocamento. A terceira permitiu que na delimitação geográfica fossem incluídos zonas fora da cidade do Rio de Janeiro que estivessem dentro do raio proposto. No quarto eixo de análise se permitiu que a totalidade dos espaços geográficos pudessem compor os intervalos estipulados de volume de destino, uma métrica utilizada para identificar as áreas mais ou menos relevantes. Dentre os dados mais relevantes se tem que:

A primeira vertente apresenta zonas que recebem diferentes volumes de deslocamento de destino. Do total de deslocamentos da RMRJ, os concentrados na região do tipo lazer, saúde e trabalho são os que se apresentam de forma destacada. Se compararmos estes resultados aos da segunda vertente de análise temos que um raio adicional de 5km acresceu quase 12% no total de deslocamentos de destino, acréscimo que contou com incremento em todos os motivos de viagem, mas se observou um incremento superior

nos de motivo saúde e trabalho. A terceira vertente expandiu em 15km o raio do centro ao espaço circundante periférico, evidenciando um espalhamento de zonas com concentração de deslocamentos por diferentes motivos, os motivos se mostraram importantes nos diversos espaços de destino com a exceção dos deslocamentos para o estudo que tendem possuir pouca concentração no espaço geográfico incrementado com a vertente. A visão espacializada das 3 vertentes analisadas possibilita perceber que a intensidade dos volumes de destino direcionados as zonas estudadas, reduz a medida que ocorre o afastamento do centro, e que existem zonas periféricas com intensidade de volume de destino tão alto quanto aos existentes no centro.

O quarto conjunto de análise comprova a cidade do Rio de Janeiro como a grande concentradora dos deslocamentos, mas evidencia a existência de espaços geográficos que atraem diferentes intensidades de deslocamento, e que há zonas com deslocamentos de alta intensidade fora do centro histórico da RMRJ. Como exemplo pode se destacar que existam fora da cidade do Rio de Janeiro 19 zonas que concentram 15,9% dos deslocamentos de toda a RMRJ.

O capítulo avança em uma análise mais detalhada da quarta vertente, avaliando o grau de motorização em cada dos modos de viagem e os tempos dispendidos. Com relação aos modos de viagem se tem que nos intervalos de zonas mais intensos ocorre a predominância de motorização. Quanto menor a intensidade e os volumes destinados a determinada zona, menor importância passam a representar os sistemas públicos de transporte de massa. Também se percebe uma intensa motorização viabilizando os deslocamentos, mas os deslocamentos não motorizados ainda são os que consomem o menor volume de tempo, Já os deslocamentos motorizados individuais em áreas mais densas são extremamente mais competitivos do que os deslocamentos motorizados não individuais.

Em específico, o modo de transporte trem nas áreas menos densas se aproxima do modo automóvel em termos de eficiência no consumo médio de tempo para o deslocamento. Os dados sinalizam que nas áreas menos densas o modo de transporte trem tem sido utilizado para deslocamentos mais curtos e que nestas áreas o transporte motorizado individual deveria apresentar desempenho em termos de tempo médio de deslocamento mais eficiente que do que o experimentado nas áreas mais densas. Com relação aos motivos de viagem se tem que nas zonas mais densas os motivos compras, saúde e trabalho se apresentam como de grande relevância. A medida que as regiões se tornam menos densas reduz a importância dos motivos trabalho e compras.

A análise identifica que cada centralidade emergente terá uma composição diferenciada de deslocamentos de destino baseados em motivos específicos que estabelecidos devido ao processo de economia de aglomeração vivenciado por cada região.

Outro dado comprova que a medida que a centralidade de compras se torna menos densa, menor é a dependência quanto aos modos de transporte público. O intervalo de atividades de estudos sinaliza os deslocamentos da atividade como mais dispersos dos que ocorrem com o motivo compras. A atividade tem sido relevante para o estabelecimento de certas regiões periféricas, principalmente fora da cidade do Rio de Janeiro. Outro dado comprova que as centralidades baseadas em estudo são mais densas fora do eixo histórico central da RMRJ.

A atividade lazer possui a maioria das suas zonas mais intensas de destino na cidade do Rio de Janeiro. A atividade saúde apresenta centralidades de nível superior na cidade do Rio de Janeiro e outros 6 municípios. A atividade de trabalho se apresenta como a que prove o maior volume dos deslocamentos, mas não se apresenta a influenciar a monocentralidade, mas sim a policentralidade, pois vários são os pontos de destino fora do centro que se constituem como eixos de polarização. O mapa apresentado destaca que as áreas menos densas não estão apenas fora do centro. Nas áreas circundantes ao centro histórico do Rio de Janeiro há diversas áreas de pouca densidade. O transporte rodoviário apresenta um padrão no volume de atendimento da demanda em praticamente todas as regiões. O meio de transporte automóvel, apesar da flexibilidade que proporciona e do menor tempo médio dispendido, não se apresenta como principal modo de transporte para atender as centralidades baseadas na atividade trabalho.

A seguir se realiza um estudo sobre os municípios da RMRJ. Se tem que a maior parcela das áreas de menor densidade se localizam na cidade do Rio de Janeiro, que a há a emergência de centralidades em diversos espaços geográficos dos municípios da RMRJ, com deslocamentos de destino que a classificam como áreas adensadas, guardadas as devidas proporções e generalizações. Por exemplo, fora do centro, há espaços econômicos em aglomeração para a atividade de:

- compras em comércio tradicional ou shoppings nas cidades de Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Niterói, e São Gonçalo;
- estudo, principalmente os PGVs Universidade e escolas em Belford Roxo, Duque de Caxias, Niterói, Nova Iguaçu, e São Gonçalo;

- Lazer com alguma intensidade relevante em Niterói, Nova Iguaçu e São Gonçalo;
- saúde em Duque de Caxias, Niterói, Nova Iguaçu e São Gonçalo, cidades que possuem hospitais públicos e particulares de porte que acabam por atrair usuários de municípios adjacentes;
- trabalho gerado pelas atividades econômicas que se desenvolvem e também pela esfera pública constituída que gera empregos, principalmente nas cidades de Nova Iguaçu, Duque de Caxias, São Gonçalo e Niterói.

A análise dos dados possibilitou perceber que as cidades da RMRJ precisam aprender a lidar com os efeitos da monopolocentralidade. O sistema de transporte público projetado para a RMRJ precisa acompanhar e estudar as especificidades de cada localidade de modo a evitar a redução da eficiência do sistema. Cada motivo de viagem tem a sua expectativa de desempenho de ser alcançado quando utilizada a rede, principalmente em casos de urgência, e quando não se prevê conexões dedicadas, determinados atendimentos ficam expostos à saturação do sistema.

6 Considerações Finais

Este trabalho caracterizou as centralidades existentes na RMRJ sob a perspectiva dos motivos, modos e tempos de viagem. Sob a perspectiva da formação das cidades se conclui que o habitat social influencia o modo e o tipo de deslocamento. A cidade se tornou um espaço no qual o sistema de transporte contribui para modificações na morfologia das cidades, interagindo com a realidade urbana. A análise documental dos dados de do PDTU 2005 permitiu o tratamento dos dados de destino, segmentando-os por zonas de tráfego, tipos de modais utilizados, motivo dos deslocamentos e tempo despendido.

O estudo permitiu entender o Rio de Janeiro como uma cidade que evoluiu em torno de centralidades que foram se constituindo. Desde a época medieval havia uma perspectiva econômica para as cidades, que se formavam a partir da concentração populacional em torno de um núcleo sob hierarquias políticas e religiosas, e uma complexa divisão do

trabalho. A evolução urbana, a dispersão e a concentração econômica vivenciada pela RMRJ desde o Império incrementou o número de cidades emancipadas e alterou suas formas, exigindo soluções de engenharia, principalmente no que se refere a energia e transporte.

A RMRJ evoluiu e se adaptou às mudanças, se tornando espaço de encontros, onde os empregos e as atividades econômicas se concentravam, mas também de articulação, para onde as pessoas se deslocavam para acessarem meios de transporte que as levassem a destinos mais distantes.

O espaço “cidade” da RMRJ se tornou lugar de pessoas, residências, indústrias, comércio, unidades de prestação de serviço e lazer. A relação entre o centro histórico e as áreas ocupadas fora do centro se alterou. Com o tempo, novas áreas geográficas atraíram deslocamentos de destino. À medida que novos destinos se consolidam, surge a policentralidade, um fenômeno que cria demandas de deslocamentos diferenciadas, o volume de deslocamentos totais não mais fica concentrado em um único ponto de uma cidade ou região, fato que alivia certas conexões, porém exige que outras conexões sejam criadas ou expandidas.

O estudo sobre o sistema de transportes da RMRJ apresentou que a rede implantada não conseguiu se adaptar à nova dinâmica de fluxos de pessoas e negócios que se estabeleceu, o poder público apresenta lentidão na solução dos problemas das conexões mais complexas. A lógica dos sistemas de transporte da região não está atrelada à dispersão em curso, mas às escolhas por modos de transporte que possam possibilitar experiências de deslocamento mais adequadas aos interesses dos usuários.

O cenário de policentralidade e as condições de acessibilidade dificultam a obtenção de padrões de deslocamentos espaço-tempo equitativos para todo o tecido urbano. As condições de deslocamento a determinado centro, ou entre áreas periféricas adjacentes ele, pode influir nas escolhas dos modos de viagem. Tal modelo evolutivo traz a discussão o modelo monopolocêntrico, citado por Bertaud (2002), e que evidencia as dificuldades do planejamento público em lidar com a diversidade de cenários sem um padrão definido.

Tal diversidade de cenários é resultado da escolha por destinos e modos de transporte que podem variar em função do surgimento de novas centralidades baseadas em

motivos de viagem, fenômeno que pôde ser melhor conhecido quando do estudo da evolução morfológica de uma região e o tratamento dos dados de origem e destino. O estudo facilita no entendimento da gênese das centralidades existentes na RMRJ, desde o processo de urbanização da cidade e das ações desenvolvidas pelo estado para viabilizar a ocupação dos subúrbios.

O sistema de transporte viabilizou em um primeiro momento o estabelecimento da noção de centro, depois ao que reconhecemos como redes de centros, composto por subcentros cada um com sua forma e interdependência em relação ao centro primário.

O cenário evolutivo da RMRJ confirmou a existência de um núcleo histórico urbano, a cidade do Rio de Janeiro, cenário de monocentralidade que com o passar dos anos foi ganhando contornos de policentralidade, uma mudança no padrão de mobilidade que exigiu intervenção pública nas redes de transporte, como por exemplo, com o redesenho do sistema de transporte por ônibus que trouxe inovações, uma delas a implantação do sistema BRT em alguns corredores de circulação na região. Também foram implantados sistemas de integração tarifária, além da expansão dos sistemas metro ferroviários e a construção de novas vias, tais como Av. Brasil, Via Light, Rodovia Presidente Dutra, Arco Metropolitano, Linha amarela, Linha vermelha.

Uma série de intervenções contribuíram para a melhoria da acessibilidade na RMRJ, entretanto cada centralidade possui sua própria demanda por acessibilidade. São demandas que sofrem constantes metamorfoses, por causa da dispersão no espaço geográfico do comportamento da população em termos de escolha do destino de deslocamento e da forma com que o destino será efetuado, variáveis importantes para a adequação de contratos e planejamento público de transportes.

O estudo possibilitou uma análise do PDTU 2003 da RMRJ que envolveu uma área de estudo com 20 municípios com uma população de 10.894.756 habitantes conforme o censo do ano 2.000, para a qual foram definidas 485 zonas de tráfego. Do total, 342 encontram-se no município do Rio de Janeiro e 143 nos demais municípios.

No tratamento de dados identificou-se que há centralidades fora do centro histórico do RJ com alta capacidade de atração. De modo a avaliar se as principais centralidades ainda se localizavam nas áreas centrais, aquelas regiões históricas, onde os primeiros indícios de urbanização se localizam, foram executadas 4 vertentes de análise, a

primeira se isolou o centro histórico até um raio de 10 km, depois um raio de 15 km, depois em até 25km. E por fim, se tratou de todas as zonas sem distinção, mesmo que dispersas no tecido urbano. Em nenhuma das vertentes se detectou padrão em termos de volume de deslocamento baseado em motivo das viagens. Os resultados evidenciam que há centralidade com intensidade similar no centro histórico do Rio de Janeiro, e também fora do mesmo.

O estudo do padrão de motorização nos segmentos da quarta vertente isolados possibilita interpretar que quanto mais intensos os volumes de destino a determinadas zonas, maior é a tendência a motorização, mesmo sendo estes, os meios que consomem os maiores estoque de tempo. O estudo da mobilidade baseada nos motivos de viagem possibilitou interpretar que o sistema de transportes não está apto a atender todos os motivos de forma equitativa.

Os resultados apresentam variações de tempo de deslocamento e predominância no uso de modos de transporte motorizado nas densidades de deslocamento de destino identificadas pelos intervalos de centralidade. A redução da capacidade de atração de uma região tende a elevar o uso do transporte a pé e do individual, e que quanto mais central e densa, uma região ser, maior é a propensão ao uso do transporte público.

O estudo possibilitou verificar que as centralidades da RMRJ não estão concentradas. Elas podem ser identificadas através da análise de dados de origem e destino, e podem ter diferentes perfis, ou seja, que o comportamento do usuário de transporte tem diferentes comportamentos.

A análise dos motivos de viagem possibilitou verificar que os padrões de deslocamento no espaço geográfico da RMRJ não é uniforme, mas ainda há um forte centro histórico exercendo poder de atração, bem como fragilidades nas conexões de rede na periferia, constatando o modelo de monopolicentralidade proposto por Bertaud (2002). Atualmente, ele ocorre em várias direções e em formas diferentes, com algumas zonas conseguindo reter seus deslocamentos, outras retendo e conseguindo atrair grandes volumes de destino, bem como outros padrões que incitam pela reorganização do sistema de transporte como alternativa que viabiliza um planejamento adequado às demandas dos usuários finais.

De forma secundária, o estudo possibilitou verificar que em áreas com menores volumes de destino, há tendência a baixa procura por uso de transporte público, que o uso de automóvel já é realidade nos motivos compras, lazer, saúde e trabalho. É emergente repensar a oferta de transporte público como forma de reter a motorização individual e a perda de mercado que o transporte público tem enfrentado.

Pretende-se como estudo futuro a investigação de como o transporte público conseguirá reter os usuários que tendem migrar ao transporte individual motorizado, bem como investigar que tecnologias poderiam ser implementadas pelo sistema de transporte público para melhorar a experiência de consumo dos diferentes perfis de demanda.

7 Bibliografia

- ABREU, M.A.. Evolução Urbana do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: Zahar, 1988
- ACSELRAD, Henri (org). A duração das cidades: sustentabilidade e risco nas políticas urbanas. 2ª edição. Rio de Janeiro, Ed. Lamparina, 2009
- AGUILERA, A. Urban form and commuting: A critical review of literature. 12th WCTR, Lisbon, Portugal, 2010.
- ALLEN, W.G.; DICESARE, F. Transit service evaluation: preliminary identification of variables characterizing level of service. Transportation Research Record, 606, 41-47. 1976.
- ALMEIDA, F. R. S. L. Análise de Localização no Contexto de Redes Varejistas: Levantamento das Principais Técnicas e Práticas. Revista de Administração – RAUSP. Vol 32, número 2, 1997.
- ALMEIDA, L.M.W. Desenvolvimento de uma metodologia para análise locacional de sistemas educacionais usando modelos de interação espacial e indicadores de acessibilidade. Universidade Federal de Santa Catarina. Tese de Doutorado. 1999.
- ALONSO, W. Location and Land Use: Toward a General Theory of Land Rent. Harvard University Press. Cambridge. 1964.
- AMENDOLA, G. La ciudad postmoderna. Madrid: Celeste, 2000.
- AMOUZOU, K.D. Financiamento de Infra-Estrutura Rodoviária e Desenvolvimento Econômico Regional: Pistas para uma Abordagem Integrada da Mobilização Econômica. Tese de Doutorado. Programa de Engenharia de Transportes. UFRJ. 2006.
- ANDRADE, K.R.; PAULA, V.A.; MESQUITA, A.P.; VILLELA, P.A. Problemas Relacionados aos Pontos de Parada do Transporte Público nas Cidades de Porte Médio, IV Seminário Internacional da LARES, http://www.lares.org.br/SL4G_andrade.pdf, 2004.
- ANDRADE, M O. Acessibilidade e o Valor da Terra Urbana – O Caso do Metrô do Recife. Dissertação de Mestrado. Recife: UFPE. 2006
- ANDRADE, T.A., SERRA, R.V. Cidades médias brasileiras. RJ: IPEA. 2001.
- ARAUJO, L.O.L. Os espaços de consumo da periferia urbana. XII SIMPURB, 2011.
- ARMAZÉM DE DADOS: Tabela número 1736. Total de linhas, frota operante, passageiros transportados, viagens realizadas, quilometragem coberta, combustível

utilizado e pessoal ocupado pelo sistema de ônibus - Município do Rio de Janeiro - 1984-2011. Disponível em http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/arquivos/1736_rodoviário_sistema_ônibus_2011.xls Acessado em 13/01/2013.

ASCHER, F. Les nouveaux compromis urbains. Editions de l'Aube. Paris. 2008.

AZEVEDO, Renata Pinheiro de. Avaliação da interação entre empreendimentos comerciais e de transporte: o metrô do rio e o shopping Nova América. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transporte, COPPE. UFRJ. 2010.

BANISTER, D. Assessing the reality—Transport and land use planning to achieve sustainability. *Journal of Transport and Land Use*. Vol. 5, número 3. pp. 1–14. 2012.

BANISTER, D. The sustainable mobility paradigm. *Transport Policy* 15. 2008.

BARAT, Josef. Estrutura metropolitana e sistema de transportes: estudo de caso no Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, IPEA/INPES. 1975.

BARRETO, R. O centro e a centralidade urbana – aproximações teóricas a um espaço em mutação. Cadernos curso de Doutorado em Geografia FLUP, 2010.

BARROS, José D'Assunção. Cidade e História. Petrópolis: Vozes, 2007.

BATISTA Jr., E.D. e SENNE, E.L.F. TRANSIS: Um Novo Método para Avaliar o Desempenho de Sistemas de Transporte Urbano de Passageiros, ANPET. 2000.

BELLIA, V.; BIDONE, E. D. Rodovias, recursos naturais e meio ambiente. Niterói: Editora da Universidade Federal Fluminense, 1993.

BENARD Jean, *Economie Publique, Econômica*, Paris. 1985.

BERNARDI, N. Avaliação da Interferência Comportamental do Usuário para a Melhoria do Conforto Ambiental em Espaços escolares: Estudo de Caso em Campinas-SP. Dissertação de mestrado. Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas, 2001.

BERRY, B. *Geography of market centers and retail distribution*. New York: Prentice Hall, 1967.

BERTAUD, A. Note on transportation and urban spatial structure. Paper presented at the ABCDE Conference, Washington, DC, April. 2002.

BERTOLINI et al. Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test-applications in the Netherlands and a reflection on the way forward. *Transport Policy*. 2005.

BERTONCINI, B. V.; KAWAMOTO, E. Obtenção da matriz od sintética representando a escolha do usuário através do modelo logit. In: XVIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, XXII ANPET, 2008.

BEY, J. M. P, PONS, J. S. Geografias de las redes y sistemas de transportes, Editorial Sintesis, Madri. 1996.

BOARNET, M.; CRANE, R. Travel by design: the influence of urban form on travel. Oxford: University Press, 2001.

BRAGA, A.C. Morphology, transformation and co-presence: unveiling four centuries of social tension in Rio de Janeiro's city centre – Brazil. 6th International Space Syntax Symposium, Istanbul, 2007

BRITO, F. e SOUZA, J. Expansão urbana nas grandes metrópoles: o significado das migrações intrametropolitanas e da mobilidade pendular na reprodução da pobreza. São Paulo Perspec. vol.19, n.4, pp. 48-63. 2005.

BRITO, F. Urbanização, Metropolização e Mobilidade Espacial da População: Um breve ensaio além dos números. CELADE, 2007.

BROWN, S. “The wheel of retail gravitation?”, Environment and Planning A, 24, in press. 1992

BUEHLER R. Determinants of transport mode choice: a comparison of Germany and the USA. Journal of Transport Geography, 19. 2011.

BUNSTER, J.P. Tratamiento de líneas comunes en modelos de asignación de viajes a redes de transporte público. Dissertação de Mestrado em Ciências da Engenharia, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile. 1986.

BURROUGH, P.A., Principles of Geographical Information Systems for Land Resource Assessment, Oxford University Press, 1986.

CALIXTO, Iacer Coimbra Alves Cavalcanti. Proposta de um método de estimação de matrizes origem-destino baseado em programação linear fuzzy para redes viárias brasileiras congestionadas. Universidade Federal de Goiás. 2011.

CANO, J.A. Análise crítica do transporte e da ocupação do solo nas cidades brasileiras. Dissertação de Mestrado – USP. São Paulo. 1992.

CARLOS, A.F.A. O Espaço Urbano: Novos Escritos sobre a Cidade. São Paulo: FFLCH, 2007.

CARNEIRO JUNIOR, R.G.M. A importância da implantação da auditoria de sistemas na concessão metroviária do Rio de Janeiro. Universidade Candido Mendes. Monografia de Especialização. 2010.

- CASCO, Ana Carmem Amorim Jará, Rio de Janeiro, uma cidade tra(duz)ida pelos mapas. Fundação Biblioteca Nacional. 2008.
- CASTRO ARAGON, Fernando Ramiro e LEAL, José Eugenio. Alocação de fluxos de passageiros em uma rede de transporte público de grande porte formulado como um problema de inequações variacionais. *Revista Pesquisa Operacional*, vol.23, n.2, pp. 235-264. 2003.
- CEDER, A. Public-transport vehicle scheduling with multi vehicle type. *Transport. Res. Part C* 2010.
- CERVERO R. *The Transit Metropolis. A Global Inquiry*. Island Press, Washington (DC), USA. 1998.
- CERVERO, R. Rail-Oriented Office Development in California: How Successful? *Transportation Quarterly*, Vol. 48, No. 1. Virginia, 23 – 30. 1994
- CERVERO, R.; KANG, C.D. Bus rapid transit impacts on land uses and land values in Seoul, Korea. *Transport Policy*. Vol. 18, pp. 102-116. 2011.
- CET-SP – Companhia de Engenharia de Tráfego. Polos geradores de tráfego. *Boletim Técnico* 32. Companhia de Engenharia de Tráfego, São Paulo. 1983.
- CHILDE, V. G. *The Urban Revolution*. *Town Planning Review* 21:3-17. 1950
- CHRISTALLER, W. *Central Places in Southern Germany*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, translated by C. Baskin, 1966.
- CIDADES, Ministério. *PlanMob - Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana*. 2007
- CIDADES, Ministério. *Política nacional de mobilidade urbana sustentável*. 2004.
- CIPRIANI, E. Transit network design: A procedure and an application to a large urban area. *Transport. Res. Part C*. 2010.
- CLARK .J.J. and WICOCK P.R. Effects of land-use change on channel morphology in northeastern Puerto Rico. *GSA Bulletin*; 2000; v. 112, no. 12.
- CONZEN, M. P. How growing cities internalize their old urban fringes: a cross-cultural comparison. In: *INTERNATIONAL SEMINAR ON URBAN FORM*, 2008, Artimino. *Proceedings...* Artimino: ISUF, 2008.
- COSTA, M.S. *Diferentes Reflexões sobre Desafios e Perspectivas para as Áreas Portuárias do Rio de Janeiro e Niterói*. ENANPARQ, 2010.
- CRANE, R. On Form versus Function: Will the New Urbanism Reduce Traffic, or Increase it? *Journal of Planning Education and Research* 15 (2). pp. 117-126. 1996.

CROCCO, M., CAVALCANTE, A., BARRA, C. The behavior of liquidity preference of banks and public and regional development: the case of Brazil. *Journal of Post Keynesian Economics*, v.28, n.2, p.217-40, Dez/Jan. 2005.

CUNHA, J.M.P.C. Migração intrametropolitana: movimento dos pobres. *Revista Brasileira de Estudos de População*, Campinas, v.12, n.1/2, p.59-80, jan/dez. 1995.

DANTAS, J. R. A nucleação central e a centralidade como estruturas de relações na organização do espaço intra-urbano. São Paulo, FAU USP. 1981.

DAVIDSON, K.B., Accessibility and isolation in transport network evaluation. 7th World Conference on Transport Research. The University of New South Wales, Sydney, Austrália 1995.

DAVIES, R.L. *Marketing Geography: With Special Reference to Retailing, Retail and Planning Associates*, Cambridge, 1976.

DEB K., FILIPPINI M. Estimating welfare changes from efficient pricing in public bus transit in India. *Transport Policy*, 2011.

DEL RIO, V. e OLIVEIRA, L. (orgs.) *Percepção Ambiental: a experiência Brasileira*. São Paulo: Universidade de São Carlos (SP). Studio Nobel, 1996.

DEVON COUNTY COUNCIL - Traffic Calming Guidelines, Engineering and Planning Dept. 1992

DIESENDORF, M. Urban Transportation in the 21st Century. *Environmental Science & Policy* 3,11-13. 2000.

DITTMAR H., OHLAND G. *The New Transit Town. Best Practices in Transit-Oriented Development*. Island Press, Washington (DC), USA. 2004

DUARTE, C. F. Lapa: abrigo e refúgio da cultura popular carioca. *Anais do XIII Encontro Nacional da ANPUR: Planejamento e Gestão do Território*, 2009.

DUARTE, C.F. A Lapa, abrigo e refúgio da cultura popular carioca. *XIIIENAnpur*. 2009.

EBOLI L. and MAZZULLA G. Service Quality Attributes Affecting Customer Satisfaction for Bus Transit. *Journal of Public Transportation*, Vol. 10, No. 3, 2007

FELSENSTEIN, D. AXHAUSEN K. and WADDELL, P. Use-Transportation Modeling with UrbanSim: Experiences and Progress. *The Journal of Transport and Land Use*, 3(2):1-3. 2010.

FERRÃO NETO, J.G. Planos de Negócio das Operadoras Metropolitanas. Disponível em:

http://www.revistaferroviaria.com.br/nt2008/palestras/06112008/Joao_Gouveia/SuperVia_PROXXI.pdf . 2008.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G.E. Transporte público urbano. São Paulo, Rima Editora. 2004.

FERREIRA, E.O. Desenvolvimento de sistema de indicadores de avaliação da infraestrutura rodoviária no contexto do desenvolvimento regional. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, 2006.

FIGUEREDO, M.A. Gênese e (re)produção do espaço da baixada fluminense. Revista geo-paisagem (on line), ano 3, nº 5, Janeiro/Junho de 2004.

FREEMAN, C. “Introduction”, in Dosi, G. et alii (orgs.), Technical change and economic theory, Londres: Pinter Publishers, 1988.

FUJITA, M., KRUGMAN P. and MORI T. On the evolution of hierarchical urban systems. European Economic Review 43, 209-251. 1999.

FUJITA, M.; THISSE, J. F. Economics of agglomeration: Cities, Industrial Locations, and Regional Growth. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.

GAO S. A., FREJINGER E. B., BEN-AKIVA M. Adaptive route choices in risky traffic networks: A prospect theory approach. Transportation Research Part C. 2010.

GAWRYSZEWSKY, Alberto. Transportes coletivos na cidade do Rio de Janeiro (DF) – 1945/50. In. Anais do VII Encontro Regional da ANPUH. 1995.

GEIPOT. Manual de Planejamento Ciclovitário. Brasília: Empresa Brasileira de Planejamento e Transporte, 2001.

GEURS, Karst T., WEE, Bert van. Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. Journal of Transport Geography, 2004.

GHOSH, A. & CRAIG, S. Formulating Retail Location Strategy in a Changing Environment. Journal of Marketing. Vol. 47, Iss. 3; p. 56. Chicago, 1983.

GIANOPOULOS, G.A., and BOULOUGARIS, G.A., Definition of Accessibility for Railway Stations and Its Impact on Railway Passenger Demand, Transportation Planning and Technology, 13, 111-120. 1989.

GIBBON, Edward. Declínio e queda do Império Romano. Edição abreviada. São Paulo: Companhia da Letras: Círculo do Livro, 1989.

GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, J.A.M. Contribuição à Análise Quantitativa das Potencialidades de Trem de Passageiros em Integrar a Estrutura Urbana. Tese de Doutorado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro. 2006.

- GONÇALVES, J.A.M.; PORTUGAL, L.S.; BOAVENTURA NETTO, P.O. As potencialidades de indicadores de centralidade no estudo de um corredor ferroviário. XIX Congresso da ANPET. 2005.
- GRAVA, S. Traffic calming – can it be done in America? *Transportation Quarterly*, EUA, n.4, v.47. 1993
- GRAVA, S. *Urban Transportation Systems: Choices for Communities*. McGraw-Hill, New York 2003.
- HALDEN, D. Using accessibility measures to integrate land use and transport policy in Edinburgh and the Lothians. *Transport Policy* 9. 2002.
- HALDEN, D., JONES, P. and WIXEY, S. Working Paper 3: Accessibility Analysis Literature Review. London: University of Westminster. June 2005.
- HAMBURG, J.R.; BLAIR, L.; ALBRIGHT, D. Mobility as a right. *Transportation Research Record*, nº1499, p.52-55, 1995.
- HANDY, S. L. Regional versus local accessibility. Neo-tradicional development and its implications for non-work travel. *Built Environment*, v. 18, n.4, p. 253-267. 1992.
- HANSON, S. Getting There: Urban Transportation in Context. in *The Geography of Urban Transportation* 2nd edition. The Guilford Press, New York, NY, pp. 3-25. 1995
- HARVEY, D. *A condição pós-moderna*. São Paulo: Loyola, 1989.
- HENDERSON, J.V. *Urban Development. Theory, Fact and Illusion*. Oxford: Oxford University Press. 1988.
- HILLIER, B. *Spatial Sustainability in Cities, organic patterns and sustainable forms*. 2009.
- HOLANDA, Frederico. *O Espaço de Exceção*. Brasília: Editora UNB, 2002.
- HOLANDA, R.R.F. *Urban Morphology and Thermal Comfort in the Cities*. 5th Space Syntax Symposium, June 2005
- HOLL, Adelheid. Twenty Years of Accessibility Improvements. The Case of the Spanish Motorway Building Programme. *Journal of Transport Geography*, 15, 2007.
- ICHIKAWA, S. M.; C. S. PITOMBO; e KAWAMOTO E. Aplicação de Minerador de Dados na Obtenção de Relações entre Padrões de Viagens Encadeadas e Características Socioeconômicas. *Panorama Nacional de Pesquisa em Transportes*, XVI ANPET, v.2, p.175-186. 2002.
- INGRAM, D. R. The concept of accessibility: a search for an operational form. *Regional Studies*, v.5, n.2. 1971.
- IPEA. *A mobilidade urbana no Brasil*. Comunicado nº94. 2011.

- JORGENSEN JUNIOR, P. Demanda de Transporte e Centralidade: um Estudo da Distribuição Espacial de Viagens na Cidade do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado em Sc. de Engenharia de Transportes, COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1998.
- KELLY, M. The dynamics of Smithian growth. *Quarterly Journal of Economics* 112, 1997.
- KENWORTHY, J. A Global Perspective on Urban Transport: Shaping the Future of Urban Settlements with Rail-Based Public Transport Systems. Swiss Federal Railways (SBB), Bern, Switzerland. 2002.
- KENWORTHY, J. e LAUBE, F. The Millennium Cities Database for Sustainable Transport, International Union of Public Transport (UITP), Brussels and Institute for Sustainability and Technology Policy (ISTP), Perth. 2001.
- KHAN N. and NILUFAR, F. Spatial Logic of Morphological Transformation: A Paradigm of Planned - Unplanned Areas in Dhaka city. *Proceedings of the 7th International Space Syntax Symposium*. 2009.
- KNEIB E. C., Subcentros urbanos: contribuição conceitual e metodológica à sua definição e identificação para planejamento de transportes. Tese de Doutorado, UNB, 2008.
- KNEIB E.C., SILVA P.C.M., PORTUGAL L.S. Impactos decorrentes da implantação de pólos geradores de viagens na estrutura espacial das cidades. *Revista TRANSPORTES*, v. XVIII, n. 1, p. 27-35, março 2010
- LAGO, L. C. Desigualdades e segregação na Metrópole: O Rio de Janeiro em tempo de crise. São Paulo e Rio de Janeiro Rio de Janeiro: Revan/Fase, 2000
- LAGO, L. C. O mercado de trabalho na metrópole do Rio de Janeiro: a "periferia" que virou "centro". ABEP, 2008
- LATORA V, MARCHIORI M. Is the Boston Subway a Small-World Network? *Physica A*, Vol 314, No 1-4. 2002
- LAUBE F. Optimising Urban Passenger Transport. PhD Thesis, Murdoch University, Perth (WA), 1998.
- Lei Complementar nº 20, de 1º de Julho de 1974. Dispõe sobre a criação de Estados e Territórios. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/leicom/1970-1979/leicomplementar-20-1-julho-1974-372645-publicacaooriginal-1-pl.html> Acessado em 09/01/2013

- LEIGH, SCOTT & CLEARY, Transit Needs & Benefits Study, Colorado Department of Transportation (www.dot.state.co.us). 1999.
- LEMOS, D.S.C.P.S., SANTOS, M.P.S., PORTUGAL, L.S. Análise da relação entre o sistema de transporte e a exclusão social na cidade do rio de janeiro. ENGEVISTA, v. 6, n. 3, p. 36-53, 2004.
- LEMOS, M.B. & DINIZ, C.C. Vantagens comparativas da área metropolitana de Belo Horizonte no contexto nacional. Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 31, p.530- 549, 2000.
- LESSA, Carlos. Rio de todos os Brasis. Rio de Janeiro: Record, 2003.
- LEVINSON, D. and KUMAR. A. The Rational Locator: Why Travel Times Have Remained Stable. Journal of the American Planning Association, Summer, 1994.
- LEVINSON, D. The Coevolution of Transport and Land Use. The Journal of Transport and Land Use, V.4 N.2. 2011.
- LI, Si-ming, SHUM, Yi-man. Impacts of the National Trunk Highway System on accessibility in China. Journal of Transport Geography, 2001.
- LIMA Jr., O. F.; GUALDA, N. D. F. Qualidade em serviços de transportes: conceituação e procedimentos para diagnóstico. In: IX Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes – ANPET, São Carlos, SP. Anais, v. 2, p. 668-679. 1995.
- LITMAN, T. Active Transportation Policy Issues. Presented at the National Roundtable on Active Transportation. Victoria, BC, Canada, 9-10. April 2003.
- LITMAN, T. Comprehensive Transport Planning, VTPI (www.vtpi.org). 2007.
- LOBO, Eulália Maria Lahmeyer. População e estrutura fundiária no Rio de Janeiro, 1568-1920. Anais do 4o. Encontro Nacional de Estudos Populacionais. São Paulo, ABEP, v. 4, p. 2.221-37, 1984.
- LOO B.P.Y., CHOW A.S.Y. Jobs-housing balance in an era of population decentralization: An analytical framework and a case study. Journal of Transport Geography 19, p.552–562. 2011.
- LÖSCH, A. The economics of location. New Haven: Yale University, 1954.
- LOUREIRO, A.C.N.S. Rio de janeiro: uma análise da perda recente de centralidade. Dissertação de Mestrado, Cedeplar. UFMG. 2006.
- MA Kang-Rae, and KANGA Eun-Taek. Time–space convergence and urban decentralization. Journal of Transport Geography Volume 19, Issue 4, July 2011

- MACKIEWICZ, A. e RATAJCZACK, W. (1996) Towards a new definition of Topological Accessibility. *Transportation Research B*, Vol 30, No 1, pp 47-49.
- MAGUIRE, D.J., An overview and definition of GIS. In: Maguire, D.J., Goodchild, M.F., Rhind, D.W. (eds), *Geographical Informations Systems: Principles and Applications*, v.1, Longman, 1991.
- MAIA, P.N.F.; RODRIGUES, A.O.. A cidade (re)partida: um breve estudo sobre as emancipações da cidade de Nova Iguaçu e a formação da região da Baixada Fluminense. 15º Congresso da Associação Portuguesa de Desenvolvimento Regional. UniPiaget, Cidade da Praia, Cabo Verde. 2009.
- MALHOTRA, Naresch K. *Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- MARANDOLA JR, E. HOGAN, D.J. Ciclo vital e mobilidade na estruturação dos espaços de vida nas regiões metropolitanas de Campinas e da Baixada Santista, Brasil. III Congreso ALAP – 2008.
- MARCONI, M.A. e LAKATOS, E.M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5ª. Ed. Editora Atlas. 2003.
- MARQUES, E. e BITAR, S. Espaço e grupos sociais na metrópole paulistana. *Novos Estudos CEBRAP* n.º 64, pp. 123-131, 2002.
- MARR, P., SUTTON, C. Changes in Acessibility in the Meseta Purépecha Region of Michoacán, México: 1940-2000. *Journal of Transport Geography*, 2007.
- MARSDEN, T.; MURDOCH, J. *The spatialization of politics: local and national actor-spaces in environmental conflict*. Royal Geographical Society. 1995.
- MARSHALL, J.U. *The Structure of Urban Systems*. Toronto: The University of Toronto Press. 1989.
- MEDEIROS, V. *Urbis Brasiliae ou sobre cidades do Brasil*. Tese, UnB, Brasília. 2006.
- MEES P, MORIARTY P, STONE J, BUXTON M. *Putting the Public Interest Back into Public Transport*. A Report to the Victorian Community, Melbourne (VIC), April. 2006.
- MEES P. *A Very Public Solution*. *Transport in the Dispersed City*. Melbourne University Press, Melbourne (VIC). 2000.
- MEES P. *Paterson's Curse: The Attempt to Revive Metropolitan Planning in Melbourne*. *Urban Policy and Research*, Vol 21, No 3. 2003.
- MEES P. *Privatisation of Rail and Tram Services in Melbourne: What Went Wrong?* *Transport Reviews*, Vol 25, No 4. 2005.

- MEES P., MORIARTY P., STONE J., BUXTON M. Putting the Public Interest Back into Public Transport. A Report to the Victorian Community, Melbourne (VIC), April. 2006.
- MELIA, S., BARTON, H. and PARKHURST, G. 2011. The paradox of intensification. *Transport Policy* 18, 46–52.
- MELLO, E.S. Mobilidade Urbana Sustentável em Projetos Estruturantes: Análise Urbanística e Ambiental do Corredor de Transporte da Avenida Bernardo Vieira – Natal/RN. Dissertação desenvolvida no PPGAU/UFRN. 2008.
- MELLO, J.A.V.B. Estratégia em Transporte Público e Regulamentação Recente na cidade do Rio de Janeiro. Anais do VI Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2009.
- MENDES, E.O.; SORRATINI, J.A. Polo gerador de viagem: estudo do terminal urbano de ônibus – Uberlândia, MG. XVI Pluris. 2010.
- MERLIN, P. 4ª ed. L'urbanisme. PUF. Paris. 1998.
- MEURS. H. e HAAIJER, R. Spatial structure and mobility. *Transportation Research Part D*. 2001
- MILLER, H.J., STORM. J.D. Geographic information system design for network equilibrium-based travel demand models. *Transportation Research-C*, Vol. 4, No. 6, pp. 373-389, 1996.
- MOGRIDGE, M. 1985. Transport, land use and energy interaction. *Urban Studies*, 22(6):481–492.
- MONTE-MÓR, R. L. O que é urbano, no mundo contemporâneo. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 14 p. 2006.
- MOTTA, Ronaldo Seroa Da. *Economia Ambiental*. Rio de Janeiro: FGV, 2006.
- MOUDON, A.V. Urban morphology as an emerging interdisciplinary field. *Urban Morphology* 1997: 3-10.
- MUMFORD, L. 4ª ed. *A Cidade na História*. Livraria Martins Fontes Editora. São Paulo. 1998.
- NABAIS, R.J.S. e PORTUGAL, L.S. Utilização de critérios de centralidade para seleção de estações de integração multimodal. *Pluris*. 2006.
- NÆSS, P. 'New urbanism' or metropolitan-level centralization? A comparison of the influences of metropolitan-level and neighborhood-level urban form characteristics on travel behavior. *Journal of Transport and Land Use*, 4, 25-44. 2011.

- NÆSS, P. Residential Location, Travel Behaviour, and Energy Use: Hangzhou Metropolitan Area Compared to Copenhagen, *Indoor and Built Environment*, Vol. 18, No. 5, pp. 382-395. 2009.
- NAVARRO, N. A. Hospital de Base e a Formação de Subcentros na Zona Sul de São José do Rio Preto (SP) – 1950-2000. 2005. 151 f. Dissertação de Mestrado em Geografia. UFU, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2005.
- NELSON, R.L. *The Selection of Retail Locations*, Dodge, New York, 1958.
- NEWMAN P. *Transit-Oriented Development: An Australian Overview*. Transit Oriented Development – Making it Happen, Fremantle (WA), 5-8 July. 2005.
- NICHES. Facilitating urban transport innovation on the European level Research and policy recommendations. European Commission under the Sixth Framework Programme. Disponível em http://www.niches-transport.org/fileadmin/archive/Deliverables/NICHES_D5.7_final.pdf. 2007.
- NOZAKI, E.F.A. SANTOS, R.F.S.S. TOZI, L.A.T., MULLER, C.M. Análise conceitual sobre arranjos de linhas de transporte público urbano. XXIII ANPET, 2009.
- OLIVEIRA, D. S. Geografia das desigualdades sócio-espaciais: o caso do município de Nova Iguaçu na Baixada Fluminense. In: XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais. Caxambu / Minas Gerais. XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2006.
- OLIVEIRA, G., BALASSIANO, R., SANTOS, M.P.S. Sistemas integrados de transporte urbano por ônibus em cidades brasileiras. O caso de Petrópolis-rj. VI Rio de Transportes, 2008.
- ORRICO, R. D. Metrô lotado irrita usuários no Rio. Acessado em 09/09/2011. Disponível em <http://www.transporteideias.com.br/2008/09/15/metro-lotado-irrita-usuarios-no-rio>. 2008.
- ORRICO, R.D., BRASILEIRO, A., SANTOS, E.S e ARAGÃO, J.J.G. *Ônibus Urbano: Regulamentação e Mercados*. LGE Editora, 1ª Ed., Brasília, 1996
- ORTUZAR, J. de D. e WILLUMSEN, L. G. *Modelling Transport*, New York: John Wiley and Sons. 1990.
- PACIONE, M. *Urban Geography. A global perspective*. New York, Routledge. 2009
- PALEN, J. J. *O mundo urbano*. Rio de Janeiro: Forense-universitária, 1975.
- PALHARES, C. R. C. Desenvolvimento de subcentros como forma de planejamento urbano e de transportes em cidades de porte médio. Dissertação de mestrado em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

- PARASURAMAN, A., ZEITHAML, V.A., e BERRY, L.L. A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, Vol. 49 No. 3, pp.41-50. 1985
- PARENTE, J. G.; KATO, H. T. Área de influência: um estudo no varejo de supermercados. In: Encontro Nacional da ANPAD, XXIV, 2000. Anais...Florianópolis: ANPAD, 2000.
- PASCALE, A. Atributos que configuram qualidade às localizações residenciais: uma matriz para clientes de mercado na cidade de São Paulo. Dissertação de Mestrado USP, 2005
- PAVARINO Filho, R.V. Análise do espaço de circulação de pedestres nos deslocamentos complementares a viagens em transporte coletivo. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. 1996.
- PEIXOTO, N.M.O. A evolução temporal da mobilidade da população na Região Metropolitana de Porto Alegre, entre 1986 e 1997. 123 p. Dissertação de Mestrado em Engenharia. Escola de Engenharia, UFRGS, Porto Alegre. 2002.
- PETER, J.P.; OLSON, J.C. *Consumer Behavior & Marketing Strategy*. McGraw-Hill/Irwin series in Marketing. 7ª ed. 2005.
- PINTO, A. B.; DÍOGENES, M. C.; LINDAU, L. A. Quantificação dos impactos de pólos geradores de tráfego. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – PPGEP. Acessado em 17/11/2011. Disponível em http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/412_impactos_polo_gerador_versao_lindau_rev.doc
- PIRES, Hindenburgo Francisco. Imagens e história na internet: os bondes, patrimônio brasileiro. Simpósio Internacional. Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890-1930. 2012
- PITOMBO, C., KAWAMOTO, E. Análise de relações entre variáveis socioeconômicas, geográficas e do sistema de transportes e padrões de encadeamento de viagens urbanas. XVIII ANPET. 2004
- PORTA S, CRUCITTI P, LATORA V. Spatial Network Analysis of Public Transport Systems: Developing a Strategic Planning Tool to Assess the Congruence of Movement and Urban Structure in Australian Cities. Australasian Centre for the Governance and Management of Urban Transport (GAMUT). 2009.
- PORTUGAL, L.S. e GOLDNER, L. G. Estudo de Pólos Geradores de Tráfego e de seus Impactos nos Sistemas Viários e de Transportes. Editora Edgard Blucher, 2003.

- PULLEN, W.T. Definition and measurement of quality of service for local public transport management. *Transport Reviews*, Vol.13 No 3, pp.247-64. 1993.
- PUMAIN, D., PAQUOT, T., KLEINSCHMAGER R. *Dictionnaire La ville et l'urbain*. Ed. Economica. Paris. 2006.
- RAIA JUNIOR, A. A. *Acessibilidade e Mobilidade na Estimativa de um índice de potencial de viagens utilizando redes neurais artificiais e sistemas de informações geográficas*. Tese de Doutorado, USP, 2000.
- RAVENSTEIN, E.G. As leis da migração In: MOURA, H.A. (Org.). *Migração interna: textos selecionados*. Fortaleza: BNB, p. 17-88. 1980
- REGO, R. L.; MENEGUETTI, K. S. A respeito de morfologia urbana. *Tópicos básicos para estudos da forma da cidade*. *Acta Scientiarum. Technology: Maringá*, v. 33 n. 2, p. 123-127, 2011
- REIS FILHO, N. G. *Notas sobre urbanização dispersa e novas formas de tecido urbano*. São Paulo: Via das Artes, 2006.
- RÉVILLION, A. S. P. A utilização de pesquisas exploratórias na área de marketing. In: *Encontro nacional da associação nacional dos programas de pós-graduação em administração*, ANPAD, 2001.
- RIBEIRO, M.Q., MONTE, C.S. Nota Técnica produzida para o projeto Cresce Brasil: + Engenharia + Desenvolvimento. FNE, 2009.
- RIBEIRO, S. K. *Transporte sustentável: alternativas para ônibus urbanos*. 1 ed. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2001.
- RICHARDSON, A.J., YOUNG, W. A Measure of Linked-trip Accessibility. *Transportation Planning and Technology*, v.7, n2, p.73-83. 1982.
- RICHARDSON, R.J. *Pesquisa Social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1989.
- ROCHA, A. S.; SANTOS FILHO. Sidney Cardoso. *Baixada Fluminense, RJ: entre os rumos do desenvolvimento e o rótulo de "cidades-miséria" - algumas considerações*. In: *Seminário de Pós-graduação em Geografia UNESP - Rio Claro*. Rio Claro. 2006
- ROCHA, A.S. (Re)pensando a Baixada Fluminense em um contexto da Região Metropolitana do Rio de Janeiro : *Sociedade, Território e Representação*. *Revista geopaisagem (on line)*. 2007.
- ROCHEFORT, M. *Redes e Sistemas: Ensinando sobre o Urbano e a Região*. Hucitec. SP. 1998.
- ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 2001.

RUEDA, S. Modelos de ciudad. Quaderns – D'arquitectura e urbanismo – Collegio. 2000.

RUTH, M. e RONG, F. Research themes and challenges. In RUTH, M. (org.) Smart Growth and Climate Change: Regional development, infrastructure and adaptation. Northampton: Edward Elgar Publishing Limited. p. 9-61. 2006

SACHS, Ignacy. As cinco dimensões do ecodesenvolvimento. In: ESTRATÉGIAS de transição para o século XXI. desenvolvimento e meio ambiente. São Paulo: Studio Nobel, 1993.

SALIBA NETO, T., ALMEIDA, P.E.M. RIBEIRO, R.G., MOITA, G.F. An open-source based Gis and simulation software: a case study for contingency planning in microregions. 12 th WCTR, July 11-15, Lisbon, Portugal, 2010.

SALON, D. Neighborhoods, cars, and commuting in New York City: A discrete choice approach. Transportation Research Part A. 2009.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P.B. Metodologia de la investigación. México: McGraw-Hill, 1991.

SANTANA, E.P.; TANGARI, V.R. Espaço arquitetônico x apropriação: estudo de caso no Centro do Rio de Janeiro - Largo da Carioca e Rua Uruguaiana. Revista Paisagem e Ambiente, n. 17, 2003.

SANTOS, B. J. R. A. Qualidade no Serviço de Transporte Público Urbano, http://www.ucg.br/nupenge/pdf/Benjamim_Jorge_R.pdf. 2005

SÁ-SILVA, J.R., ALMEIDA, C.D., GUINDANI, J.F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. Revista Brasileira de História e Ciências Sociais. 2009.

SCHEURER, CURTIS & PORTA. Spatial Network Analysis of Public Transport Systems: Developing a Strategic Planning Tool to Assess the Congruence of Movement and Urban Structure in Australian Cities. Western Australian Planning Commission. Network City. A Community Planning Strategy for Perth and Peel. Perth (WA). 2009.

SCHNOOR, Jorge. A Harmonia do desenvolvimento urbano em função da rede de transporte coletivo de massa. Rio de Janeiro: BNH, Secretaria de Divulgação, 1975.

SCHWANEN, T.; DIELEMAN, F. M.; DIJST, M. The impact of metropolitan structure on commute behavior in the Netherlands: a multilevel approach. Growth and Change - A Journal of Urban and Regional Policy, USA, v.35, n.3. 2004.

SCHWANWEN, T.; DIELEMAN, F. M.; DIJST, M. Travel behavior in Dutch monocentric and polycentric urban systems. Journal of Transportation Geography 9, 173-186. 2001.

SIEVERTS, T. “Zwischenstadt - zwischen Ort und Welt, Raum und Zeit, Stadt und Land.” (The between city – between place and world, space and time, city and countryside.) *Bauwelt Fundamente* 118, 3. oplag. Wiesbaden: Vieweg. 1999

SILCOCK, D.T. Measures of operational performance for urban bus services. *Traffic Engineering and Control*, Vol. 22 No. 12, pp. 645-8. 1981.

SILVA, C.H.C. As Cidades Mundiais na Contemporaneidade. GEOSUL. Florianópolis, v. 20, n. 39, jan/jun 2005.

SILVA, G.J.A.S. e ROMERO M.A.B. O urbanismo sustentável no Brasil: a revisão de conceitos urbanos para o século XXI, *Revista Arquitectos*, ano 11, fev 2011.

SILVEIRA, I. T. Análise de Polos Geradores de Tráfego segundo sua classificação, Área de Influência e Padrões de Viagem. Dissertação (mestrado) – COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro. 1991.

SIMOES, M.R. Reestruturação da Área Central de Nova Iguaçu. *Anais do XII SIMPURB*, 2011.

SIMÕES, Manoel Ricardo. A cidade estilizada: reestruturação econômica e emancipações municipais na Baixada Fluminense. Mesquita: Ed. Entorno, 2007.

SOARES, Maria Therezinha de segadas. Nova Iguaçu: absorção de uma célula urbana pelo grande Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Geografia*. Ano24, n.2, 1952.

SOARES, P. R. R. e UEDA, V. Territorialidades de la metropolización y de La urbanización en Sur de Brasil. Comunicación presentada al Simpósio Transformaciones Metropolitanas y Planificación Urbana en América Latina. Santiago de Chile: 51º Congreso de Americanistas, 2003.

SOARES, P.R.; HALAL, G. A.; GODOY, D. Aglomerações Urbanas e Desenvolvimento Local e Regional: a Aglomeração Urbana do Sul. *CAESURA - Revista Crítica de Ciências Sociais e Humanas*. Canoas: ULBRA, jul.-dez. de 2005.

SORRATINI, J. A. e DA SILVA, M. Avaliação de um Sistema Integrado de Transporte Coletivo Urbano: O caso de Uberlândia-MG, *Anais do Pluris*. 2005

SOUTHERN B.C. Transporte inter-urbano e conseqüências na estruturação recente do município de Petrópolis: o caso da rodovia Washington Luiz – BR040. Dissertação de Mestrado. UFRJ. 2007

STIEL, Waldemar Corrêa. História do transporte urbano no Brasil: história dos bondes e trólebus e das cidades onde eles trafegaram. Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos, 1984.

STOPFORD, M. Maritime economics, Routledge, Navegação e Portos no Transporte de Contêineres, REVISTA DO BNDES. 1997.

STRAATEMEIER, Thomas. How to plan for regional accessibility? Transport Policy, 15 (2008), 127-137.

STRAMBI, O. e K.-A. VAN DE BILT Untangling factors behind the temporal evolution of mobility: case of São Paulo, Brazil. Transportation Research Record, 1807(2002), p.137-144.

SZENDRODI, P.C. Sistemas de Transporte na Cidade do Rio de Janeiro: Estudo de caso Barra da Tijuca - do usual ao sustentável. Monografia de Graduação em Engenharia de Produção. UFRJ. 2011.

TAAFFE, E.J.; GAUTHIER, H.L. Geography of Transportation. Foundations of Economic Geography Series. Englewood Cliffs, Prentice Hall. 1973.

TANSCHIEIT, Fernando. O Impacto da especulação imobiliária no cotidiano das populações caiçaras de Paraty. Anais XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre, 2010.

TEDESCO, G.M.I. Metodologia para Elaboração do Diagnóstico de um Sistema de Transporte, Dissertação de Mestrado, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, DF, 2008.

TORALLES C.P., POLIDORI, M.C. KRUGER, E.T. A medida de acessibilidade como identificadora de diferenciação sócio-espacial: o caso de cidades do extremo sul do Brasil. XIII Conferência Iberoamericana de Sistemas de Informações Geográficas (CONFIBSIG). 2011.

TORTORIELLO, R.M. . BALASSIANO, R. ; ORRICO, J.G.D. A Prioridade para o Transporte Público por Ônibus na RMRJ. Anais do III Rio de Transportes. Rio de Janeiro, 2005.

TRINDADE J.T.P., SEGRE L.M.. Inovação tecnológica no setor de serviços: um enfoque no comércio varejista da grande distribuição. Boletim Técnico do Senac - v. 21, n. 3, set./dez., 1995.

VANDERSMISSEN, M.H., VILLENEUVE, P. and THÉRIAULT, M. Analyzing Changes in Urban Form and Commuting Time. The Professional Geographer, 55: 446–463. 2003.

VASCONCELOS, E. Transporte urbano, espaço e equidade – Análise das políticas públicas. Annablume, São Paulo. 2001

- VICKERMAN, R.W. Accessibility, attraction, and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility. *Environment Planning A*, v.6, n.6, p. 675-691. 1974.
- VIGAR, G., et al., Selling sustainable mobility: The reporting of the Manchester Transport Innovation Fund bid in UK media. *Transport Policy*. 2010.
- VILHELMSON, B. Daily mobility and the use of time for different activities. The case of Sweden. *GeoJournal*, 48, 177-185. 1999.
- VILLAÇA, F. Espaço intra-urbano no Brasil. São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 2001.
- WARIS F., YACOB J., HUSIN W.Z.W., MAMAT W.F.W. Customers Perception towards Electric Commuter Train Services: Application of Logistic Regression Analysis. *Proceedings of the Regional Conference on Statistical Sciences*. Malaysia. 2010.
- WILLIAMSON, J. "Regional Inequality and the Process of National Development" *Economic Development and Cultural Change*, June, p. 3-45. 1965.
- WINSTON, Wayne L. & ALBRIGHT, S. Christian. *Practical Management Science: Spreadsheet Modeling and Applications*. Belmont, C.A.: Duxbury Press. 1997.
- WOOK LEE, B. A. A spatial analysis of disaggregated commuting data: implications for excess commuting, jobs-housing balance, and accessibility. Tese de Doutorado. Estados Unidos: Universidade Estadual de Ohio, 2005.
- WRIGHT, E.O. *Fast wheels, slow traffic - urban transport choices*, Temple University Press, USA. 1992
- XAVIER J.C. A nova política de mobilidade urbana no Brasil: uma mudança de paradigma. *Revista dos Transportes Públicos*. São Paulo, v.1, n. 111, p. 59-68, 3º trimestre, 2006.
- XIE, F. e LEVINSON D. The weakest link: The decline of the surface transportation network. *Transportation Research Part E*, 44(1):100–113. 2007.