



A REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO COMO ESTRUTURADORA DE
CENTRALIDADES: ANÁLISE DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

José Brandão de Paiva Neto

Dissertação de Mestrado 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 Mestre em Engenharia de Transportes.

Orientador: Rômulo Dante Orrico Filho

Rio de Janeiro

Março de 2018

A REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO COMO ESTRUTURADORA DE
CENTRALIDADES: ANÁLISE DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

José Brandão de Paiva Neto

DISSERTAÇÃO 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 MESTRE EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

Prof. Rômulo Dante Orrico Filho, Dr. Ing.

Prof. Marcelino Aurélio Vieira da Silva, D.Sc.

Prof. Guilherme de Castro Leiva, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

MARÇO DE 2018

Paiva Neto, José Brandão de

A rede de transporte público como estruturadora de centralidades: análise da cidade do Rio de Janeiro/ José Brandão de Paiva Neto. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2018.

XVI, 148 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Rômulo Dante Orrico Filho

Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2018.

Referências Bibliográficas: p. 115-125.

1. Centralidades. 2. Transporte urbano de passageiros. 3. Cidade do Rio de Janeiro. I. Orrico Filho, Rômulo Dante. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

O caos é uma ordem por decifrar.

(José Saramago)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, aos meus pais, que foram e sempre serão o centro principal de minha vida. Foram eles os responsáveis pelos primeiros passos da minha formação e, sobretudo, quem me forneceu os meios para que eu possa caminhar com minhas próprias pernas. Agradeço-lhes por tudo que tenho e tudo que sou.

Tal como nos processos descritos por este trabalho, o processo desenvolvimento torna insustentável o crescimento no entorno de um único centro. Outras centralidades emergem, ganhando importância em relação ao principal, embora nunca lhe roubando sua relevância absoluta. Desses subcentros, destaco primeiro aquele que veio a se tornar minha casa longe de casa, sem o qual a confecção deste estudo seria talvez inviabilizada. À Vitória Maria Póvoas Guida Gouveia e Bruno Guida Gouveia, pela hospitalidade, pela amizade e companhia, e pelo teto.

O segundo centro vem na figura do Programa de Engenharia de Transportes da COPPE/UFRJ, sobretudo no tocante a seu corpo docente e discente. Do corpo docente, chamo atenção para meu orientador, Rômulo Dante Orrico Filho, por sua paciência em compartilhar um pouco de seu grande conhecimento e sua relevante experiência na área e por procurar sempre propiciar um ambiente de trabalho agradável e descontraído. Agradeço-lhe a confiança que me foi depositada e tenho a certeza de que este trabalho está muito melhor por sua causa. Desejo-lhe muito Axé. Menciono, também, Marcelino Aurélio Vieira da Silva e Guilherme de Castro Leiva, por aceitarem fazer parte da banca de avaliação deste trabalho. Agradeço, ainda, aos demais professores do PET com quem tive contato, pois sei que todos, em alguma medida, contribuíram para a construção dos conhecimentos que viabilizaram este estudo. Por fim, faço menção honrosa aos funcionários do programa que trabalham no suporte aos alunos e professores, e que, mesmo que por vezes invisíveis, permitem que o mecanismo funcione. Obrigado à Jane, Dona Helena, Bárbara, e a tantos outros.

Agora, o corpo discente. Muito obrigado, sobretudo, a Ígor Godeiro de Oliveira Maranhão e Bruno Guida Gouveia – sim, ele de novo; perdoem, mas é outro contexto – e à Juliane Érika Cavalcante Bender. Agradeço-lhes pela amizade e por terem se tornado parte da família que aqui escolhi. Vários outros tiveram papel importante, mas faço menção honrosa a Pedro Dias Geaquinto – sempre disposto a nos mostrar a situação do lado de

fora da caixa –, Douglas Susini Haddad, Túlio Silveira Santos, Clara Maia Bevilaqua Contursi, Gabriella Vitorino Guimarães, Frank Lennox Max Jonnes de Oliveira Queiroz e Mariana Souza Carneiro. Se consigo sempre chegar à plataforma seguinte, é porque todos eles estão na composição.

Aos amigos e colegas do consórcio Quanta-Lerner e do projeto Modelar a Metrópole. Mesmo em minha breve passagem por esse projeto, adquiri conhecimentos e ferramentas sem as quais este trabalho, em seu formato atual, teria sido impossível.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro concedido.

Há incontáveis outros que contribuíram para minha formação pessoal e profissional: família, professores, amigos. Infelizmente não há espaço para todos aqui. Priorizei os que tiveram contribuição mais direta com a minha estadia no mestrado e com a confecção desta obra. Se você, quem lê estes agradecimentos, acredita que lhe devo um agradecimento, provavelmente está correto. A você, também, muito obrigado.

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

A REDE DE TRANSPORTE PÚBLICO COMO ESTRUTURADORA DE CENTRALIDADES: ANÁLISE DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO

José Brandão de Paiva Neto

Março/2018

Orientador: Rômulo Dante Orrico Filho

Programa: Engenharia de Transportes

Há um conjunto recente de mudanças nos padrões de viagens das regiões metropolitanas, que apresentam demandas difusas e destinos dispersos, e viagens entre subúrbios ou no sentido centro-periferia ganham força. Portanto, para melhor compreender esses padrões de viagens, serão feitas uma descrição e análise dos deslocamentos internos da população nos territórios metropolitanos, com ênfase na cidade do Rio de Janeiro. Esta dissertação contribuiu por chamar a atenção para outro tipo de abordagem, que olha não para a morfologia do território, mas para como suas diferentes porções se relacionam funcionalmente, a partir dos padrões de deslocamentos dos seres humanos na área em estudo, fazendo uso dos dados de pesquisas origem e destino, e no censo demográfico. Com efeito, revelam-se as principais centralidades da região metropolitana, para então discutir como elas se articulam com as parcelas do território e qual o papel da rede de transporte público no contexto desses fenômenos. Foi descoberto que os métodos propostos apresentam correspondência importante com as abordagens tradicionais e que a análise da área de influência de um centro é fundamental à sua caracterização. De posse desses insumos, pode-se melhor determinar em quais regiões o planejamento de transportes deve focar suas ações, de forma a dar-lhes apropriadas condições de desenvolvimento.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

THE TRANSPORT NETWORK AND ITS ROLE ON THE CENTRALITIES
STRUCTURE: ANALYSYS OF THE CITY OF RIO DE JANEIRO

José Brandão de Paiva Neto

March/2018

Advisor: Rômulo Dante Orrico Filho

Department: Transportation Engineering

There is a growing set of changes in the travel patterns of metropolitan regions, which have induced diffused demands and dispersed destinations, as well as travel between suburbs or in the center-periphery direction. Therefore, to better understand these travel patterns, a description and analysis of a population's internal displacements within metropolitan territories will be made, with emphasis on the city of Rio de Janeiro. This dissertation contributed to draw attention to another type of approach, which looks not at the morphology of the territory, but at how its different portions are functionally related. This work studies the human displacement patterns in the study area, based on origin and destination data, and in the demographic census. In effect, the main centralities of the metropolitan region are revealed, to discuss how they are articulated with the parcels of the territory. It also discusses the role of the transit network in the context of these phenomena. It was found that the proposed methods present important correspondence with the traditional ones and that the analysis of the influence area of a center is paramount to its characterization. Thus, one can better determine in which regions transport planning should focus on their actions, and then give them appropriate development conditions.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO: RAÍZES PROFUNDAS EM SOLO RASO	1
1.1	O PROBLEMA E SUA RELEVÂNCIA	6
1.2	OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS	9
1.3	RESSALVAS, DELIMITAÇÕES E PRESSUPOSTOS.....	11
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	13
2	COMPLEXIDADE ORGANIZADA	16
2.1	OS RETORNOS CRESCENTES DA URBANIZAÇÃO.....	17
2.1.1	Vantagens naturais.....	17
2.1.2	Economias de escala e aglomeração.....	18
2.1.3	Seleção e competição.....	21
2.2	MODELOS E TIPOLOGIAS URBANAS.....	21
2.2.1	Um centro único	22
2.2.2	Os centros múltiplos	27
2.3	A IDENTIFICAÇÃO DOS CENTROS	29
2.4	REFLEXÕES	31
3	O ENCURTAMENTO DO ESPAÇO	34
3.1	A CIDADE NA FERROVIA	35
3.2	A CIDADE NO ASFALTO	37
3.3	A CIDADE EM PANORAMA	38
3.4	REFLEXÕES	39
4	CONDICIONANTES HISTÓRICOS.....	44
4.1	OS AFLUENTES DO RIO	44
4.1.1	As estradas de ferro e as camadas populares.....	45
4.1.2	Os carris, os carros e as camadas de alta renda	48
4.2	CENTRALIDADES: PASSADO E PRESENTE	52
4.3	REFLEXÕES	58
5	CAMINHOS METODOLÓGICOS.....	65
5.1	QUANTIFICANDO OS CENTROS.....	65
5.2	RECORTANDO O ESPAÇO.....	68
5.2.1	Delimitando a metrópole	68
5.2.2	As unidades básicas	69
5.2.3	As macrozonas.....	73
5.3	ORIGENS, DESTINOS E A ENTROPIA DOS MOVIMENTOS	74

5.4 NÍVEIS DE ACESSIBILIDADE AO TRANSPORTE PÚBLICO	75
5.4.1 O procedimento	76
5.4.2 Os dados	78
5.4.3 Compatibilização	80
6 ANÁLISES CENTRAIS.....	82
6.1 OS CENTROS PRINCIPAIS	87
6.2 OS SUBCENTROS	94
6.3 O ACESSO COLETIVO	99
6.3.1 PTAL: preâmbulo	99
6.3.2 O acesso aos centros	106
6.4 REFLEXÕES E SÍNTESE	108
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	112
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	115
APÊNDICE A – MAPAS O-D DAS MACROZONAS	126
APÊNDICE B – PESSOAS SEM ATENDIMENTO	132
ANEXO A – HIERARQUIA DAS CENTRALIDADES DA LUOS	134
ANEXO B – CORRESPONDÊNCIA ENTRE UMI E ZT	136
ANEXO C – HIERARQUIA DE CENTROS DO IETS	148

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1: A cidade do transporte público (densidades mistas, usos mistos, monocêntrica). Tons de cinza mais escuros indicam maior densidade	2
Figura 1-2: Tamanho da população do núcleo, do subúrbio e da região urbana funcional nos diferentes estágios do desenvolvimento urbano.....	5
Figura 1-3: Deslocamentos internos à região metropolitana do Rio de Janeiro.....	6
Figura 1-4: Tipologia socioespacial da Região Metropolitana do Rio de Janeiro	7
Figura 2-1: Modelos de von Thünen (esq.) e Alonso (dir.)	23
Figura 2-2: Modelo de uso do solo de zonas concêntricas, aplicado à Chicago.	24
Figura 2-3: O modelo setorial de Hoyt e sua aplicação em Sunderland	25
Figura 2-4: Modelo da cidade latino-americana.	26
Figura 2-5: O modelo de núcleos múltiplos de Harris e Ullman	27
Figura 2-6: Justaposição das áreas de mercado de centros de diferentes hierarquias, segundo Teoria do Lugar Central	28
Figura 2-7: Áreas de mercado de igual tamanho, de nove lojas dispostas em uma rede linear cruciforme.....	32
Figura 4-1: Cidade do Rio de Janeiro, mostrando a localização da Estrada Real de Santa Cruz e do Paço de São Cristóvão.....	46
Figura 4-2: Localização das estradas de ferro que irradiavam do centro metropolitano do Rio de Janeiro	47
Figura 4-3: Linhas de bonde da Companhia Ferro-carril do Jardim Botânico em 1870/49	
Figura 4-4: Centros funcionais e suas áreas de influência na década de 1970.....	54
Figura 4-5: Hierarquia de centros e subcentros da cidade do Rio de Janeiro	55
Figura 4-6: Hierarquia dos centros intraurbanos da cidade do Rio de Janeiro, segundo a Secretaria Municipal de Urbanismo do Rio de Janeiro	56
Figura 4-7: Hierarquia de centralidades da região metropolitana do Rio de Janeiro....	58
Figura 5-1: Processo de convolução espacial com contornos internos e externos contíguos.....	67
Figura 5-2: Região metropolitana do Rio de Janeiro no ano de 2012 e nível de integração entre seus municípios	68
Figura 5-3: Renda <i>per capita</i> da população negra por setores censitários (esq.) e no nível das quadras (dir.)	70
Figura 5-4: Configurações zonais hipotéticas aplicadas a 100 unidades com correlação espacial positiva.....	71
Figura 5-5: Contornos dos 107º (esq.) e 109º distritos congressionais da Geórgia e respectivos percentuais de população negra. Ambos têm como fonte de dados o censo demográfico de 2000.	71

Figura 5-6: Métodos de agregação em diversas escalas e diferentes tipos de zonas de análise espacial urbana	72
Figura 5-7: Mapa das macrozonas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, com divisão administrativa dos municípios, no qual está hachurada a área de Cachoeiras de Macacu e Rio Bonito	73
Figura 5-8: Gráfico de origens e destinos entre as macrozonas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro	74
Figura 5-9: Rede de transporte coletivo de 2012 e áreas de serviço dos diferentes modos de transporte na cidade do Rio	79
Figura 6-1: Diagramas de dispersão dos índices de centralidade propostos, considerando densidade de viagens por <i>todos</i> os modos motorizados e as diversidades de motivos e de origens, frente aos valores calculados por IETS (2016).....	83
Figura 6-2: Índice de centralidade das UMI por modo de viagem, calculado a partir da densidade de viagens e da diversidade de motivos.....	86
Figura 6-3: Índice de centralidade das UMI, calculado a partir da densidade de viagens, por modo de viagem, da diversidade de motivos e da diversidade de origens.....	86
Figura 6-4: Divisão modal das viagens motorizadas com origem na Região Metropolitana e destino ao município do Rio e às UMI do Centro e da Barra da Tijuca	88
Figura 6-5: Área de influência da UMI da Barra da Tijuca, com sistema viário principal sobreposto, destacando as UMI de origem das viagens por modo individual.....	89
Figura 6-6: Área de influência da UMI da Barra da Tijuca, com rede de transporte público coletivo sobreposta, destacando as UMI de origem das viagens por modo coletivo	89
Figura 6-7: Área de influência da UMI do Centro do Rio de Janeiro, com rede de transporte público coletivo sobreposta, destacando as UMI de origem das viagens por modo coletivo	90
Figura 6-8: Área de influência da UMI do Centro do Rio de Janeiro, com sistema viário principal sobreposto, destacando as UMI de origem das viagens por modo individual	91
Figura 6-9: Distribuição percentual dos destinos das viagens em modos coletivos não destinadas ao domicílio, segundo macrozona de origem	92
Figura 6-10: Distribuição percentual dos destinos das viagens em modos individuais não destinadas ao domicílio, segundo macrozona de origem	93
Figura 6-11: Divisão de viagens à Barra da Tijuca e ao Centro do Rio em modos coletivos (acima) e em modos individuais (abaixo), não destinadas ao domicílio, por faixas de renda em salários mínimos de 2012	93
Figura 6-12: Áreas de influência dos subcentros das viagens não destinadas ao domicílio em modos coletivos, com sobreposição da rede de transporte público do ano de 2012	95
Figura 6-13: Gráfico das principais macrozonas de origem das viagens não destinadas ao domicílio, por modos coletivos, com destino a todas as UMI com característica de subcentros	96

Figura 6-14: Gráfico das principais macrozonas de origem das viagens não destinadas ao domicílio, por modos individuais, com destino a todas as UMI com característica de subcentros	96
Figura 6-15: Áreas de influência dos subcentros das viagens não destinadas ao domicílio em modos coletivos, com sobreposição do sistema rodoviário do ano de 2012	97
Figura 6-16: Divisão modal das viagens motorizadas não destinadas ao domicílio com destino aos subcentros elencados no Quadro 6-1	98
Figura 6-17: Divisão de viagens aos subcentros, em modos coletivos (acima) e em modos individuais (abaixo), não destinadas ao domicílio, por faixas de renda em salários mínimos de 2012	98
Figura 6-18: Nível de acessibilidade ao transporte público dos setores censitários da cidade do Rio de Janeiro.....	100
Figura 6-19: Setores censitários com população não atendida por transporte público – segundo parâmetros do PTAL – e aglomerados subnormais, sobrepostos à área de influência dos transportes coletivos.....	101
Figura 6-20: Gráfico com distribuição percentual dos domicílios cariocas segundo renda domiciliar <i>per capita</i> e nível de acesso ao transporte público.....	104
Figura 6-21: Distribuição das viagens motorizadas não destinadas ao domicílio, destinadas à cidade do Rio de Janeiro, segundo modo modos de transporte e faixas de renda domiciliar <i>per capita</i>	105
Figura 6-22: Nível de acessibilidade ao transporte público das UMI da cidade do Rio de Janeiro – média dos valores dos setores censitários, ponderados pela distribuição de população.....	106
Figura 6-23: Diagramas de dispersão entre PTAL, atração e produção de viagens em modos coletivos, e o índice C_Org_Col. A diagonal apresenta o histograma dos dados.	107
Figura A-1: UMI de destino da macrozona Centro, considerando as viagens por modos coletivos, não destinadas ao domicílio	126
Figura A-2: UMI de destino da macrozona Norte, considerando as viagens por modos coletivos, não destinadas ao domicílio	127
Figura A-3: UMI de destino da macrozona Oeste, considerando as viagens por modos coletivos, não destinadas ao domicílio	127
Figura A-4: UMI de destino da macrozona Leste, considerando as viagens por modos coletivos, não destinadas ao domicílio	128
Figura A-5: UMI de destino da macrozona Nordeste, considerando as viagens por modos coletivos, não destinadas ao domicílio	128
Figura A-6: UMI de destino da macrozona Centro, considerando as viagens por modos individuais, não destinadas ao domicílio	129
Figura A-7: UMI de destino da macrozona Norte, considerando as viagens por modos individuais, não destinadas ao domicílio	129

Figura A-8: UMI de destino da macrozona Oeste, considerando as viagens por modos individuais, não destinadas ao domicílio	130
Figura A-9: UMI de destino da macrozona Leste, considerando as viagens por modos individuais, não destinadas ao domicílio	130
Figura A-10: UMI de destino da macrozona Nordeste, considerando as viagens por modos individuais, não destinadas ao domicílio	131

LISTA DE TABELAS

Tabela 5-1: Estatísticas selecionadas para a renda per capita da população negra em diferentes escalas	69
Tabela 5-2: Parâmetros do nível de acessibilidade ao transporte público.....	77
Tabela 6-1: Coeficientes de correlação – tau de Kendall – entre índices de centralidade em estudo.....	82
Tabela 6-2: Medidas de tendência central dos indicadores selecionados.....	84
Tabela 6-3: Coeficientes de correlação do Tau de Kendall para as densidades de viagem e diversidade de origens e de motivos, significativos no nível 0,01 para 1 extremidade.....	85
Tabela 6-4: Categorias do PTAL com suas respectivas faixas de valores e respectivas populações atendidas	100

LISTA DE QUADROS

Quadro 3-1: Impacto da proximidade das estações na valorização imobiliária.....	37
Quadro 5-1: Síntese das variantes do índice de centralidade proposto.....	75
Quadro 6-1: Subcentros da cidade do Rio de Janeiro, ordenados na ordem decrescente de seus respectivos índices de centralidade.....	94

1 INTRODUÇÃO: RAÍZES PROFUNDAS EM SOLO RASO

O sistema e as tecnologias disponíveis de transporte sempre desempenharam um papel importante no estabelecimento, construção e organização dos assentamentos humanos (CLARK, 1958). Desde a urbanização pretérita, até o florescimento da Era Industrial, os elevados custos e a ineficiência do transporte de pessoas, cargas e informação, tanto em escala regional, como em escala intraurbana, proporcionaram o estabelecimento de um mundo monocêntrico (BOSERUP, 1981a, 1981b; PACIONE, 2009; VUČIĆ, 2007). Cidades se firmaram no entorno de *hubs* de transporte, tais como portos e cruzamento de rotas comerciais, pois esses locais têm as melhores condições para receber insumos e distribuir a produção. Conforme crescem, essas aglomerações tornam-se atrativas para trabalhadores em busca de emprego, o que aumenta a população desses centros, que desenvolvem distritos especializados nos mais diversos setores econômicos (ANAS; ARNOTT; SMALL, 1998). Cidades bem-sucedidas atraíam cada vez mais atividades econômicas, que por sua vez atraíam mais migrantes em busca de trabalho, fechando um círculo virtuoso de desenvolvimento. Esse argumento se reforça quando se constata que, no passado, as maiores cidades tendem a ser as com maiores taxas de crescimento (HOHENBERG; LEES, 1995; PACIONE, 2009).

Nesse contexto, acessibilidade ao espaço central significa proximidade a ele. Dessa forma, a competição por esse espaço o torna mais valorizado e, portanto, ocupado principalmente pelas camadas mais abastadas da sociedade, enquanto que os mais pobres tendem a ser expulsos para a periferia (ANAS; ARNOTT; SMALL, 1998). Os modelos clássicos de descrição da morfologia urbana, desenvolvidos na primeira metade do século XX, são um espelho dessa época na qual foram desenvolvidos: refletem cidades com um polo central dominante, no qual se localizam a maior parte dos serviços e empregos (HALL, 1997a). Com efeito, se estabelece uma relação de dependência mútua entre essa área central de negócios e os subúrbios do entorno: o primeiro é responsável pela oferta de empregos, produtos e serviços; o segundo, pela oferta de mão de obra e de mercado consumidor (HALL, 1997a).

O sistema e a rede de transportes vêm de encontro às necessidades desse mutualismo entre a região central e seus subúrbios. Além disso, desenvolvimentos tecnológicos nos

transportes permitiram um reforço dessa relação mútua, em certa medida. O advento das ferrovias representou um importante ponto de ruptura na relação de proximidade entre casa e trabalho, pois se maiores distâncias poderiam ser cobertas em menor tempo, permitia-se o acesso a terrenos mais afastados, mais baratos, sem a perda dos vínculos empregatícios. Assim, os subúrbios tinham um importante instrumento de expansão pavimentado à sua frente: os trabalhadores afastam-se do centro, seguindo preferencialmente os eixos ferroviários e aglomerando-se no entorno das estações. Se a população se desloca para a periferia, as firmas e indústrias, que têm preferência de manterem-se próximas para usufruírem das economias de aglomeração, veem reduzida a competição por espaço na área central e aumentam sua dominância sobre ela, que assume papel mais robusto como polo dominante (LEVINSON, 2008; NEWMAN; KENWORTHY, 1996). Esse padrão de ocupação, Figura 1-1, pode ser chamado de *cidade do transporte público* (NEWMAN; KENWORTHY, 1996) ou de *cidade do século XIX* (ANAS; ARNOTT; SMALL, 1998).

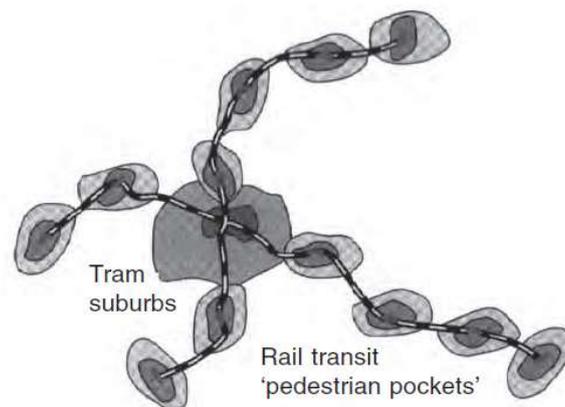


Figura 1-1: A cidade do transporte público (densidades mistas, usos mistos, monocêntrica). Tons de cinza mais escuros indicam maior densidade

Fonte: adaptado de Newman e Kenworthy (1996)

A fuga para os subúrbios pode também ser entendida como a fuga da cidade da noite apavorante (HALL, 2014a): o crescimento demográfico aliado à dificuldade da movimentação intraurbana forçou as pessoas a se amontoarem em muito altas densidades, nas imediações de fábricas, centros comerciais e também de estações de trem, que inicialmente foram concebidas visando à movimentação interurbana e regional de longa distância (LEVINSON, 2008; VUČIĆ, 2007). As altíssimas densidades tornaram as

condições de vida urbana, não raro, insalubres. Com efeito, o final do século XIX e o início do século XX viram o surgimento de políticas públicas de incentivo à dispersão e à realocação da população, que pretendiam reduzir a superlotação e prover melhores condições de vida. Essas políticas tiveram como mecanismo importante subsídios a tarifas sociais, que permitiam que a população de média e baixa renda arcasse com os custos de se deslocar por maiores distâncias. (HALL, 2014b; VUČIĆ, 2007).

A mudança de paradigma seguinte teve como marcos a disseminação e o barateamento do motor a combustão interna e das tecnologias de telecomunicação. Assim, permitiu-se o aumento da circulação de caminhões, carros de passeio e ônibus motorizados, assim como também se popularizou o telefone, que substituiu a necessidade de algumas interações presenciais (ANAS; ARNOTT; SMALL, 1998). Essas transformações podem ser observadas através de uma lente positiva, pois fomentam um processo de espraiamento e suburbanização que, a princípio, alivia os problemas de superlotação e insalubridade da cidade da noite tenebrosa. Se regiões mais distantes agora são acessíveis, a população pode se organizar segundo densidades menos críticas, enquanto que plantas industriais se deslocam para a periferia, onde representam menos transtornos, mas permanecem acessíveis a seus empregados e não sofrem maiores dificuldades no escoamento da produção. Berg et al. (1982) argumentam que, nesse ponto, o setor terciário estabelece seu domínio na região central. É também a partir daqui que se fecha um círculo vicioso desenvolvimento que perverte os aspectos positivos da suburbanização.

O rompimento das ligações e aumento das distâncias entre residência e local de trabalho dificulta o uso de transportes ativos, que aliado a um crescimento da motorização, aumenta a congestão e reduz a acessibilidade da área central. Para mitigar os efeitos da inundação de automóveis, o raciocínio utilizado priorizou a modificação da topologia da malha rodoviária, o alargamento de vias, a construção de vias expressas e a provisão de estacionamentos. A congestão pode apresentar uma melhora pontual, mas o espaço necessário a tais intervenções é obtido com remoções e desapropriações de pessoas, que acabam sendo compelidas a buscar refúgio em situações periféricas, o que por sua vez aumenta a massa dos subúrbios e de potenciais usuários de veículos motorizados (BERG et al., 1982; HALL, 2014c).

O planejamento desse período pecava por não ter o entendimento, cada vez mais atual, de que cidades são, em última instância, para pessoas. Ruas e avenidas passaram a ser despidas de seu caráter até serem reduzidas a meras vias de passagem e circulação, permissivas ao movimento dos veículos motorizados, mas apresentando impedâncias importantes à circulação de pedestres (GEHL, 2010; HALL, 2014c). Foi documentado em diversas instâncias o fenômeno da demanda induzida, que continua trazendo os índices de congestão a níveis iguais ou mais críticos que aqueles anteriores às intervenções (LEVINSON, 2008). Esses efeitos se retroalimentam e não só o problema da congestão não é resolvido, mas a qualidade da vida urbana passa a cair.

Esse cenário atinge um ponto de ruptura quando a suburbanização é tamanha que serviços e equipamentos públicos vão de encontro às necessidades dessa população. Logo é a vez da área central de negócios, que se junta à diáspora e procura por território mais baratos e livres de congestão, na periferia. Com efeito, já é um velho truísmo que o padrão de viagens de muitas grandes cidades e de muitas regiões metropolitanas passam por essas transformações importantes. Conforme a estrutura monocêntrica é deixada para trás e novos centros emergem, orbitando o centro histórico, ou a área central de negócios original, demandas tornam-se difusas e destinos tornam-se dispersos (AGUILERA, 2005; BANISTER; BERECHMAN, 2000; BERTAUD, 2003; HALL, 1997a, 1997b; LOWE, 1998). Dado o presente número de componentes, sua diversidade e sua localização, modelos monocêntricos constituem simplificações audaciosas da morfologia urbana atual (ROTH et al., 2011).

Assim se fecham os três estágios do desenvolvimento urbano descritos por BERG et al. (1982): urbanização, suburbanização e desurbanização, esse último também chamado de descentralização intraurbana. A Figura 1-2 ilustra esses processos em função das variações de densidade de três áreas de interesse, que são a área central de negócios, os subúrbios e regiões urbanas funcionais. As definições das duas primeiras são de conhecimento comum, já a terceira se define a partir da identificação de centros e das áreas de influência desses centros, que em conjunto compõem uma região funcionalmente interdependente.

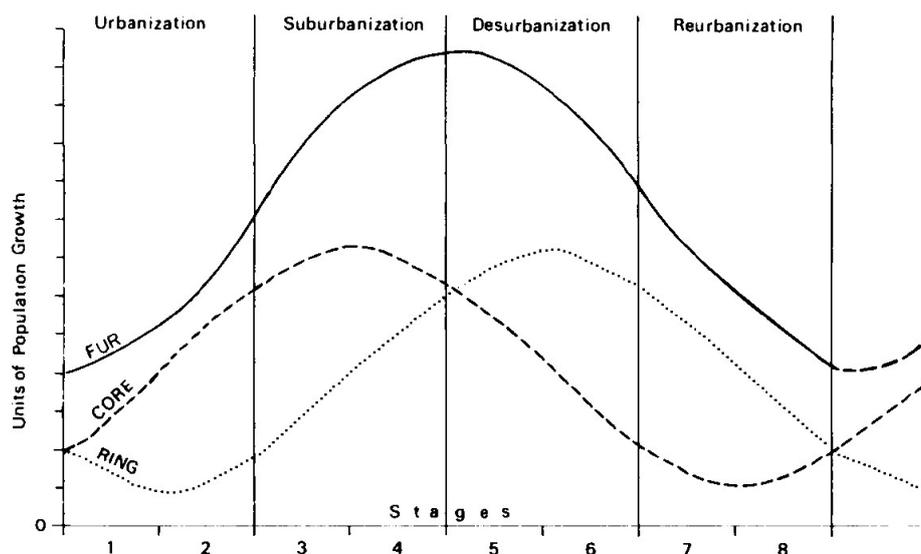


Figura 1-2: Tamanho da população do núcleo, do subúrbio e da região urbana funcional nos diferentes estágios do desenvolvimento urbano

Fonte: Berg et al. (1982)

Esses três estágios também podem ser utilizados no estudo do desenvolvimento urbano nacional. As grandes metrópoles brasileiras inicialmente apresentavam um núcleo compacto, que se espalhou, gerou subúrbios e englobou centros periféricos segundo a orientação das infraestruturas de transportes disponíveis em cada época (LANGENBUCH, 1971; VILLAÇA, 1998). Atualmente, é evidente a marcha das regiões metropolitanas pelo estágio da descentralização intraurbana.

Lobo *et al.* (2015), por exemplo, demonstraram para a Região Metropolitana de Belo Horizonte que os deslocamentos do centro para a periferia, com motivo trabalho, têm um peso importante, quando comparados com os movimentos pendulares tradicionais – periferia/centro. Silva (2012) fez estudo semelhante para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro e constatou que embora o município central, o Rio de Janeiro, ainda possua maior força em relação aos outros municípios, percebe-se o crescimento de alguns movimentos pendulares importantes entre os municípios do subúrbio e de movimentos pendulares com origem no município central, conforme ilustração da Figura 1-3. Orrico Filho *et al.* (2016) também contribuem para desmistificar o pressuposto de que o município do Rio de Janeiro é o único polo de destinos, embora a rede de transportes continue apresentando uma lógica radio concêntrica.

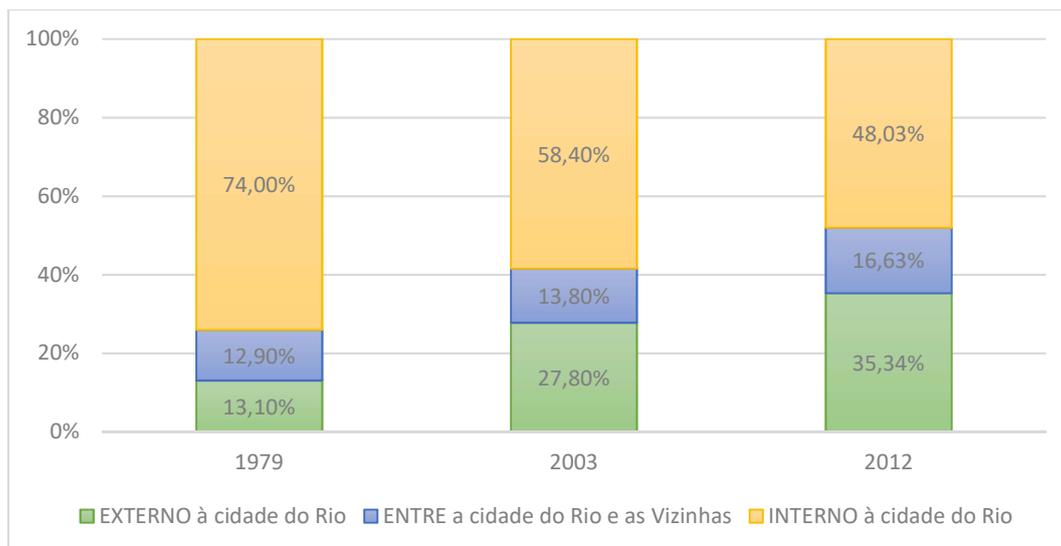


Figura 1-3: Deslocamentos internos à região metropolitana do Rio de Janeiro
Fonte: elaboração própria, com dados da SETRANS (2012)

As marcas desse passado monocêntrico geram consequências por vezes negativas por causa de dois aspectos principais. Em primeiro lugar, as infraestruturas urbanas já implantadas representam a alocação de elevadas quantidades de capital, e é por isso que a possibilidade de seu desligamento precisa vir acompanhada de uma análise criteriosa. Estendendo esse argumento, o conjunto da estrutura urbana já implantada restringe o número de caminhos que o desenvolvimento urbano pode seguir (BERTAUD, 2004). Em segundo lugar, Clark (1958) já sugeria o problema da lentidão de processos intelectuais e educacionais, que leva muitas vezes a pessoas em posições influentes terem uma ideia fixa na resolução de problemas que não mais existem, fato que ainda hoje é observado (e.g. ORRICO FILHO; MELLO; MELLO, 2016) e pode inclusive ter certa medida de preconceito, já que muitos desses novos centros tem características populares e haveria resistência em reconhecê-los (ORRICO FILHO et al., 2013).

1.1 O PROBLEMA E SUA RELEVÂNCIA

Se o planejamento é sistematicamente antiquado e falho, por não incorporar as características de policentralidade das grandes cidades, a tendência é a produção e a reprodução de uma rede de transporte público de lógica radial (IPEA, 2004; OLIVEIRA; ORRICO FILHO, 2013) e que costuma falhar em atender as demandas das populações da periferia e dos novos centros. Isso já seria um problema em si mesmo, mas torna-se

pior por estimular parte da população a atender suas necessidades em viagens motorizadas individuais (e.g. AGUILERA, 2005; HALL, 1997b). Essa maior taxa de motorização é problemática devido à crescente preocupação quanto à sustentabilidade desse modo (BANISTER, 2005; VASCONCELLOS, 2000). Seu uso indiscriminado, e sua priorização por parte do planejamento da mobilidade urbana são no mínimo discutíveis, pois não só ele pode representar um sacrifício significativo do orçamento familiar (WALKS, 2017), como também um agravo à situação coletiva, já que aumenta o nível de congestionamentos e diminui a velocidade média do sistema de transporte urbano (PERO; STEFANELLI, 2015). A consequência última é uma parcela da população deixada à mercê de um transporte público ineficiente, precário, de baixa qualidade (BELISÁRIO, 2017; VASCONCELLOS, 2000, 2014).

Em paralelo a esses fenômenos, estão em curso mudanças importantes, como alterações na inscrição da estrutura social no território, ou seja, mudanças na localização dos diferentes grupos sociais. A Figura 1-4, por exemplo, ilustra o processo pelo qual tem passado a região metropolitana do Rio de Janeiro nas últimas décadas.

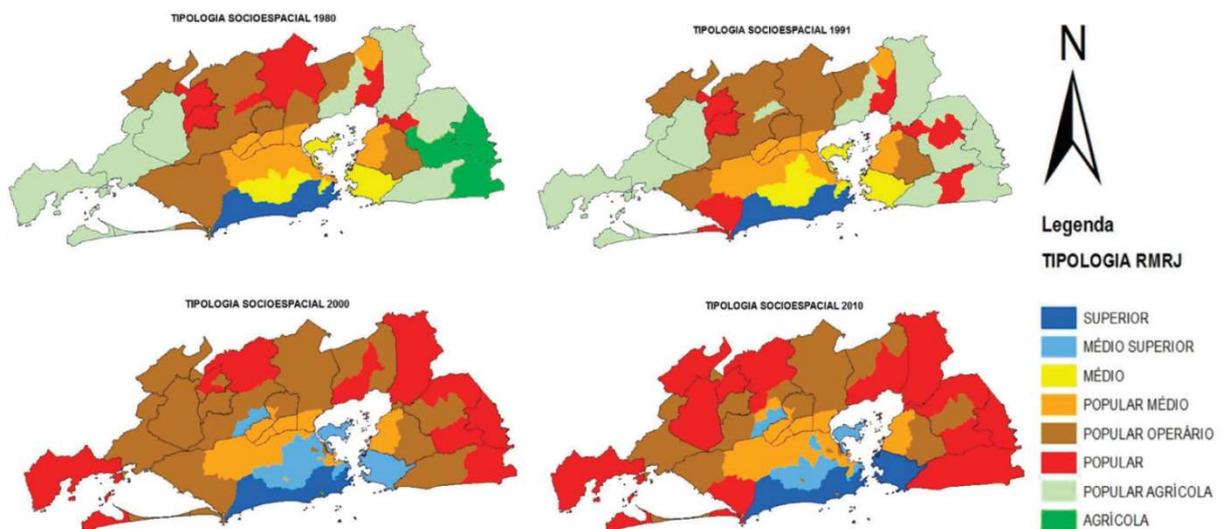


Figura 1-4: Tipologia socioespacial da Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Fonte: Ribeiro e Ribeiro (2015)

Pode-se perceber uma tendência de polarização no território metropolitano, de reforço do modelo núcleo-periferia. Desde a década de 1980 houve uma tendência de ampliação dos espaços ocupados pelas populações de tipo superior na metrópole do Rio de Janeiro, mas de uma forma concentrada nas regiões centrais, tradicionalmente mais ricas. Ao mesmo

tempo, nota-se que houve um aumento de grupos dos tipos populares nos municípios mais periféricos (RIBEIRO; RIBEIRO, 2015).

O sistema e a rede de transportes têm um papel relevante nisso. Em primeiro lugar, há uma relação importante entre os custos de transporte, escolha residencial e padrão de viagens. A mobilidade residencial irá ocorrer quando os custos de habitação e de transporte forem cumulativamente maiores do que os custos de se mudar para uma nova localidade (GREENLEE et al., 2016; SCHEINER, 2016). Em paralelo, as políticas recentes tiveram um foco maior na mobilidade e na motorização, em vez de na acessibilidade. Em outras palavras, houve um foco no aumento da velocidade e da eficiência em cobrir distâncias, enquanto menos atenção foi dada ao acesso de bens e serviços (BOUSSAUW; NEUTENS; WITLOX, 2012; KNOWLES, 2006). Com efeito, as atividades se espriam, afastam-se e dispersam-se das áreas centrais de negócios, sem o devido acompanhamento da rede de transporte público e de infraestruturas de transporte ativo.

Isso é particularmente danoso para os grupos mais pobres, que têm a eles impostos elevados tempos de deslocamento (PEREIRA; SCHWANEN, 2013; PERO; STEFANELLI, 2015) dentro de um sistema com níveis de serviço precários. Além desses grupos habitarem regiões mais periféricas, em muitos casos, mesmo que possam ter suas necessidades de transporte atendidas em regiões mais próximas, a rede de transportes acaba induzindo sua ida à região central. Em síntese, por muito tempo, a forma como foi planejado o sistema de transportes contribuiu para um padrão de usos do solo e de viagens que é insustentável, pois os problemas de acesso a serviços e equipamentos públicos de algumas residências, causados pelo espriamento, podem se agravar: com o envelhecimento da população, há uma tendência a uma queda de renda, após a aposentadoria, e a maiores problemas de saúde, o que pode aumentar ainda mais o número de domicílios com problemas de mobilidade (SCHEINER, 2016).

Por fim, ressalte-se que se o poder público tem papel não só fundamental, como também obrigatório, para a mitigação dos problemas apontados. A ação dele é fundamentada em duas legislações já em vigor, o Estatuto da Cidade e a Política Nacional de Mobilidade Urbana. Se o artigo 6º da Constituição Federal de 1988 já dita os direitos sociais aos quais todos os cidadãos brasileiros devem ter acesso (c.f. BRASIL, 2015), o Estatuto (Lei nº

10.257, de 10 de julho) reforça esse compromisso, pois determina os meios de atendimento da função social da cidade, citando, como dever do Estado, facilitar o acesso ao transporte público, trabalho, lazer, saúde e educação. Dessa forma, a União pode promover o bem-estar e a segurança de seus constituintes (BRASIL, 2001). Já a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) – Lei 12.597/12 – têm como diretrizes a minimização das disparidades sociais e o incremento da integração social, de forma sustentável, tanto economicamente quanto ambientalmente, que consolide uma gestão democrática que garanta o contínuo melhoramento da acessibilidade e da mobilidade urbana. O PNMU fomenta a acessibilidade universal e o incentivo ao desenvolvimento sustentável das cidades (BRASIL, 2012). Com efeito, um planejamento que trate dos problemas aqui levantados, deve reconhecer as funções da cidade, identificar as tendências de mudança em sua estrutura e calcule seus efeitos, para que possa colocar a rede de transporte de encontro a essas necessidades.

1.2 OBJETIVOS E JUSTIFICATIVAS

Como objetivo geral, pretende-se mostrar como os padrões de movimentação das pessoas podem servir de ferramenta para revelar a estrutura de centralidades do território, tendo como estudo de caso a cidade do Rio de Janeiro. Isso se desdobra em três objetivos específicos:

- Discutir a aplicabilidade e as limitações dos diferentes parâmetros de identificação e hierarquização de centralidades;
- Melhor compreender o papel do sistema e da rede de transportes públicos como facilitador (ou complicador) desses processos de descentralização/centralização nas metrópoles;
- Contribuir ao entendimento de como uma centralidade se articula com as diferentes porções do território.

Avanços nesses aspectos são importantes porque, embora a ideia de policentralidade seja antiga, até o momento pouco foi feito para a construção de uma definição quantitativa clara (ROTH et al., 2011). Os métodos mais comuns apontados pela literatura identificam [sub]centros urbanos segundo critérios de volume e densidade de emprego (e.g. ANAS; ARNOTT; SMALL, 1998; SMITH, 2011; SUÁREZ; DELGADO, 2009). Outra

possibilidade se dá com a utilização de perfis de densidade de ocupação (BERTAUD, 2004). Embora esses métodos tenham sua importância e vantagens de aplicação, sobretudo quanto à clareza e facilidade de execução, eles pecam pela arbitrariedade na definição dos limites de aceitação e de hierarquização. Além disso, eles representariam um quadro incompleto, pois pouco fazem para capturar aspectos importantes da atual dinâmica econômica urbana (cf. JORGENSEN JR, 1998).

A economia urbana, cada vez mais, tem no setor terciário seu traço mais marcante (ANAS; ARNOTT; SMALL, 1998; HALL, 1997a). Nesse contexto, viagens a trabalho perderam parte da sua significância, e a demanda de viagens para estudo, serviços, saúde, lazer e socialização podem ter o maior peso em alguns casos. Outrossim, alguns autores passam a questionar a característica de demanda derivada do transporte, sugerindo que em muitas instâncias ele possa ter um valor agregado, sobretudo levando em conta a crescente demanda por turismo (BANISTER, 2005; BANISTER; BERECHMAN, 2000). Identificar centralidades a partir do padrão de movimentação das pessoas não só captura esses fenômenos, como também seria sensível aos empregos informais, que muitas vezes não tem laços territoriais muito fortes. Isso é particularmente útil em regiões com altos índices de informalidade, como o Rio de Janeiro (IETS, 2016; IZAGA, 2009; JORGENSEN JR, 1998) e a Cidade do México (SUÁREZ; DELGADO, 2009)

Com efeito, os fluxos de pessoas não só podem se constituir em um indicador relevante, como podem ser uma forma de mostrar que regiões tradicionalmente periféricas ganham força e *status* socioeconômico. Se o nível de atividade industrial e comercial varia de forma importante de uma área para outra, para investigar a policentralidade, o fluxo de indivíduos seria um *proxy* adequado para determinação do nível atividade de uma área e (ROTH et al., 2011).

Por fim, há um forte entendimento no planejamento de transportes que o gerenciamento da demanda deve ser o alicerce das estratégias de transporte (BANISTER, 2005). Em vez de promover um sistema de transportes que possibilite acessibilidade generalizada em determinada região, é importante identificar quais seriam as centralidades mais importantes e priorizá-las, de forma que o transporte possa melhor assumir seu papel positivo de ferramenta indutora do desenvolvimento. Nas palavras do pragmático Bertaud (2004), planejadores urbanos devem monitorar as estruturas urbanas para estarem cientes

de tendências espaciais e as limitações impostas pela estrutura atual nas alternativas de políticas públicas.

1.3 RESSALVAS, DELIMITAÇÕES E PRESSUPOSTOS

Como já sinalizado anteriormente, a crônica do desenvolvimento urbano contada neste capítulo teve complexidades e idiossincrasias retiradas de sua estrutura. A discussão protagonizou o papel do transporte nas transformações descritas, em conformidade com o objeto de estudo. Contudo, seria impertinente não reforçar que o equilíbrio final entre as forças de concentração e dispersão depende de outros agentes e das conjunturas políticas e socioeconômicas de cada local, de cada região (HOHENBERG; LEES, 1995; PACIONE, 2009).

O caminho que cada cidade trilhou tem uma dependência histórica importante, onde decisões passadas, grandes e pequenas, ainda repercutem, tornando os padrões de desenvolvimento resilientes e com tendência a se manifestar da forma como sempre o fizeram, o que reforça formas e funções existentes (BATTY, 2001; BERTAUD, 2004). Talvez por isso a cidade europeia ainda apresente, de forma geral, um centro mais denso, forte e rico, com maior presença de apartamentos e de transporte público, em relação aos seus subúrbios. Esse padrão ocupação existente por séculos resiste à mudança, além de ter produzido a concentração de ricas amenidades culturais, que por sua vez retêm a população mais abastada¹. Já nos Estados Unidos, a disposição das populações mais pobres e das mais ricas tende a se inverter: os de menor renda tendem a permanecer no centro, que representaria menores custos de transporte; os de maior renda, com mais recursos e sem laços territoriais tão profundos quanto os de seus semelhantes europeus, preferem os subúrbios, onde encontrariam melhor qualidade de vida e melhor conformidade com seus ideais de liberdade e “anti-urbanismo” (ANAS; ARNOTT; SMALL, 1998; HALL, 2014c).

¹ Villaça (1998), ao constatar que o centro do Rio de Janeiro “decaiu” menos do que o de outras metrópoles, propôs como explicação a força da tradição e das monumentalidades herdadas do passado.

O caso dos subúrbios americanos também revela a importância da ação governamental e da demografia. A interferência governamental tornou o ambiente mais propício de duas formas: adotou novas políticas de zoneamento, e alterou as condições de financiamento de hipotecas, que agora eram mais acessíveis para as famílias médias. Por fim, o processo de suburbanização teve como gatilho o *baby boom* americano que se deu após a Segunda Guerra (HALL, 2014c).

Diferentes datas de estabelecimento e diferentes graus de desenvolvimento também seriam fatores explicativos, na medida em que, segundo Bertaud (2004), cidades policêntricas e cidades monocêntricas são animais de uma mesma espécie, vistos em estágios diferentes de seu desenvolvimento. Essa conjectura corrobora os três estágios de Berg et al. (1982).

Este trabalho não se propõe a resolver a questão do grau exato de influência do transporte na morfologia urbana, tampouco se ele é causa ou consequência do desenvolvimento das cidades. Em vista do que foi aqui discutido, parte-se do pressuposto que o transporte é orientador e indutor. Ele delimita a arena na qual os demais agentes irão atuar.

O recorte temporal escolhido começa com o florescimento da era industrial, opção baseada no argumento de Wilhelm (1992), que diz que o Brasil nunca conheceu a vida camponesa, a pequena vida comunitária que deu origem às cidades ou vilarejos medievais europeus, e mesmo os pequenos assentamentos brasileiros nasceram ou foram criados artificialmente, já com um *status* político pleno de cidade. Com efeito, o referencial teórico não irá se aprofundar em aspectos da urbanização pretérita, pois fogem do escopo deste trabalho. Além disso, não serão abordadas minúcias da geografia urbana, que não agregariam insumos com aplicação clara e direta.

Quanto recorte geográfico de análise, embora a pesquisa parta de um caráter geral e traga exemplos de outras regiões, o foco é na realidade brasileira, mais especificamente na cidade do Rio de Janeiro. Com efeito, duas considerações precisam de esclarecimentos. Primeiro, a cidade faz parte de uma região metropolitana, isto é, municípios periféricos que passaram por um processo de conurbação até constituírem uma estrutura singular, na qual interferir numa parte repercute em todas as outras (VILLAÇA, 1998). Contudo, considerações a respeito dos demais municípios da região metropolitana serão feitas

apenas na medida em que auxiliem a explicar os fenômenos que se manifestam no município em estudo. Segundo, deve-se ter cautela ao extrapolar os resultados obtidos para outras regiões, pois, conforme apontado por Schwanen (2002), especialmente as comparações internacionais podem ser limitadas a diversos e distintos contextos tempo-espaciais – incluindo diferentes definições de termos e distintos métodos de coleta de dados. Não raro, nessas comparações, enfatizam-se as distinções entre as cidades e negligenciam-se suas inter-relações.

Por fim, a escala de estudo se limita a fenômenos intraurbanos, que historicamente têm sido pouco estudados, tanto no campo teórico, quanto no campo empírico (VILLAÇA, 1998). Assim, não serão abordadas, diretamente, de questões relacionadas à economia regional ou internacional (e.g. FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 1999) ou de aspectos globais das megacidades (e.g. HALL; PAIN, 2006). De qualquer forma, isso não seria limitação importante, pois, em certa medida, os processos de formação das cidades gerariam padrões que se repetem em diferentes escalas espaciais (BATTY, 2012).

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em sete capítulos, incluindo este, introdutório. O segundo capítulo irá discutir a estrutura interna das cidades: ele começa abordando os mecanismos econômicos que tornam vantajosa a aglomeração urbana para, então, discutir como se dispõe a estrutura interna e formas de identificar as partes dessa estrutura – i.e. como identificar centros e subcentros. O Capítulo 3 aborda um pouco mais a fundo a relação de mutualismo entre as infraestruturas de transporte e o uso do solo, e é guiado pela apresentação e discussão de artigos baseados, principalmente, na análise do impacto da implantação de infraestruturas de transporte. A melhor compreensão desses conceitos favorece o entendimento do Capítulo 4, que discute a evolução histórica da cidade do Rio de Janeiro e sua região metropolitana: em foco estará a evolução paralela da rede de transportes da região como indutora da forma atual. A justificativa para esse capítulo é a já apontada dependência histórica dos processos de desenvolvimento urbanos e a sua vinculação ao contexto político, social, institucional e econômico. No caso da metrópole fluminense, assim como no das demais metrópoles brasileiras, a segregação socioespacial é um diferencial importante, que pode fomentar usos e ocupações do solo que não fariam sentido se analisadas estritamente a partir de pressupostos econômicos clássicos

(RIBEIRO, 2015; VILLAÇA, 1998). Além disso, também se discutem maneiras de associar os resultados desses indicadores às características da rede de transportes. Esses capítulos iniciais constituem o referencial teórico desta dissertação. Ao final de cada um deles, são apresentadas reflexões, que visam não só a um esforço de síntese do conhecimento anteposto, mas a refletir sobre as inter-relações entre cada capítulo e, também, entre eles e o objeto de estudo.

Para a construção do referencial teórico, será feita uma busca de periódicos indexados em bases de dados, segundo as palavras-chave relevantes. Mas, é importante acrescentar que não se descarta a utilização do que Wee e Banister (2016) chamam de *Snowballing*, ou seja, buscar as referências utilizadas nos artigos encontrados para ampliar o escopo da pesquisa. Mesmo que a pesquisa sistemática seja bem estruturada, podem haver trabalhos importantes que foram deixados de fora por quaisquer motivos, como trabalhos antigos, fora do intervalo de tempo limite adotado pela base de dados, ou livros e documentos nacionais e internacionais, por exemplo.

Dando sequência à dissertação, o Capítulo 5 tratará do procedimento metodológico adotado para o estudo de caso. Serão discutidas as bases de dados adotadas, suas limitações e os tratamentos necessários. Além disso, serão apontados quais os indicadores que serão utilizados e a justificativa para essa escolha. O capítulo sexto traz os resultados da análise e discussões, e é seguido pelo sétimo e último capítulo, que traz conclusões, considerações finais e recomendações de pesquisas futuras.

*Com frequência em guerras teológicas,
Os disputantes, eu suponho,
Prosseguem em total ignorância
Daquilo que cada um dos outros quer dizer,
E discutem sobre um Elefante
Que nenhum deles viu!*

(John Saxe)

2 COMPLEXIDADE ORGANIZADA

As relações entre a configuração espacial das cidades e os processos sociais e econômicos que nelas se manifestam são problemas de elevada complexidade – muitas variáveis agem simultaneamente, ora em conjunto, ora em oposição. Uma revisão coerente da literatura a esse respeito é um desafio, pois as publicações permeiam as fronteiras de diversos campos do conhecimento – e.g. planejamento urbano, sociologia, transportes, geografia, economia urbana. Ainda há amplo espaço para avanços, especialmente quanto à construção de uma coerência teórica entre as descobertas desses diferentes campos (HOHENBERG; LEES, 1995; KLOOSTERMAN; MUSTERD, 2001; SEVTSUK, 2010).

É compreensível que tantos campos acadêmicos se preocupem em estudar a origem e organização das cidades, pois a urbanização não foi uma sequência linear de eventos, na qual um fator alterou um segundo fator, que por sua vez fomenta um terceiro, e assim por diante. A ascensão das civilizações deve ser conceitualizada como uma série de processos incrementais que interagem entre si e que são desencadeados por condições ecológicas e culturais favoráveis, para então continuar a se desenvolver por meio de relações de reforço mútuo (REDMAN, 1978² *apud* PACIONE, 2009). O valor dessa linha de raciocínio, segundo Pacione (2009), está em expor os papéis chave da estratificação social e de tomadas de decisão de grupos ou de indivíduos, que servem de pano de fundo para as complexas transformações que levaram as sociedades nômades a se estabelecerem (ver, por exemplo, BOSERUP, 1981a, 1981b).

A maior parte da literatura encontrada na pesquisa traz elementos econômicos em primeiro plano, possivelmente corroborando o argumento de que dimensão econômica está entre as principais razões de ser das cidades (BERTAUD, 2004; KLOOSTERMAN; MUSTERD, 2001). A princípio, entende-se que isso permite uma melhor coerência na utilização do transporte como um fator explicativo – pressuposto que será justificado ao longo desta dissertação. Elaborando: o funcionamento das regiões urbanas em geral está baseado em processos de escolha espacial nos quais [grupos de] indivíduos pesam o equilíbrio entre economias de aglomeração e deseconomias, que podem ser representadas

² Redman, C. (1978) *The Rise of Civilization*. San Francisco: Freeman.

pelas diferenças de acessibilidade entre cada lugar – i.e. pela diferença relativa nos custos de transporte. O resultado desse balanço produz a diversidade de ambientes construídos encontrados em escala intraurbana (BATTY, 2012; DURANTON; PUGA, 2003).

O restante deste capítulo se subdivide em três partes. A primeira, ao discutir mecanismos econômicos que justificam a existência das aglomerações urbanas, mostrará que “a determinação última que leva os homens a se organizarem em aglomerações é a mesma que os leva a desenvolver qualquer força produtiva: é seu impulso inato no sentido de poupar o desgaste físico e mental envolvido no trabalho.” (VILLAÇA, 1998, p. 238). Em seguida, a segunda parte mostra que da convergência de diferentes grupos sociais para um mesmo lugar, emerge um padrão característico de organização e distribuição de usos do solo. Com efeito, diferentes tipologias e modelos são descritos em síntese. Por fim, para determinar a qual tipologia melhor se adequa uma cidade qualquer – se é que elas se adequam –, é necessário discutir os diferentes métodos de identificar as centralidades urbanas, e isso é conteúdo da terceira e última parte.

Em tempo, ao longo desta seção os termos *cidade*, *aglomeração urbana* e *território* significam o mesmo.

2.1 OS RETORNOS CRESCENTES DA URBANIZAÇÃO

Conforme apontado anteriormente, estudar o processo de urbanização é problemático: a falta de coerência teórica se reflete em elementos explicativos com diferentes nomenclaturas e taxonomias. Contudo, como a literatura converge para pontos em comum, seguindo aproximadamente os mesmos caminhos, optou-se por utilizar os três seguintes grupos de elementos explicativos: vantagens naturais, economias de escala e aglomeração, e seleção e competição. Os mecanismos aqui descritos são tradicionalmente utilizados para explicar cidades – e regiões metropolitanas – como todos homogêneos, mas também operariam, em certa medida, em escala intraurbana, explicando, assim, a formação de [sub]centros (AGARWAL; GIULIANO; REDFEARN, 2012).

2.1.1 Vantagens naturais

Firmas podem decidir se localizar em determinada área pela abundância de recursos naturais, pela presença de um clima mais apropriado a determinada atividade econômica,

pela proximidade de corpos d'água, ou por fatores de produção como disponibilidade de capital público e privado, instituições locais e tecnologia (COMBES; DURANTON; GOBILLON, 2007). Em contrapartida, há fatores de repulsão, como altos índices de violência urbana (IETS, 2016). Esse grupo de elementos, embora importante na determinação da localização inicial de cidades e no seu desenvolvimento inicial (BEHRENS; ROBERT-NICOUD, 2013), parece ter um poder explicativo limitado em sistemas urbanos mais maduros (BEHRENS; DURANTON; ROBERT-NICOUD, 2014; COMBES; DURANTON; GOBILLON, 2007; ELLISON; GLAESER; KERR, 2010).

2.1.2 Economias de escala e aglomeração

Há um relativo consenso de que as economias de escala e de aglomeração são fatores essenciais à existência das cidades e estão entre principais forças que motivam a formação e o crescimento urbano (BEHRENS; DURANTON; ROBERT-NICOUD, 2014; BERTAUD, 2004; QUIGLEY, 2008). Economias de escala ocorrem quando o custo total médio unitário da produção cai, conforme aumenta o volume produzido e o tamanho da firma, o que é explicado, principalmente, por causa do

- i. *aumento da especialização e divisão do trabalho* (DURANTON; PUGA, 2003; KRUGMAN; WELLS, 2007): em primeiro lugar, um maior número de trabalhadores permite a especialização em um conjunto mais estreito de tarefas, aumentando a destreza na execução. Segundo, o tempo que antes era perdido na troca de tarefas – e.g. troca de ferramentas ou de posto de trabalho – é economizado. Terceiro, uma maior divisão de trabalho fomenta inovações em técnicas produtivas, pois tarefas mais simples podem ser mecanizadas mais facilmente;
- ii. *amortecimento dos gastos iniciais* (KRUGMAN; WELLS, 2007): uma maior produção permite partilhar os custos fixos entre um número maior de agentes, amortecendo os impactos dos elevados custos iniciais de instalação de algumas indústrias – e.g. automobilística, geração de eletricidade, refino de petróleo. Isso se reforça pelo fato de que dobrar o tamanho da firma, frequentemente, mais do que dobra a capacidade de produção (HOHENBERG; LEES, 1995).

Com efeito, conurbações densas permitem que firmas operem em escalas adequadas à otimização dos processos produtivos (QUIGLEY, 2008), já que dessa forma elas têm acesso à uma maior quantidade de trabalhadores e um mais amplo mercado consumidor.

Economias de aglomeração, por sua vez, se referem a economias de escala externas às firmas. Em outras palavras Esse conceito é melhor esclarecido por meio da discussão de seus três seus mecanismos principais: compartilhamento, união entre firma e trabalhador e aprendizado (DURANTON; PUGA, 2003).

O *compartilhamento* se aplica a quatro dimensões, a saber:

- i. *bens indivisíveis*: compartilhá-los viabiliza a instalação e manutenção de equipamentos públicos³, atividades produtivas⁴ e mercados, pois o conjunto dos atores envolvidos pode melhor arcar com os altos custos fixos relacionados;
- ii. *especialização*: suas implicações já foram discutidas quando se tratou de economias de escala, contudo, em um contexto mais amplo vale acrescentar que os ganhos com a especialização se estendem a setores produtivos e setores de serviços. Isso é, setores produtivos podem se especializar e funcionar de forma mais eficiente – e.g. serviços legais podem ser prestados de forma mais eficiente cada firma tratarem unicamente de direito fiscal, autoral, ou criminal, e assim por diante (QUIGLEY, 2008);
- iii. *variedade*: os ganhos em especialização se reforçam e se tornam rendimentos crescentes de escala quando, em áreas urbanas mais densas, as empresas produtoras de bens finais compartilham as vantagens produtivas de uma maior e melhor variedade de produtos ou serviços intermediários. Nesse contexto, um aumento da produtividade final, requer um aumento menos que proporcional de fatores primários;
- iv. *risco*: pode ser entendido do ponto de vista das firmas e do ponto de vista dos trabalhadores. No primeiro caso, a capacidade de ajustes na escala de produção,

³ Infraestruturas de transporte, universidades, museus, usinas de energia, etc.

⁴ Esse grupo conversa com o que foi discutido a respeito de economias internas de escala, pois trata do compartilhamento de trabalhadores e do mercado consumidor, de forma a viabilizar os ganhos produtivos.

que implicam em ajustes na quantidade de trabalhadores, é limitada para firmas isoladas ou com acesso a um menor mercado de trabalhadores, pois nesses casos o valor dos salários responde variando bruscamente, reduzindo a lucratividade média a longo prazo. No segundo caso, ao se aglomerarem próximo a firma, os trabalhadores minimizam suas chances de estarem desempregados. Por fim, vale acrescentar que mais um aspecto que minimiza o risco é a lei dos grandes números (QUIGLEY, 2008).

Aglomerações ainda favorecem a *união entre firma e trabalhador* segundo duas dimensões principais, que são:

- i. *qualidade*: se o mercado de trabalho une diferentes tipos de trabalhadores e firmas, quanto melhor a qualidade dessa união, maiores os ganhos para ambas as partes. Com efeito, um aumento no número de atores econômicos em busca de um vínculo, torna mais provável que ele tenha melhor qualidade. Sob outro aspecto, uma competição mais forte se reflete em economias nos custos fixos, possibilitando que o número de firmas cresça menos que proporcionalmente do que a força de trabalho;
- ii. *probabilidade*: cidades mais densas diminuem os custos de busca de trabalho e aumentam as chances de contratação, o que significa que os trabalhadores passarão menos tempo à procura de emprego.

Por fim, os mecanismos de *aprendizado* encontram terreno fértil nas cidades porque elas possibilitam um contato mais direto entre diversos atores, fomentando a fertilização cruzada de ideias. Assim como os mecanismos anteriores, aqui também há desdobramentos. São três dimensões de interesse:

- i. *geração*: estar em um ambiente denso, diversificado e competitivo estimula as firmas a adentrarem num processo de pesquisa e experimentação, em busca de seu processo de produção ótimo, ou da melhor forma de distribuir seus produtos;
- ii. *difusão*: basicamente diz respeito à transmissão do conhecimento entre trabalhadores e firmas. Pode se dar com trabalhadores menos experientes aprendendo com aqueles mais velhos e experientes, sobretudo no competitivo

ambiente urbano, que possibilita maior mobilidade de mão-de-obra e contatos profissionais ou fortuitos;

- iii. *acumulação*: as duas dimensões anteriores se constituem de processos cumulativos, portanto, conforme eles ocorrem, a soma dos conhecimentos adquiridos tende a crescer.

2.1.3 Seleção e competição

A seleção é aqui entendida como o processo no qual indivíduos escolhem seu lugar de trabalho baseados em quão maior ou menor percebem ser suas habilidades, isto é, aqueles trabalhadores que se veem como mais qualificados tendem a procurar trabalho junto a seus iguais. No caso das firmas, o raciocínio é análogo, com o adicional de que elas podem preferir a alocação próxima a firmas de setores complementares aos seus ou mais próxima ao seu público alvo. Esse processo leva a uma concentração elevada de firmas e trabalhadores em alguns pontos do território, o que se traduz em uma elevada competição por determinadas áreas, em um processo quase darwiniano no qual apenas os mais aptos sobrevivem. O resultado último é que algumas áreas tornam-se mais produtivas que outras e isso aumenta a desigualdade salarial entre os centros (BEHRENS; DURANTON; ROBERT-NICOUD, 2014; BEHRENS; ROBERT-NICOUD, 2013).

2.2 MODELOS E TIPOLOGIAS URBANAS

Os mecanismos apresentados pelo item anterior justificam as aglomerações numa estância econômica. Assim, se diferentes atores convergem para a cena urbana, de modo a se beneficiar das vantagens descritas no item 2.1, cabe perguntar como eles se dispõem nesse lugar comum. Da observação cotidiana, percebe-se facilmente que eles se distribuem não homoganeamente no território, mas se agrupam em setores com uma relativa consistência interna. A questão que segue, portanto, é saber como se arranjam esses setores e como se dá a articulação deles com o todo. As teorias desenvolvidas com essa finalidade se enquadram em duas categorias gerais: uma que assume que as cidades apresentam uma estrutura espacial monocêntrica, e outra que pressupõe um padrão de desenvolvimento policêntrico. Embora um dos pressupostos desta dissertação seja que os modelos monocêntricos tornam-se cada vez mais inadequados para descrever as grandes cidades, eles merecem um espaço neste texto porque ainda apresentam insumos

importantes para o entendimento da estrutura urbana e sua conformação, desde que não superestimado o seu alcance. Com efeito, este item se desdobra em outros dois, que abordam aquelas duas categorias, respectivamente.

2.2.1 Um centro único

A discussão, neste subitem, começa como normalmente se inicia a literatura a respeito, com a Área Central de Negócios – também conhecida como *Central Business District*, ou CBD. Villaça (1998) inicia seu tratamento desses centros principais enfatizando que no campo social nada é, mas torna-se ou deixa de ser:

Não se pode dizer que o centro de Brasília [...] existia antes de Brasília, só por ter ele sido definido abstratamente num mapa ou ponto do território antes da constituição da cidade. Pode-se dizer que ali, naquele ponto do território, espera-se que um dia [...] desenvolva-se o seu centro. Isso, entretanto, ocorrerá somente se e quando a cidade efetivamente vier a existir e, caso isso ocorra, o centro [...] será um conjunto vivo de instituições sociais e de cruzamentos de fluxos de uma cidade real. (VILLAÇA, 1998, p. 238).

Dos elementos apontados por esse autor para a conformação das áreas centrais de negócios, se destacam, para aplicação nesta dissertação, os tempos de deslocamento e a acessibilidade, bem como as implicações das diferenças relativas desses atributos no território. O argumento de Villaça (1998), reforçado por Pacione (2009), é que as atividades sociais, econômicas e administrativas de uma aglomeração tendem a se concentrar no ponto que minimiza os tempos, custos e desgastes associados aos deslocamentos humanos. Com efeito, se esse é o ponto de acessibilidade ótima ao restante do território, uma localização no centro representa um melhor desfrute dos benefícios descritos no item 2.1, isto é, do trabalho despendido na produção da aglomeração e pela aglomeração. Em última instância, aí está a terra mais disputada e mais cara, pois aí se encontra o maior valor de uso, que decai com o afastamento.

A discussão prévia da área de central de negócios é pertinente porque os modelos canônicos tomam como dada a existência desse centro – i.e. ele é exógeno – e, a partir dele tecem suas considerações. Fujita, Krugman e Venables (1999) dizem família de modelos monocêntricos clássicos, foi gestada por Von Thünen, em 1826, a partir de uma

questão: como deve ser alocada a terra rural em derredor de uma cidade, entre cada fazendeiro, de modo a minimizar os custos combinados de produzir e de transportar até o centro. Nesse problema, ao se aproximar da cidade, os custos de transporte diminuem, enquanto os valores de aluguel aumentam. Se cada fazendeiro precisa fazer uma concessão baseada nos custos particulares de transporte de sua produção e na área específica necessária a ela, a mão invisível organizará os fazendeiros segundo um padrão de anéis concêntricos, ilustrado na Figura 2-1. Em 1960, Alonso reinterpretou o modelo, analisando trabalhadores pendulares, em vez de fazendeiros, e uma área central de negócio, em vez de uma cidade isolada. O padrão resultante foi, novamente, o de anéis concêntricos, também mostrado na Figura 2-1. O modelo – matemático – monocêntrico de Alonso permanece a base de extensa literatura teórica e empírica (FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 1999).

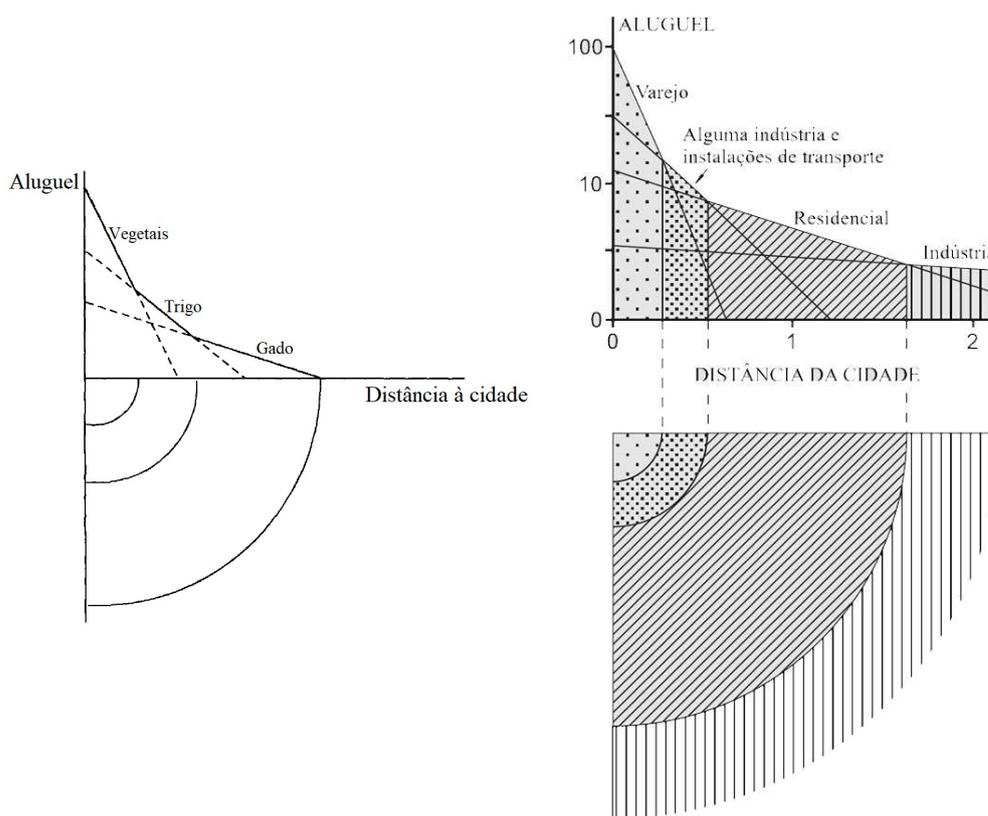


Figura 2-1: Modelos de von Thünen (esq.) e Alonso (dir.)
Fonte: adaptado de Fujita, Krugman e Venables (1999), e de Pacione (2009)

As ideias e pressupostos de von Thünen parecem ecoar, implicitamente, na produção intelectual da escola de Chicago e em suas tipologias de ecologia humana. Aqui, o

ambiente urbano é entendido a partir de uma lógica de competição. Primeiro, cada parte da cidade é “invadida” por diferentes grupos, que competem entre si. Segundo, dessa competição, em cada parte da cidade emerge um grupo “vitorioso”, aquele que maximizaria o uso do local e, assim, constituiria o uso do solo dominante. O produto último é uma cidade setorizada, com áreas distintas por seu caráter social e etnicamente homogêneos (PACIONE, 2009). Dos modelos ecológicos, dois serão discutidos neste subitem, o de zonas concêntricas, de Ernst Burgess, ilustrado na Figura 2-2, e o modelo setorial de Homer Hoyt. Ressalte-se que esses, embora ainda úteis, são essencialmente descritivos e limitados local e temporalmente (PACIONE, 2009; VILLAÇA, 1998).

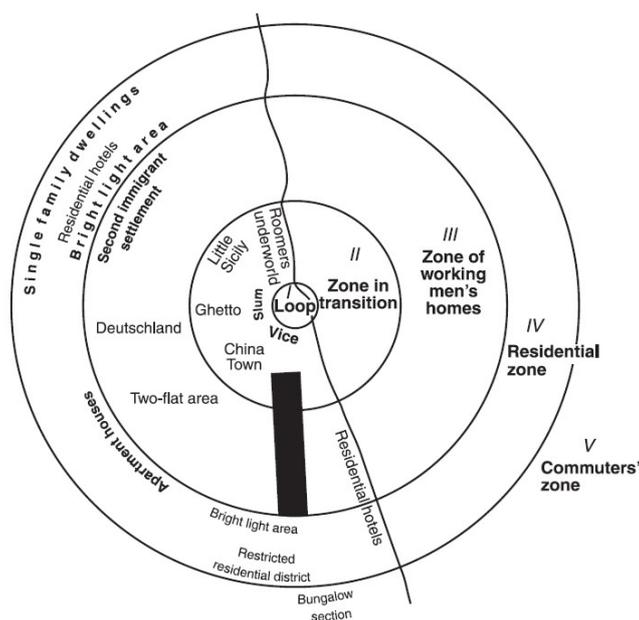


Figura 2-2: Modelo de uso do solo de zonas concêntricas, aplicado à Chicago.
Fonte: Park e Burgess (1925)⁵ apud Pacione (2009)

O primeiro modelo, o de Burgess, foi desenvolvido em 1925 para a cidade de Chicago. Nas palavras de Pacione (2009), em acordo como os fenômenos demográficos locais daquela época, parte-se do pressuposto de uma população que se expande rapidamente, principalmente devido a elevados fluxos migratórios de diferentes origens. A mudança e a competição são estimuladas pela *demand*a, isto é, pelo espaço necessário à acomodação

⁵ Park, R. e Burgess, E. (Eds) (1925) **The City**. Chicago: University of Chicago Press

dessa população migrante. *Status* socioeconômico e qualidade do ambiente urbano crescem com o afastamento do centro principal.

O segundo, de Hoyt, também de acordo com Pacione (2009), assume que há uma diversidade inicial de usos do solo na área central de negócios, e o produto da competição será a expansão de cada uso, a partir do centro, *apenas* segundo setores, tal como na Figura 2-3. Os ricos seguem as áreas mais desejáveis, em direção ao campo, enquanto que aos mais pobres, restam as outras áreas. É admitida certa heterogeneidade dentro dos setores – e.g. casas de melhor qualidade surgem na periferia, deixando habitações mais decadentes próximas do centro – e, também, admite-se que os setores mudem de perfil, com o tempo. Uma diferença importante em relação à Burgess, é que a mudança pode ser impulsionada pelo lado da *oferta*, ou seja, com a construção de novas e melhores residências nas áreas mais periféricas. Como limitação, o modelo foi construído a partir de gradientes de aluguel residencial, isto é, não considera outros tipos de uso do solo – e.g. varejo, indústria.

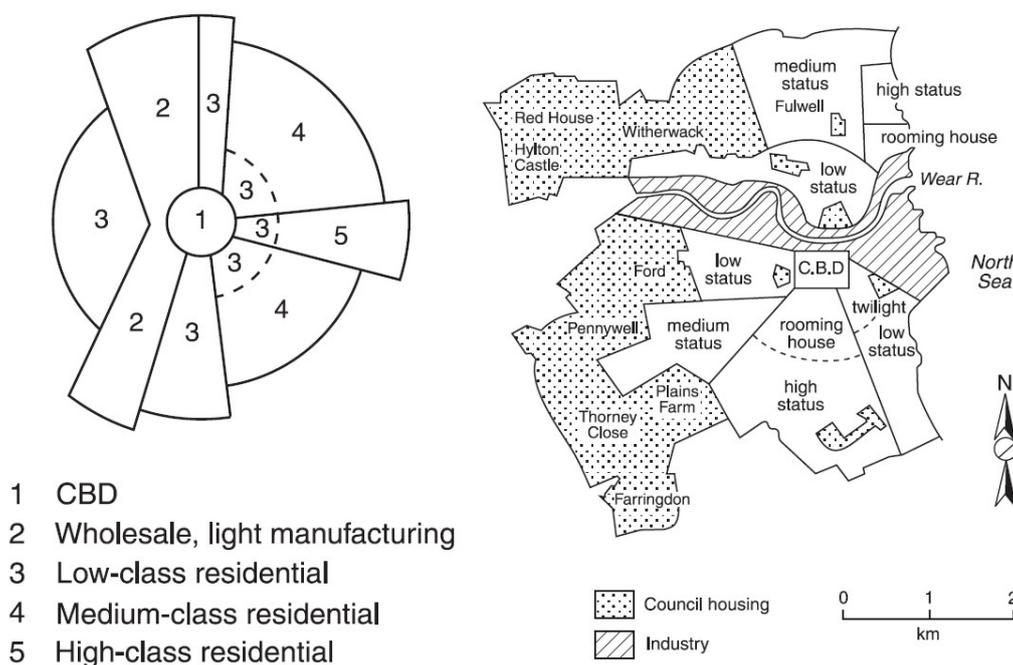


Figura 2-3: O modelo setorial de Hoyt e sua aplicação em Sunderland
Fonte: Pacione (2009)

Para concluir este item, discute-se o modelo desenvolvido por Griffin e Ford (1980) para a cidade latino-americana, mais tarde atualizado por Ford (1996). O modelo, apresentado na Figura 2-4, apresenta como características fundamentais uma área central de negócios,

da qual se irradiam, de um lado, um eixo comercial, ao longo do qual estão os bairros residenciais das camadas de alta renda, e, de outro, um setor industrial que comumente segue uma via expressa ou uma ferrovia, culminando num parque industrial suburbano. Sobreposta a essa estrutura, estão anéis residenciais concêntricos à essa área central de negócios, os quais têm qualidade residencial que decresce em direção aos subúrbios.

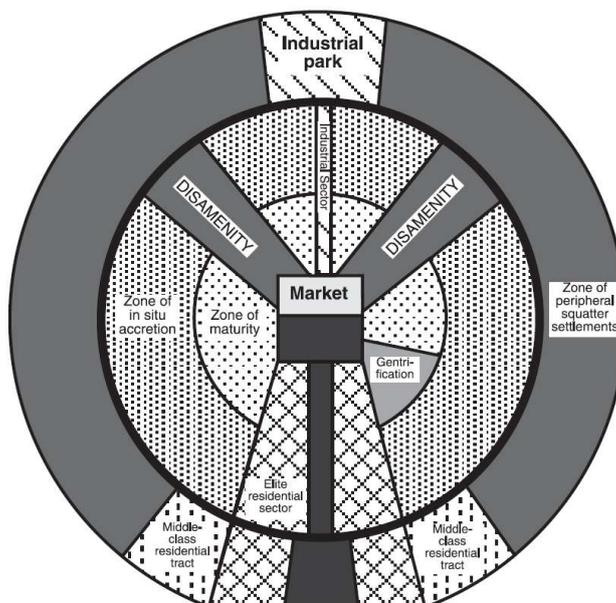


Figura 2-4: Modelo da cidade latino-americana.
Fonte: Ford (1996)⁶ *apud* Pacione (2009)

No extremo mais afastado do centro principal, no eixo comercial, é comum a criação de um centro para a as elites – e.g. um shopping centre – e a constituição de condomínios residenciais fechados, que proveem segregação das massas. Toda essa região costuma apresentar estritos controles de uso do solo, para manter a valorização do local.

A respeito dos anéis, eles são três, que se comportam com uma lógica inversa daquela no modelo de Burgess. O mais interno corresponde aos antigos bairros da elite, e por isso providos com grande quantidade de infraestrutura e de serviços e equipamentos públicos de qualidade. De seu abandono pelas camadas de alta renda decorre sua decadência, pois há uma gradual queda nos investimentos públicos, embora possam existir áreas em gentrificação. O anel intermediário é constituído por uma mistura de diferentes qualidades

⁶ Ford, L. (1996) **A new and improved model of Latin American city structure.** *Geographical Review* 83(3), 437–40

de ambiente urbano e por diferentes classes sociais, que estão em constante fluxo de entrada e saída dessa região, a depender dos processos de mobilidade social. O anel exterior são as regiões ocupadas pelas camadas de baixa renda, pouco providas de infraestrutura, da presença do Estado e de qualidade de habitação.

Para finalizar, restam dois grupos de áreas. O primeiro diz respeito aos bairros residenciais das camadas de classe média, que se estabelecem, ao mesmo tempo, próximas da elite e próximas das vias estruturais de circulação. O segundo é constituído por bolsões de ocupação das classes de baixa renda, presentes no interior de cada um dos círculos concêntricos: são as áreas de desamenidades.

2.2.2 Os centros múltiplos

Nesta revisão, se dá destaque a duas descrições de policentralidade. A primeira – Figura 2-5 – foi desenvolvida por Harris e Ullmann, em 1945, e será discutida a seguir, a partir da interpretação de Pacione (2009). A segunda foi desenvolvida por Walter Christaller, em 1933 e aprimorada por Lösch, em 1940: é a teoria dos lugares centrais. Embora esse modelo tenha sido desenvolvido com foco em cidades servindo um mercado rural, ele também pode ser aplicado a áreas de negócios dentro de uma área metropolitana (FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 1999) e, com efeito, tem sido largamente empregado no planejamento regional de lugares como EUA, Canadá, África, Europa, Índia e Oriente Médio (PACIONE, 2009).

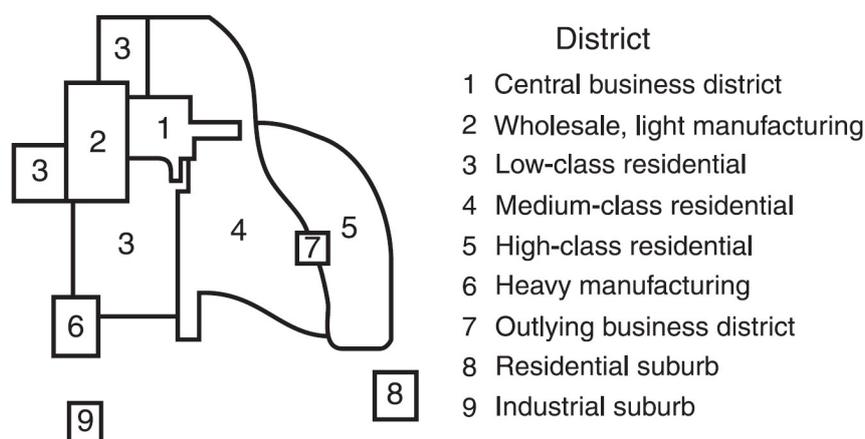


Figura 2-5: O modelo de núcleos múltiplos de Harris e Ullman
Fonte: Pacione (2009)

Harris e Ullman são parte da escola ecológica de Chicago, e produziram seu modelo ao observar a excessiva simplicidade dos modelos de Burgess e de Hoyt: a maioria das cidades não cresceria ao redor de um único núcleo, mas o faria ao incorporar diversos outros. As razões de existirem diversos centros seriam os retornos crescentes da urbanização, ou seja, os princípios de von Thünen – Figura 2-1 –, que ainda ecoam aqui; além de variáveis como a localização de indústrias em áreas que lhes são mais propícias e a repulsão causada por essas indústrias nos usos residenciais de alta renda. Pacione (2009) diz que o valor desse modelo está em reconhecer o padrão de múltiplos núcleos, já em evidência, e em reconhecer que a produção do espaço urbana não universalmente determinada, pois depende fortemente da conjuntura de cada local.

A teoria do lugar central, por sua vez, é explicada por Sevtsuk (2010) a partir do estudo da localização de lojas do comércio varejista – Figura 2-6. A determinação última da localização dessas lojas, em um mercado equilibrado, será um balanço entre a máxima distância que um consumidor está disposto a viajar para consumir a demanda mínima para manter o funcionamento da loja. Demonstra-se que a forma ótima resultante é um padrão hexagonal. Hierarquias emergem entre os centros a depender da área de mercado necessária: lojas especializadas em itens comprados com maior frequência – de menor ordem, e.g. pão – precisam de área menor; já aquelas com itens consumidos mais raramente – de maior ordem, e.g. mobílias – necessitam de áreas maiores, a fim de manter uma demanda que as sustente.

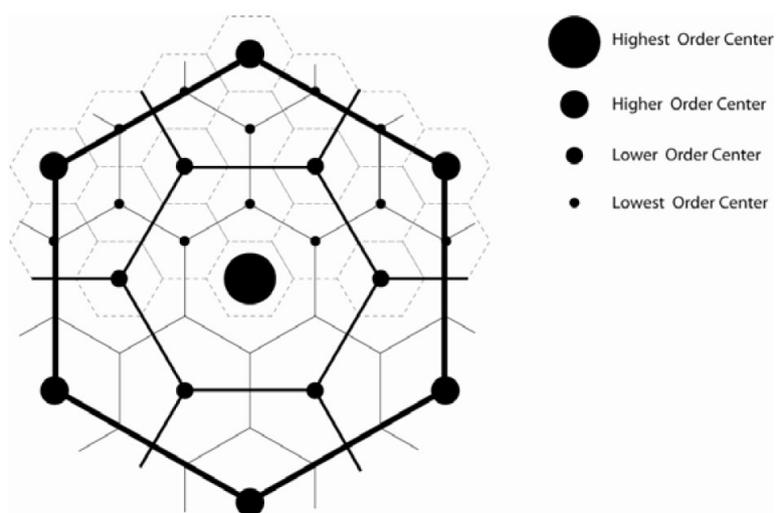


Figura 2-6: Justaposição das áreas de mercado de centros de diferentes hierarquias, segundo Teoria do Lugar Central
Fonte: Sevtsuk (2010)

Uma fraqueza do modelo é que, embora ele demonstre que essa estrutura hexagonal hierárquica é plausível, ele não explica os mecanismos que a fariam surgir. Em última instância, é uma descrição, em vez de uma explicação: útil para apontar caminhos de organização de dados e de percepções acerca da estrutura espacial (FUJITA; KRUGMAN; VENABLES, 1999). Pacione (2009) aponta outras limitações, quais sejam: aplicação restrita a centros de serviço, determinismo econômico, população homogênea com tomada de decisão estritamente racional, custos de transporte uniformemente distribuídos.

2.3 A IDENTIFICAÇÃO DOS CENTROS

Seguindo o fio condutor da seção introdutória deste capítulo, resta a discussão sobre como identificar e hierarquizar os centros. A discussão não seguirá uma ordem cronológica, mas uma em que se acredita haver um encadeamento mais coerente, no qual cada conceito apresentado, de alguma forma, aprimora ou completa os anteriores. Alguns dos métodos pesquisados foram desenvolvidos tendo em mente a metrópole, ou a cidade, do Rio de Janeiro, e serão tratados em maior detalhe no Capítulo 4, no qual os paralelos com as discussões deste subitem serão devidamente apontados.

Em essência, os métodos têm como fundamento comum a delimitação de centros e subcentros a partir da distribuição da população e da atividade econômica em um território. A diferença entre eles reside nas técnicas utilizadas para determinar essas distribuições e nos atributos que se escolhe medir, o que, em última instância, interfere nas possibilidades de interpretação dos resultados.

Anas, Arnott e Small (1998) distinguem três grupos de métodos. O primeiro, mais simples, consiste em observar o padrão de distribuição de pontos que determinam as localizações de determinados empreendimentos de interesse. Esse padrão é então comparado com distribuições teóricas – e.g. uma possível comparação é com o padrão hexagonal da teoria dos lugares centrais. O segundo grupo, constituído de métodos de geometria fractal – estruturas complexas de geometria não-Euclidiana (COFFEY, 1998) – não terá ênfase neste texto, pois suas complexidades metodológicas (e.g. ver ANAS; ARNOTT; SMALL, 1998) não permitem sua aplicação dentro do escopo desta dissertação. O terceiro grupo, que fundamenta a maior parte dos estudos de centralidades,

detecta lugares com altas densidades de emprego ou população e analisa os gradientes dessas densidades no território.

Santos (1959) já discutia a importância da concentração de empregos como caracterizador de um centro, mas especialmente aqueles do setor terciário. Villaça (1998) desenvolveu raciocínio semelhante ao afirmar que o setor terciário de um lugar, quando denso e diverso, tem maior potencial estruturador, pois por permitir às pessoas a satisfação de suas necessidades com menos deslocamentos e em menos tempo, atrai grande quantidade de deslocamentos. Escamilla, Cos e Cárdenas (2016) também reconhecem os deslocamentos de pessoas como estruturantes, pois acreditam que um centro deve não só atrair pessoas, mas retê-las, através de usos mistos do solo. Complementando essa linha argumentativa, Suárez e Delgado (2009) entendem que para ser centro, um lugar precisa ter uma concentração de empregos que atraia mais viagens do que esse lugar pode produzir.

Outros estudos, por sua vez, utilizam diretamente a quantidade de viagens atraídas como indicador. Liu et al. (2015) o fazem a partir das origens e destinos das viagens de taxi internas à região de Shanghai. A distribuição espaço-temporal dos fluxos de passageiros de transporte público também já foi utilizada para revelar centralidades: Roth et al. (2011) estudaram a movimentação de passageiros no metrô da grande Londres; Cats, Wang e Zhao (2015), na rede de transporte público em Estocolmo; e Zhong et al. (2014), na rede de transporte público de Singapura.

Em comum, os métodos anteriores têm a utilização de ferramentas de *big data*. Com efeito, sua aplicabilidade pode ser limitada em lugares que não dispõem de dados tão refinados. Assim, um outro método, o de Zhong et al. (2017), é útil por se basear na filosofia dos anteriores mas com a vantagem de poder ser utilizado com dados de uma pesquisa de origem e destino convencional. Segundo esse procedimento, um centro é um lugar que atrai uma alta proporção de deslocamentos com alta entropia, em relação às demais áreas intraurbanas. Em outras palavras o lugar será tanto mais centro quanto mais deslocamentos com alta diversidade de propósitos – e.g. saúde, educação, lazer – ele atrair.

2.4 REFLEXÕES

O deslumbramento causado pelas vertiginosas quedas nos custos de transporte e de telecomunicações ao longo do século XX levou a previsões precipitadas nas quais a “morte da distância” iria por fim provocar a dissolução das cidades. Essas previsões se mostraram precipitadas e exageradas (HALL, 2003) e os retornos crescentes de escala, segundo os mecanismos econômicos descritos no item 2.1, ainda tornam vantajosa a urbanização. Esses mesmos mecanismos também atuariam no espaço intraurbano e ajudariam a explicar diferenças espaciais no território (AGARWAL; GIULIANO; REDFEARN, 2012; IETS, 2016). Com efeito, o resultado seria um espaço arranjado segundo modelos e tipologias tais quais os do item 2.2.

Essas explicações econômicas mostraram possuir um poder explicativo importante, mas é necessário destacar que elas partem de pressupostos controversos, pois outras forças atuariam ao mesmo tempo que a mão invisível do mercado, como sinalizado no Capítulo 1, e há autores que põem em dúvida o quão invisível é, de fato, esta última. Com efeito, apenas após o Capítulo 4, que discute a evolução urbana do Rio de Janeiro, é que se pode adequadamente discutir quais teorias, modelos ou tipologias melhor se adequam – e em qual medida – ao objeto de estudo, pois, como também sinalizado no Capítulo 1, há certo grau de determinismo histórico e socioeconômico particular a cada lugar.

Ainda sobre o item 2.2, outra limitação importante das teorias e modelos discutidos é que eles, em geral, desprezam a acessibilidade diferencial provocada pelo traçado do arruamento e da rede de transporte urbano, o que, por sua vez, provocaria uma distribuição de centros muito diferente das rígidas simetrias propostas. Lugares mais acessíveis, afinal, permitem melhor contato com o restante da aglomeração e aos benefícios do item 2.1. Essa conclusão é análoga à discussão de Sevtsuk (2010) a respeito dos impactos da geometria urbana na distribuição do varejo: agrupamentos de lojas se formam em locais mais acessíveis, que representam acesso a um maior mercado consumidor – e.g. ver Figura 2-7.

Quanto ao item 2.3, a ideia que permearia todos os indicadores, mesmo que de forma implícita, é que um centro é onde há alta atração e retenção dos fluxos de deslocamentos de pessoas no território. Afinal, altas densidades de empregos e de ocupação aumentam

a probabilidade de haver distintos usos do solo (BATTY et al., 2003) – embora essa não seja uma relação causal – e se traduzem em alta atração de viagens. Com efeito, indicadores baseados na distribuição espaço-temporal dos fluxos de passageiros, com propósitos de viagem diversos, seriam indicadores práticos e coerentes.

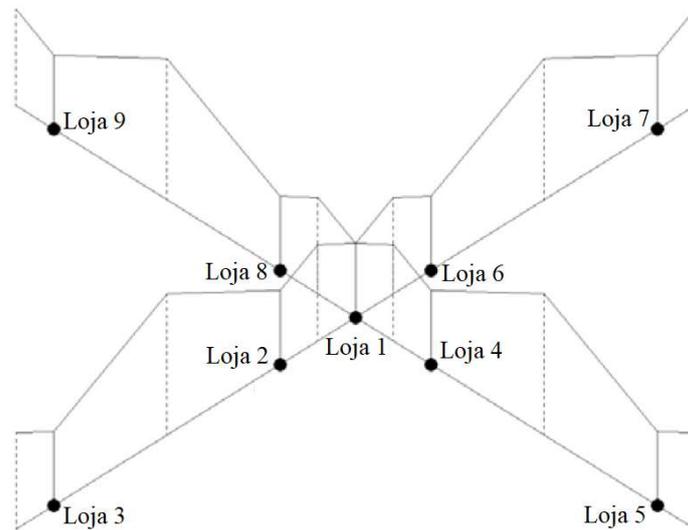


Figura 2-7: Áreas de mercado de igual tamanho, de nove lojas dispostas em uma rede linear cruciforme
Fonte: adaptado de Sevtsuk (2010)

*Cada homem vale pelo lugar onde está [...].
Seu valor vai mudando, incessantemente,
para melhor ou para pior, em função das
diferenças de acessibilidade (tempo,
frequência, preço), independentes de sua
própria condição.*

(Milton Santos)

3 O ENCURTAMENTO DO ESPAÇO

A associação entre a infraestrutura de transportes e ambiente construído é um tópico em destaque nos debates sobre o urbano. Essa relação, entretanto, é mais complexa do que normalmente se defende – os dados são abertos a interpretação, análises são inconclusivas e as causalidades não são adequadamente provadas (BANISTER, 2005). Isso se daria pela falha de incorporar todas as complexidades da realidade na estrutura da análise ou dos modelos. Além disso, a maior parte dos estudos é transversal, pois analisa um ou mais lugares em um ponto estático no tempo. A abordagem ideal seria por meio de estudos longitudinais, que podem acompanhar efeitos dinâmicos e processos em cadeia. Contudo, esse tipo de dado raramente está disponível.

Este capítulo visa à exploração da relação entre o ambiente construído, o padrão de viagens e a infraestrutura de transportes. Políticas de intervenção que visam melhorar a mobilidade urbana podem ser agrupadas dentro de três grandes esferas: tecnológica, fiscal e regulatória. Se a solução ideal para cada lugar irá depender da conjuntura histórica e político-institucional de cada cidade, será necessária uma combinação de diferentes abordagens dentro dessas esferas. Com efeito, melhor explorar o papel do transporte no ambiente urbano – e vice-versa – irá fornecer ferramentas para a análise e estudo aos quais se propõem essa dissertação, além de prover subsídios para que se proponham soluções e direcionamentos no estudo de caso.

A pesquisa para a revisão deste capítulo visou à materiais publicados a partir do ano de 2005. Em primeiro lugar, isso possibilita verificar os avanços mais recentes na área, em segundo, Banister (2005) fez uma extensa revisão e discussão a respeito da interação entre transporte e forma urbana, sob variadas perspectivas. Ele divide as características de uso do solo em seis categorias principais: tamanho dos assentamentos urbanos, intensidade do uso do solo e das atividades, a combinação de usos do solo, o grau de centralização das atividades, provisão de estacionamento e acessibilidade local à infraestrutura de transportes. Essa última é o principal objeto de estudo deste artigo, embora a provisão de estacionamento seja, em certa medida, uma forma de regular a acessibilidade local. Com efeito, a busca realizada na base de dados *Web of Science* utilizou os termos *Transport*, *Accessibility* e “*Land use*”. Os textos, então, passaram por uma triagem para selecionar apenas aqueles em consonância com o tema proposto.

Contudo, não se exclui a necessidade eventual de buscar outras referências, pois também se considera a pertinência de outras fontes em potencial, como capítulos de livro, documentos e anais de conferência, por exemplo. Embora tenha-se procurado deixar os termos de busca relativamente amplos, considera-se a possibilidade de algum trabalho ter optado por critério de escolha de palavras-chave que omitiu sua aparição na busca na base de dados utilizada. Além disso, é possível que algum trabalho relevante não esteja indexado na base de dados escolhida.

É interessante notar o crescente interesse a respeito desse tópico, pois se observou uma tendência de aumento do número de artigos publicados por ano a respeito do tema. Esses artigos foram separados em três grandes grupos, de forma a melhorar a compreensão da discussão e da análise. É segundo esses três temas centrais que se estruturam os próximos três subitens, seguidos pelo quarto e último, que traz as considerações finais. São eles:

- *Ferroviários*: artigos que tratam dos impactos de infraestruturas ferroviárias nas características de uso do solo;
- *Rodoviários*: material que tratam de como modos rodoviários induziram mudanças na forma ou estrutura urbana. Aqui, há artigos que tratam tanto de modos coletivos, como ônibus comuns ou a implantação de *BRTs*, quanto de modos privados, discutindo os efeitos de uma expansão da malha rodoviária. Uma expansão da rede viária pode também beneficiar o sistema de transporte coletivo por ônibus, mas como isso não é necessariamente verdade, essa expansão é aqui entendida como o indicador do impacto de modos privados.
- *Generalistas*: a bibliografia enquadrada nesse grupo trata do tema de uma maneira mais holística, analisando políticas integradas de planejamento de transportes e uso do solo.

3.1 A CIDADE NA FERROVIA

Pagliara e Papa (2011) demonstraram que a inauguração de 16 estações de trem urbano na região metropolitana de Nápoles desencadeou um aumento nos preços de residências e de escritórios no entorno das estações. Uma exceção interessante se deu quanto ao varejo: não só não houve valorização, como o contrário acabou ocorrendo. No entanto, essa queda nos preços imobiliários do varejo parecia ser uma tendência na região: uma tendência que, de fato, se deu com menor intensidade nos comércios na área de influência das estações. O artigo traz, ainda, uma compilação de como a proximidade de estações impactou valores de propriedades em diversas cidades – Quadro 3-1.

Ustaoglu *et al.* (2014), por sua vez, ao estudarem a viabilidade da implantação de uma linha de metrô em Dublin, concluíram que haverá uma valorização imobiliária nas áreas de captação do metrô. O aumento de preços, em situações semelhantes, pode começar desde a fase do anúncio das obras (CAO; PORTER-NELSON, 2016). Zhu e Diao (2016) acrescentam que as características demográficas relativas das residências do entorno de estações não apresentariam mudanças importantes, em relação às das mais afastadas. Isto é, tamanho do domicílio, número de trabalhadores, número de automóveis, tenderiam a permanecer estáveis.

Os demais artigos levantados tratam de mudanças espaciais decorrentes da implantação de infraestrutura ferroviária. Levinson (2008) correlacionou mudanças em densidades de usos de solo em Londres com mudanças na rede ferroviária, ao longo dos séculos XIX e XX. Nas regiões periféricas, os serviços de trem foram precursores de suburbanização e crescimento populacional, que por sua vez provocam a atração de novos serviços ferroviários. Um processo alimenta o outro, dadas as limitações de fatores externos. Nas regiões centrais, a expansão da malha foi acompanhada de uma mudança no uso do solo: as densidades comerciais cresceram muito em detrimento das residenciais. A acessibilidade facilitada ao centro acirrou a competição por espaços centrais, aumentando seu valor, favorecendo a proliferação de usos comerciais, que melhor podem arcar com os custos. Com efeito, incentivou-se um processo de suburbanização, intensificado com o metrô, que conseguiu adentrar o coração de Londres como os trens de superfície jamais conseguiriam.

Shen *et al.* (2014) e Wu *et al.* (2016), trataram de trens de alta velocidade, num contexto chinês, e acabam confirmando o processo descrito por Levinson (2008), mas numa escala de estudo regional: linhas férreas de alta velocidade tem a capacidade de exacerbar a polarização entre os centros e as regiões periféricas. Uma região que seria, a princípio, uma exceção à regra é Madri. Shen *et al.* (2013) estudaram a implantação de duas estações de trem de alta velocidade em Madri, concluindo que o impacto foi mínimo. Os motivos para isso, apontados pelos autores, são que além de o horizonte de tempo do estudo ser de apenas três anos, a linha de alta velocidade já servia Madri há 15 anos, uma cidade já ser madura e ter uma densa rede de transporte. Em um contraponto, Shen *et al.* (2014) estudam diferentes cenários de implantação de uma estação de trem de alta velocidade

em Aveiro e concluem que há um potencial significativo de desenvolvimento urbano se a estação for implantada no interior da cidade. Esse seria mais um indício do potencial de indutor do desenvolvimento do transporte.

Quadro 3-1: Impacto da proximidade das estações na valorização imobiliária

CIDADE	SISTEMA	PROPRIEDADE	IMPACTO
Baía de São Francisco	BART	Residencial	Para cada metro mais próximo de uma estação, o preço do imóvel aumentou entre \$1.90 e \$2.30, no período de 1990 a 1995.
Dallas	DART	Residencial, escritório	Se registrou aumento de 31,2% no preço de residências. No de escritórios, 24,7%.
Buffalo	MTA	Residencial	O preço médio cai \$750 a cada 100 metros de afastamento.
Washington D. C.	Metrô	Comercial	Após 350 metros de distância, a queda nos preços é de \$100/m ²
Reino Unido	VLT	Residencial e comercial	Para residências, aumento de 2.2%. Para lojas, 16.4%
Copenhague	Metrô	Residencial	Aumento considerável
Estrasburgo	<i>Tram</i>	Residencial e comercial	Valorização entre 8,1-10% no entorno de estações centrais. De 5.2% no entorno das periféricas
Lille	VAL	Escritórios	Aumento de 10% no entorno de estações.
Países Baixos	Metrô	Residencial	Aumento de 32% no entorno

Fonte: adaptado de Pagliara e Papa (2011)

Calvo *et al.* (2013) encontraram resultados consistentes com literatura anterior a respeito da construção de estações de VLT, também em Madri. Eles corroboram a importância das estações, pois o adensamento populacional no entorno delas foi maior do que em outras áreas de controle e ao longo da linha, e áreas sem estações. Outro ponto importante foi a percepção de que a magnitude foi reforçada por um plano urbanístico integrado.

3.2 A CIDADE NO ASFALTO

Jun e Kim (2016) estudaram a implantação de um anel viário no entorno da região metropolitana de Seul. Eles atestaram que esse tipo de infraestrutura realmente tem potencial de tornarem-se um vetor de expansão urbana, desencadeando um adensamento que, em última instância, pode inviabilizar o propósito desse tipo de obra. Entretanto, o achado mais interessante deles é que, na região metropolitana de Seul, os impactos não foram significativos: a região é bastante madura, com disponibilidade elevada de

transporte tanto individual quanto coletivo, de forma que os ganhos relativos são poucos. Börjesson et al. (2014) e Iacono e Levinson (2016) chegaram a conclusões análogas em Estocolmo e Minnesota, respectivamente. Xiao et al. (2014) acrescenta que a construção de estradas provoca valorização imobiliária quando associada ao alívio da congestão, aumenta a conectividade entre subúrbio e áreas centrais, e ao aumento da acessibilidade a pé.

Desenvolvimento econômico foi observado em casos como o das Filipinas, pois houve um fortalecimento na acessibilidade entre a área produtora de pesca e a região de venda. (OLSSON, 2009). Entretanto, de forma semelhante ao que se discutiu no item 3.1, a malha rodoviária também tem o potencial de estimular polarizações e reforçar diferenças regionais, conforme Yu et al. (2015) observaram na China.

Cervero e Dai (2014) destacam as possibilidades de desenvolvimento devidas aos BRTs. Ressaltam, entretanto, a necessidade de políticas integradas de planejamento, originadas de um setor público forte e proativo. Cidades como Seul e Guangzhou conseguiram dinamizar consideravelmente a região ao longo dos corredores. Enquanto cidades como Ahmedabad e Bogotá, poucas mudanças ocorreram.

3.3 A CIDADE EM PANORAMA

Marsden (2006) revisou de políticas de estacionamento e concluiu que, embora a maior parte das evidências publicadas apresente divergências importantes, uma coisa se mostrou certa: restrições a estacionamento não desencorajam a dinâmica econômica do centro e estacionamento irrestrito não a encorajam. O autor ressalta a importância da integração entre o controle dos custos do transporte com políticas de uso do solo, assim como o fizeram De Vos e Witlox (2013) em sua análise de Flandres. Nesse estudo, os autores apontam que melhoras na tecnologia do transporte, associadas a um custo barato e falta de regulação no uso do solo, resultaram em um processo de espraiamento e descentralização de atividades. Esse processo se intensificou com o advento do automóvel.

Kryvobokov et al. (2015) estudaram três cenários de implantação de pedágio em Lyon. Um pedágio sobre a *circulação* na área central desvalorizou os imóveis dessas áreas e

estimulou um êxodo urbano dessas regiões. Taxas sobre o *acesso* às áreas centrais estimularam a valorização interna ao cordão de pedágio: houve aumento de preços e um fluxo populacional para o interior do cordão de pedágio.

Shirzadi Babakan e Taleai (2015) analisaram os impactos da implantação de três diferentes tipos de infraestrutura na escolha do local de residência de locatários na região metropolitana de Teerã: de modo geral, a nova infraestrutura atrai locatários, havendo uma diferença entre as preferências de cada grupo social por determinados modos. O BRT atraiu grupos mais pobres ou sem carro, o metrô atraiu de maneira semelhante diferentes grupos sociais, enquanto que as rodovias, os mais ricos. O artigo faz algumas considerações a respeito dos preços de aluguel, considerações em consonância com o que foi discutido no item 2.1, apesar de algumas considerações particulares a Teerã. Chi (2012) discute os efeitos de infraestruturas rodoviárias e aeroportuárias, estudando o caso de Wisconsin e, em síntese, ele conclui que os modos podem promover crescimento e desenvolvimento.

Manzato *et al.* (2011) dizem que as diferentes combinações de características urbanas e de acessibilidade irão atrair diferentes tipos de usos comerciais, e.g. o setor de infraestrutura tem preferência por se instalar em áreas menos urbanizadas e próximas a rodovias. A influência de diferentes tipos e níveis de urbanização e de acessibilidade por transporte influenciam a implantação de tipos distintos de firma também foi observada por de Bok (2009).

3.4 REFLEXÕES

A maioria dos estudos encontrados trata dos impactos de modos ferroviários e de infraestrutura rodoviária. Além disso, a leitura dos trabalhos sugere que os trabalhos que falam do impacto de rodovias tratam, na verdade, dos efeitos do transporte individual por automóvel, com os ônibus sendo abordados marginalmente – quando abordados. Se uma possível explicação para isso pode ser, por um lado, uma limitação desta pesquisa, por outro, parece haver pouco interesse quanto aos potenciais de desenvolvimento desse método. A literatura encontrada que trata do impacto de ônibus costuma se restringir a estudos sobre divisão modal ou a quantidade de usuários utilizando o sistema.

Não cabe a esse trabalho julgar se há, ou não, real falta de interesse quanto aos ônibus, ou se não se acredita que eles tenham um real potencial de desenvolvimento. Contudo, destaque-se que Aston *et al.* (2016) perceberam, após estudo Melbourne, que há poucos motivos para acreditar que ônibus promovam um desenvolvimento urbano de pior qualidade. Ademais, pelo menos no caso do Brasil, mais estudos nesse aspecto são bastante relevantes, porque a parcela de nossa população que viaja dessa maneira é consideravelmente alta (SETRANS, 2012).

Uma discussão importante, mas não observada nos trabalhos levantados é a possível segregação urbana causada por certos tipos de infraestrutura, como trens de superfície, corredores de BRT ou vias expressas. Com efeito, a dificuldade em transpor essas infraestruturas pode acabar tornando distantes áreas que anteriormente eram muito próximas e os efeitos disso no uso do solo podem ser relevantes.

Um fenômeno importante, tratado direta ou indiretamente por alguns trabalhos, como Revington (2015) e os já citados Pagliara e Papa (2011) e Levinson (2008), é a gentrificação. Ao mesmo tempo em que áreas suburbanas podem ficar mais acessíveis, áreas centrais sofrem especulação e acaba havendo uma expulsão branca dos moradores mais pobres e a atração da elite e de setores comerciais ditos de alto nível. Esses fatores levantam a questão de se a melhora nas condições de acessibilidade *gera* desenvolvimento ou, na verdade, *reorganizam* sua estrutura.

A gentrificação e a expulsão branca acabaram chamando a atenção para dois fatores importantes. Primeiro, conforme já apontado por Chi (2012), a acessibilidade é uma via de duas mãos, facilitar a chegada em determinada localidade pode significar, também, facilitar a saída de lá, a depender das tendências de crescimento ou decréscimo do lugar. Preocupações nesse sentido também são levantadas por Stokenberga (2014), no tocante a corredores de BRT. Segundo, percebe-se que o transporte é uma força importante, mas certamente não age sozinha. Fazem-se necessárias políticas integradas de regulação do uso do solo, em consonância com a implantação e desenvolvimento de infraestruturas de transporte (D. KNOWLES; FERBRACHE, 2014). O transporte deve atingir aos fins planejados e atender, na medida do possível, a princípios de equidade social.

Políticas e regulações de uso do solo são importantes porque, mesmo sem a ocorrência de gentrificação, uma política de acessibilidade generalizada facilitaria chegar a qualquer lugar, de qualquer lugar. Isso iria de encontro a uma descentralização desenfreada, ao espraiamento e à suburbanização (BANISTER, 1995; DE VOS; WITLOX, 2013). Seria fundamental, portanto, dosar os níveis de acessibilidade de acordo com os objetivos do planejamento.

Foi afirmado no início deste trabalho que o planejamento de transportes não deveria seguir unicamente as tendências de crescimento e a demanda presente, e em vez disso, precisaria atuar como parte do planejamento e do desenvolvimento territorial. Entretanto, um aspecto não deve se sobrepor inteiramente ao outro, conforme discussão de Yang *et al.*, (2016). Na tentativa de promover desenvolvimento urbano na China, muitas vezes as estações de metrô e o traçado da linha deixavam de atender as comunidades já estabelecidas, criando linhas com poucos usuários e pouco retorno financeiro.

Percebeu-se o protagonismo e a proeminência dos Países Baixos no tocante a medidas de planejamento integrado de transporte e uso do solo. Tentativas de promover essa união vêm de muitos anos e têm potencial para servirem de *benchmarking* para outras cidades.

Por fim, talvez o ponto mais relevante para esta dissertação seja que, conforme esperado, o atributo mais importante do transporte seria a acessibilidade diferencial que ele proporciona: no caso de alguns dos trabalhos citados no item 3.1, por exemplo, percebe-se que os efeitos observados tendem a se concentrar no entorno das estações. Ainda nesse aspecto, Fan e Chan-Kang (2008) trazem a relevância da capilaridade, tratando dos efeitos de expansão viária na China rural: estradas de hierarquia menor tem um impacto maior na redução da pobreza e na melhora da economia, por penetrarem melhor no território. Ademais, é importante acrescentar que não só a presença da infraestrutura é importante, mas o seu nível de serviço tem impacto significativo: geralmente, estações que possuem serviços mais frequentes tendem a ser mais adensadas e ter maior contingente populacional em seu entorno (MATSUNAKA *et al.*, 2013).

Esse último ponto encontra paralelos com a argumentação de Villaça (1998), para quem as direções de expansão da urbanização se dão, principalmente, ao longo das vias regionais mais movimentadas e, em segundo lugar, ao longo daquelas com as melhores

características técnicas. Isso ocorreria porque nessas vias se concretizam os menores tempos e custos de deslocamentos às áreas centrais, sobretudo se nelas for implementado um sistema de transporte intraurbano.

Tudo vem de trás e mais de trás, [...] de nossas mães e pais e dos que vieram antes deles. Somos marionetes a dançar, presos aos cordéis daqueles que chegaram antes de nós, e um dia nossos filhos ficarão com nossos cordéis e dançarão em nosso lugar.

(George R. R. Martin)

Enquanto a economia trata de como as pessoas realizam escolhas, a sociologia trata de como elas não têm escolhas a fazer.

(Bertrand Russell)

4 CONDICIONANTES HISTÓRICOS

Para melhor entender a situação na qual nos encontramos e, talvez, ter a possibilidade de muda-la, acredita-se necessário compreender como foram fiadas as amarras que nos mantêm presos. O atual imbróglio da mobilidade urbana do Rio de Janeiro e das grandes cidades brasileiras é fruto de escolhas anteriores, as quais acredita-se ser essencial conhecer. De um lado, há abordagens acertadas – implementadas ou engavetadas – que podem servir para montar um arcabouço de mitigação de problemas e, de outro, há as que contribuíram para a construção do que Vasconcellos (2014) chama de uma mobilidade iníqua e excludente. Não parece razoável continuar insistindo nessas últimas e esperar que produzam resultados diferentes.

Nesse sentido, este capítulo começa apresentando e discutindo a evolução urbana da cidade do Rio de Janeiro, procurando, sempre que possível, traçar um paralelo dessa evolução, com o crescimento das redes de transportes locais. Também se insinua nesta primeira parte o papel das desigualdades socioeconômicas e de poder político na construção da cidade, pois muitas vezes o ambiente construído diverge do que se esperaria, quando se consideram apenas os pressupostos econômicos clássicos. A segunda parte apresenta estudos de centralidades anteriores a este, cujo objeto de estudo é ou a cidade ou a metrópole do Rio de Janeiro. Esses serão parte complementar essencial da análise e discussão da estrutura de centralidades da capital fluminense. A terceira e última parte traz reflexões a respeito dos temas abordados neste capítulo e traça as conexões com os demais assuntos abordados nesta dissertação

4.1 OS AFLUENTES DO RIO

O que propõe esta dissertação é traçar a evolução paralela da cidade e da economia do Rio de Janeiro – e de sua região metropolitana, do ponto de vista do desenvolvimento de sua rede de transportes. Com efeito, não será apresentado um registro historiográfico ou sociológico exaustivo da urbanização da cidade do Rio de Janeiro e seu entorno, não só por falta de espaço como por isso fugir ao escopo desta dissertação. Nesse sentido, a abordagem será semelhante à de Villaça (1998), quando ele tratou das direções de expansão da urbanização:

Reiteramos aqui que o objeto desta obra não é o processo de urbanização, mas o de estruturação do espaço [...]. Portanto, quando se diz [...] que uma via provoca o crescimento ou desenvolvimento urbano nesta ou naquela direção, estamos nos referindo ao arranjo espacial do crescimento, não à sua causa primeira. É claro que uma via, por si, não provoca nem crescimento nem desenvolvimento urbano. (VILLAÇA, 1998, p. 80).

O impacto da rede de transportes na evolução urbana foi tamanho, que Abreu (2013) julga necessário analisar o Rio de Janeiro do século XIX em dois períodos distintos: primeiro o período anterior à implantação dos bondes e das ferrovias para, então prosseguir com o período posterior a eles. Esse autor ainda identifica duas frentes de expansão. A primeira delas se constituiu nas direções preferenciais de deslocamento das camadas de alta renda, as quais situaram-se ao longo dos eixos do sistema de bondes e, mais tarde, das rodovias. A segunda formou-se das camadas de baixa renda, ao longo dos ramais das estradas de ferro.

Com efeito, esta seção se desdobra em dois subitens. O primeiro, o subitem 4.1.1, discute a implantação das ferrovias e o caminhar das camadas populares ao longo delas. O segundo subitem, por sua vez, discute os bairros residenciais das camadas de alta renda e o papel das companhias de bondes na viabilização dos seus desejos locacionais. Um papel que mais tarde seria desempenhado pelas rodovias, também abordadas no subitem 4.1.2.

4.1.1 As estradas de ferro e as camadas populares

As estradas de ferro tiveram como motivação primeira a resolução do estrangulamento da economia cafeeira do Vale do Paraíba, cuja produção era escoada em lombo de burros e em carros de boi. Esse sistema precário não só impedia a exportação integral da produção das safras, mas sua viabilização dependia da mobilização de cerca de 20% da força masculina de trabalho das fazendas, um problema tornado ainda mais sério com a extinção do tráfico de escravos (BENCHIMOL, 1990).

Para a resolução desse gargalo e de outras demandas regionais, o desenvolvimento ferroviário privilegiou a direção Noroeste, onde surgiu um feixe de vias que não só viriam a resolver as dificuldades da produção cafeeira, como também viriam a concentrar os maiores fluxos de ligação da cidade do Rio de Janeiro com o restante do país

(BENCHIMOL, 1990; VILLAÇA, 1998). Antes do trem a vapor, a direção preferencial de expansão da urbanização carioca era para o Oeste, seguindo a Estrada Real de Santa Cruz – Figura 4-1 –, bastante movimentada, por levar “não só a São Paulo, mas a importantes portos exportadores de ouro, como Angra dos Reis e Parati e a ricas zonas rurais do litoral” (VILLAÇA, 1998, p. 90).

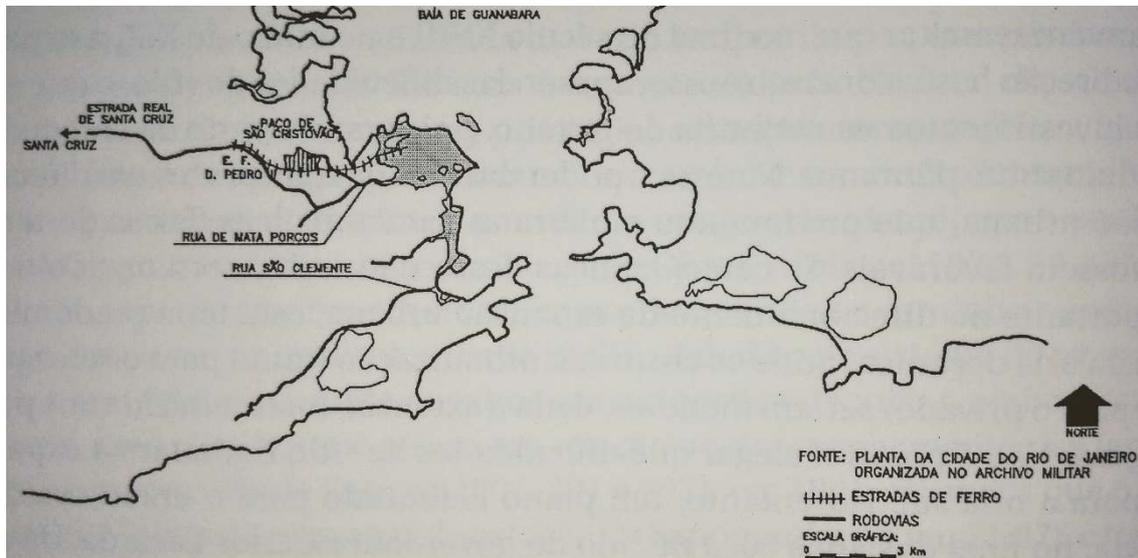


Figura 4-1: Cidade do Rio de Janeiro, mostrando a localização da Estrada Real de Santa Cruz e do Paço de São Cristóvão
Fonte: Villaça (1998)

O feixe de estradas de ferro – Figura 4-2 – desviou o vetor de urbanização para a direção Noroeste, embora deva-se ressaltar a resiliência desses processos: levou cerca de um século até que o setor de Nova Iguaçu ultrapassasse o de Campo Grande e Santa Cruz em população. Outrossim, até hoje, essa última região é mais populosa do que aquela gerada pela Estrada de Ferro Leopoldina, que foi inaugurada em 1886 e produziu Duque de Caxias (VILLAÇA, 1998). As ferrovias não apenas orientaram o crescimento, mas também induziram uma drástica reestruturação do território interiorano:

À medida que os trilhos penetravam no vasto território do café, as estradas provinciais, quando não desapareciam por completo, transformavam-se em ramais tributários da ferrovia. Embriões de futuras cidades, as estações ferroviárias centralizavam todo o movimento de mercadorias, determinando a decadência de povoados à margem das antigas estradas. Seus comerciantes e artesãos desfaziam-se do que tinham para tentar a sorte na Corte. Os fazendeiros abandonavam as casas que mantinham nessas cidades “mortas”,

transferindo-se para sobrados ou palacetes no Rio de Janeiro. (BENCHIMOL, 1990, p. 47)

A expansão para Oeste e Noroeste representou um avanço sobre terrenos com baixa condições físicas, os brejos e pântanos, sugerindo que a economia em termos de tempos e custos de transportes era tal que compensava o custo dos sucessivos aterros e melhoramentos que se faziam necessários ao sítio natural. Sobretudo porque naquela época, mais ainda do que hoje, as camadas populares tinham forte dependência do transporte público (VILLAÇA, 1998).

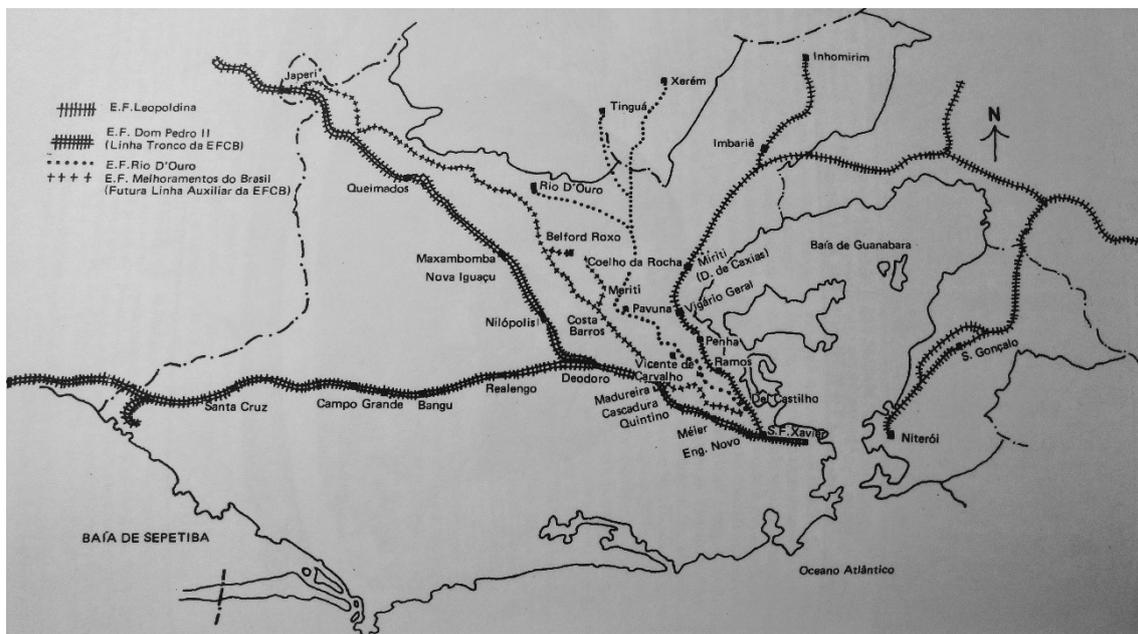


Figura 4-2: Localização das estradas de ferro que irradiavam do centro metropolitano do Rio de Janeiro
Fonte: Abreu (2013)

Se a determinação última do estabelecimento das camadas populares ao longo dos eixos ferroviários foi a acessibilidade ao centro, porque se espriar ao longo das estradas de ferro em vez de habitar regiões mais próximas? Espaço não teria sido um problema:

[...] a área urbanizável existente no Catete, no Flamengo, Botafogo e Laranjeiras era então mais que suficiente para alojar a expansão urbana [...]. Em 1964, na então região administrativa de Botafogo (que englobava aqueles bairros), a área total urbanizável [...] teria sido mais do que suficiente para abrigar o Rio de Janeiro inteiro de cem anos antes [...]. (VILLAÇA, 1998, p. 93).

Villaça (1998) atribui isso ao conteúdo de classe da expansão urbana, pois desde meados do século XIX, as camadas de alta renda já haviam se apropriado da região da Zona Sul pelas vantagens que o sítio natural propicia, desde paisagens cênicas ao clima mais ameno da orla oceânica.

Trens e bondes foram, sem dúvida, indutores do desenvolvimento urbano do Rio. Mas o caráter de massa destes meios de transporte tem de ser relativizado, como também devem ser relativizados os seus papéis frente ao ambiente urbano. É que trens, bondes e, mais tarde, ônibus (e os sistemas viários correspondentes) só vieram “coisificar” [...] um sistema de organização do espaço urbano, cujas premissas já estavam prontas em termos de representação ideológica do espaço e que esperavam os meios de concretização. Em outras palavras, o bonde fez a zona sul, porque as razões de ocupação seletiva da área já eram “realidade” [...]. Já o trem veio responder a uma necessidade de localização de pessoas de baixa renda e atividades menos nobres [...]. (SANTOS, 1977⁷ *apud* ABREU, 2013, p. 44).

4.1.2 Os carris, os carros e as camadas de alta renda

Segundo Villaça (1998), na primeira metade do século XIX, a burguesia e a nobreza – seja a brasileira, seja a de origem europeia que aqui veio morar – tinham preferência por habitar chácaras nos arrabaldes da cidade, na região que hoje corresponde à zona sul, à grande Tijuca e seu Alto. Havia também certa expansão em direção e no entorno do Paço de São Cristóvão, quando lá se estabeleceu a Corte. O autor prossegue dizendo que essas camadas de alta renda se urbanizaram sem aproximarem-se da cidade, isto é, elas passaram a adensar essas regiões, enquanto eram absorvidas pela metrópole em crescimento. As concessões de bondes vinham de encontro às necessidades desses estratos superiores, que embora morassem longe, tinham estilo de vida urbano.

Destaca-se, desde sua fundação em 1868, o papel da *Botanical Garden Company*, posteriormente batizada de Companhia Ferro-carril do Jardim Botânico, quando ela recebeu permissão para transferir sua sede de Londres para o Rio de Janeiro. A atuação dessa empresa, em conjunto com grandes incorporadores e outras companhias de serviços

⁷ SANTOS, C. N. F. (1977). Transportes de massa – condicionadores ou condicionados? **Revista da Administração Municipal**. 24 (144), p. 25

públicos, sob patrocínio do Estado, é indissociável da história da urbanização da zona sul (BENCHIMOL, 1990). A Figura 4-3 mostra a área de atuação dessa companhia no ano de 1870. A abertura do tráfego de bondes para o arrabalde de Copacabana se deu em 1892, enquanto que a expansão para Ipanema e Leblon se deu nos primeiros anos do século XX (BENCHIMOL, 1990).

A Botanical Garden foi estendendo progressivamente seu domínio sobre a zona sul da cidade, desde a Glória [...] até os confins de Copacabana, Ipanema e Leblon, distantes e despovoadas praias, não obstante enquadradas na [...] mira de vários grupos capitalistas privados envolvidos com a especulação da terra urbana. O comando dos transportes nesse “vetor de expansão” abria perspectivas [...] promissoras, não apenas no que concerne à exploração do serviço [...], como aos lucros imobiliários que prometia a ocupação, retalhamento e valorização das áreas em disponibilidade. (BENCHIMOL, 1990, p. 100)



Figura 4-3: Linhas de bonde da Companhia Ferro-carril do Jardim Botânico em 1870
Fonte: Rabha (2008)

Paralelamente a esses acontecimentos, os bairros aristocráticos da zona norte perdiam o *status* que outrora lhes conferira o império (BENCHIMOL, 1990), em um processo exacerbado pelo fato de que o adensamento da zona sul atraiu a atividade econômica do

centro do Rio para sua porção Sul – para a região da Cinelândia – e também atraiu comércios e serviços para o eixo Copacabana-Leblon. Com efeito, os bairros nobres da zona norte, que não eram longe, tornaram-se distantes (VILLAÇA, 1998). Sobre o motivo de a alta renda preferir a zona sul da cidade, Abreu (2013) e Villaça (1998) entendem que talvez a motivação mais importante tenha sido crescente ideologia que associava a modernidade à orla oceânica e ao banho de mar.

Cabe acrescentar que quando se fala nos bairros das camadas de alta renda, esses não são unicamente constituídos por esse estrato social. Nesses bairros, também há a presença de classes médias e camadas populares, embora não de forma predominante (BENCHIMOL, 1990; VILLAÇA, 1998). Essas regiões também abrigaram pequena quantidade de indústrias, que induziram cortiços e vilas operárias. Outrossim, à medida que essas regiões cresciam, “desenvolvia-se um mercado local de trabalho relacionado ao comércio [...], à prestação de serviços domésticos, ao exercício de certas profissões e pequenos ofícios, à exploração das pedreiras e outros ramos ligados à construção” (BENCHIMOL, 1990, p. 103).

O sucesso da companhia ferro-carril do Jardim Botânico logo levou à criação de empresas similares. Destacam-se, aqui, a Companhia São Cristóvão e a Companhia Ferro-carril de Vila Isabel, com importante papel na urbanização da zona norte, e a Companhia Carris Urbanos, conglomerado de quatro empresas que agora eram responsáveis pela movimentação de passageiros no Centro do Rio de Janeiro (ABREU, 2013; BENCHIMOL, 1990).

Assim, enquanto a Companhia Jardim Botânico possibilitava a intensificação da ocupação da freguesia da Lagoa [de Rodrigo de Freitas] pelas classes abastadas, as demais integravam à área central da cidade, não só os bairros proletários das freguesias de Santana e Espírito Santo (Santo Cristo, Gamboa, Saúde, Catumbi), como também os ricos bairros de chácaras da zona norte (Tijuca, Andaraí), que agora também estavam fadados a desaparecer. (ABREU, 2013, p. 45)

Na passagem para o século XX, na administração de Francisco Pereira Passos, ocorreu um ponto de ruptura com o passado colonial e a cidade do Rio de Janeiro sofreu uma série de reformas para alcançar a modernidade, ou o que se entendia por modernidade.

Era preciso agilizar todo o processo de importação/exportação de mercadorias, que ainda apresentava características coloniais devido à ausência de um moderno porto. Era preciso [...] criar [...] um espaço que simbolizasse [...] a importância do país [...], que expressasse os valores e os *modi vivendi* cosmopolitas e modernos das elites econômica e política nacionais. Nesse sentido, o rápido crescimento da cidade em direção à zona sul, o aparecimento de um novo e elitista meio de transporte (o automóvel), a sofisticação tecnológica do transporte de massa que servia às áreas urbanas (o bonde elétrico), e a importância cada vez maior da cidade no contexto internacional não condiziam com a existência de uma área central ainda com características coloniais, com ruas estreitas e sombrias [...]. (ABREU, 2013, p. 60)

Várias foram as frentes de intervenção da administração municipal, contudo, iremos nos deter nos melhoramentos da rede viária. Benchimol (1990) identifica quatro diferentes orientações para os novos eixos de comunicação: (i) do centro com a zona sul, (ii) da zona norte e subúrbios com a zona sul, (iii) zona norte e subúrbios com o centro e (iv) do centro com ele mesmo. Contudo, sobre as obras desse período, esse autor destaca que “com raras exceções, beneficiavam e valorizavam áreas de moradia das classes dominantes ou atendiam aos interesses das companhias particulares de transporte, loteamento ou construção, envolvidas na especulação do solo urbano” (BENCHIMOL, 1990, p. 245). Nesse sentido, Abreu (2013) relata que em várias ruas do Centro, Catete, Glória Laranjeiras, Botafogo, São Cristóvão e Engenho Velho, foram utilizados calçamento asfáltico ou macadame betuminoso; enquanto que pouco ou nada se fez nos subúrbios.

Abreu (2013) afirma, ainda, que no período de 1914 a 1918 houve importantes melhoramentos no sistema viário de algumas freguesias suburbanas, o que poderia sinalizar uma mudança de paradigma. No entanto, quando isso é analisado mais a fundo, percebe-se que os melhoramentos realmente efetivados foram em estradas que ligavam áreas rurais a estações ferroviárias, com o propósito de garantir o abastecimento da área central.

O recorrente investimento nos bairros das camadas de alta renda, e na viabilização das necessidades de deslocamento desse estrato, é visível no diagnóstico de Alfred Agache sobre o bairro de Santa Teresa, na época da implementação de seu plano urbanístico:

Existem aí, efetivamente, importantes e opulentas construções. Até há bem pouco tempo, era um dos bairros agradavelmente pictorescos [sic] da cidade... Mas a atracção [sic] dos novos bairros à beira do Oceano provocou o êxodo da população rica e os poderes públicos desinteressaram-se por esse bairro, descuidando-se do revestimento das calçadas, do abastecimento d'água, da iluminação pública e presentemente, os caminhos de acesso são raros e muito maus para os automóveis, e os transportes em comum, precários e insuficientes. (PREFEITURA DO DISTRICTO FEDERAL, 1930⁸ *apud* ABREU, 2013, p. 87).

Escolhe-se parar aqui a história da evolução urbana do Rio de Janeiro. De fato, muitas remodelações se sucederam aos aqui descritos, sobretudo aqueles relacionados à “febre viária” que se instalou a partir da década de 1950. Para-se aqui não porque as repercussões dessas intervenções não tenham desencadeado consequências importantes, boas ou más, mas porque elas, em maior ou menor medida, parecem seguir as mesmas determinações anteriores: remodelar a cidade para a reprodução do capital e da força de trabalho, atendendo preferencialmente as necessidades de deslocamento das camadas de alta renda.

4.2 CENTRALIDADES: PASSADO E PRESENTE

O primeiro trabalho levantado – e que foi possível obter – a respeito da delimitação das áreas centrais do Rio de Janeiro foi o do Conselho Nacional de Geografia (CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA, 1967), cujo foco foi na área central de negócios, o centro principal, e há apenas breves menções ao processo de descentralização que já se esboçava, sobretudo no bairro de Copacabana. Segundo esse documento,

[...] a área central [...] se caracteriza pela complexidade de funções e pela concentração de serviços. É nela que se instalam os grandes negociantes, os industriais, os homens de negócios, os banqueiros, os altos funcionários, que comandam e traçam as diretrizes da vida econômica, financeira e político-administrativa da metrópole e de sua região e, em muitos casos, do país. A atuação dessas funções atrai a presença de outros serviços, tais como o comercial, o recreativo, o cultural, que por sua vez exigem ou atraem outras

⁸ PREFEITURA DO DISTRICTO FEDERAL. Cidade do Rio de Janeiro: remodelação, extensão e embelezamento, 1926-1930, Paris. Foyer Brésilien, 1930, p. 70

atividades como as de alimentação, a de alojamento, a das profissões liberais, entre outras. (CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA, 1967).

O documento continua a argumentação assinalando duas consequências de tamanha diversidade e multiplicidade de funções. Primeiro, há uma alta disputa pela terra dessa região, que fica mais cara e, em última instância, estimula as altas taxas de verticalização que lhe são características. Segundo, há uma convergência de grandes contingentes da população ativa, que para lá se desloca para trabalhar. Essa última consequência estimulou uma alta densidade de modos de transporte que levam ao centro e, em certa medida, reforçam seu papel.

Duarte (1974), por sua vez, constrói um trabalho que complementa o anterior, pois segue a mesma linha argumentativa e teórica, mas desloca a atenção aos subcentros. A cidade do Rio se constitui de centros intraurbanos, que estão subordinados, em hierarquia, à área central. Com o crescimento populacional e urbano, que produz populosos assentamentos em áreas distantes do centro principal, cada vez mais pessoas querem se deslocar ao centro, o que resulta em um tráfego cada vez mais congestionado. Essa situação é exacerbada pelos estrangulamentos que a topografia acidentada impõe ao sistema viário. Se ir ao centro principal é demasiadamente oneroso, cria-se um cenário propício à proliferação de “centros alternativos”. Com efeito, “em locais de infraestrutura favorável, isto é, onde ao lado de uma população numerosa e consumidora existem *pontos convergentes de linhas de transporte* [grifo nosso] ou eixos de circulação obrigatória, surgem os centros funcionais” (DUARTE, 1974, p. 59).

Duarte (1974) segue aproximadamente os mesmo critérios de Conselho Nacional de Geografia (1967) para a delimitação dos centros, reforçando que o que os hierarquiza é a intensidade com a qual esses critérios se apresentam. Especificamente a autora analisa como se distribuem os seguintes serviços:

1. Comércio
 - 1.1. Comércio especializado (alguns gêneros: eletrodomésticos, óticas, lustres, tapetes, cortinas, livrarias e instrumentos musicais)
 - 1.2. Rede de filiais
2. Serviços financeiros
 - 2.1. Rede bancária

- 2.2. Agências de financiamento e investimento
- 3. Serviços profissionais superiores
 - 3.1. Consultórios médicos e laboratórios de análises clínicas
 - 3.2. Escritórios de advocacia
 - 3.3. Escritórios de contabilidade
- 4. Serviços de transporte
 - 4.1. Pontos terminais de transporte rodoviário urbano
- 5. Serviços de divulgação, cultura e de recreação
 - 5.1. Cursos especializados
 - 5.2. Agências de jornais
 - 5.3. Estabelecimentos de diversões

(DUARTE, 1974, p. 61)

A hierarquia de centros proposta por Duarte (1974) para o Estado da Guanabara, atual município do Rio de Janeiro, consta na Figura 4-4. A autora entende que os estabelecimentos de ensino apresentam uma lógica particular que não os tornam estruturadores tão importantes quanto os anteriores. Com efeito, foram contabilizados em sua análise apenas cursos especializados, e.g. preparatórios para vestibular e de línguas, conforme listagem acima. Quanto à área da saúde, o foco é dado em consultórios médicos e de dentistas, ou em laboratórios, para tratamentos e avaliações de rotina: não há menção a leitos hospitalares e à alta complexidade.

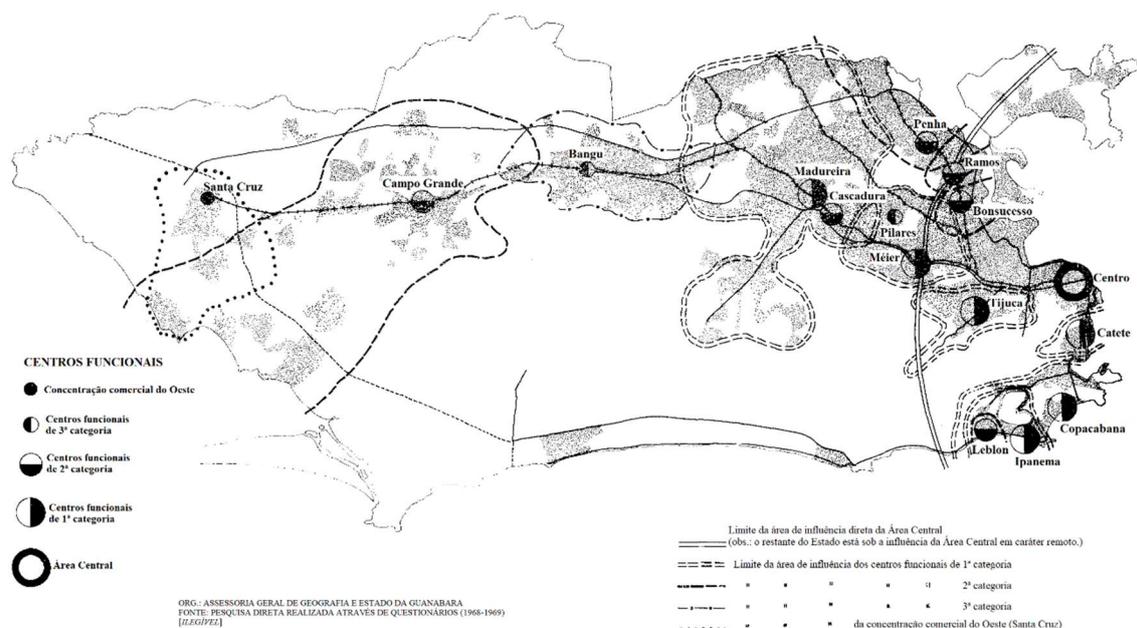


Figura 4-4: Centros funcionais e suas áreas de influência na década de 1970
Fonte: adaptado de Duarte (1974)

Kossmann e Ribeiro (1984), em seu estudo, identificaram essencialmente as mesmas centralidades que Duarte (1974). Contudo, foram os primeiros a fazer menção à Barra da Tijuca e São Conrado, que começavam a surgir como vetores de crescimento populacional e de um setor terciário importante, principalmente ancorado em *shopping centers*. A inclusão da Barra da Tijuca também figurou ao lado dos centros de alcance municipal estabelecidos na hierarquia do plano diretor municipal de 1992 (RIO DE JANEIRO, 1992). O plano não entra em detalhes no procedimento metodológico utilizado na hierarquização, tampouco foram encontrados documentos que o apresentassem, apenas se sugere o mesmo argumento dos textos até aqui descritos.

Embora estivesse prevista uma revisão decenal do plano diretor, ela só veio se concretizar cerca de duas décadas depois. Em 2011 foi instituído o novo plano diretor do município, que fez da lei de uso e ocupação do solo seu instrumento (RIO DE JANEIRO, 2011, 2013). Como também aconteceu com seu antecessor, não foi encontrado o procedimento metodológico adotado, apenas são alegados os pressupostos descritos no referencial teórico. A relação final de centralidades está ilustrada na Figura 4-5 e é detalhada em forma tabular no Anexo A.



Figura 4-5: Hierarquia de centros e subcentros da cidade do Rio de Janeiro
Fonte: Rio de Janeiro (2013)

Foi também encontrado um estudo de hierarquização de centros da administração municipal que, dessa vez, deixa claro o procedimento adotado (RIO DE JANEIRO, 2014). Foram utilizados quatro indicadores para construir o índice de centralidade: o montante arrecadado com o imposto sobre serviços, o número de vínculos empregatícios formais, o número de estabelecimentos formais de emprego e a quantidade de viagens atraídas. Entendeu-se que a performance de cada bairro será tanto maior quanto maior for cada um dos indicadores. Assim, para cada indicador, o bairro com maior performance é elegido como parâmetro de normalização do indicador em questão.

Em seguida, para cada bairro, calcula-se o índice de centralidade a partir da soma de seus respectivos quatro indicadores normalizados. O bairro com melhor performance, novamente, será parâmetro de normalização, para a apresentação do resultado: ele assume o valor 1 e os índices dos demais são proporcionalmente recalculados. A relação final hierarquizada de bairros é mostrada na Figura 4-6.

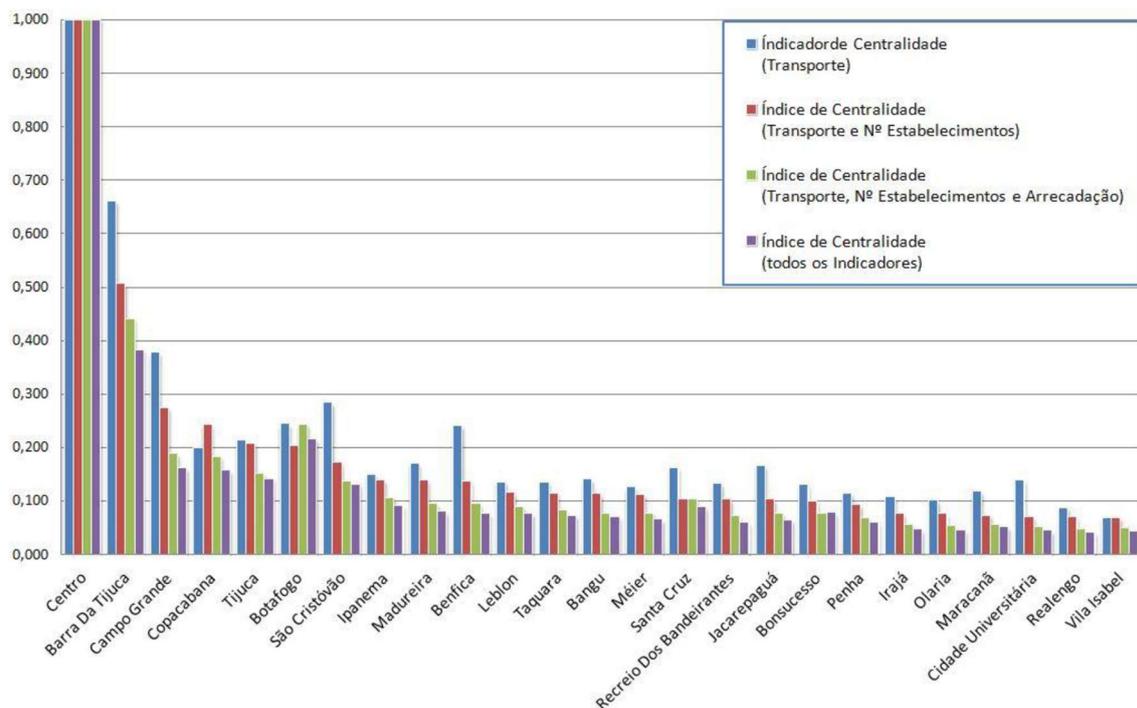


Figura 4-6: Hierarquia dos centros intraurbanos da cidade do Rio de Janeiro, segundo a Secretaria Municipal de Urbanismo do Rio de Janeiro

Fonte: Rio de Janeiro (2014)

O trabalho mais recente foi o primeiro – e único, de nosso conhecimento – a tratar explicitamente o Rio de Janeiro como parte de uma estrutura metropolitana. Em

“Centralidades da região metropolitana do Rio de Janeiro: relatório final”, do Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade (IETS, 2016), foram utilizados como indicadores os seguinte componentes:

1. Educação: matrículas no Ensino Médio – segundo o Censo da Educação do INEP
2. Empresas: número de estabelecimentos – segundo a RAIS 2014
3. Emprego, ponderado com peso 2: quantidade de vínculos empregatícios – segundo a RAIS 2014
4. Deslocamentos: fluxos totais de pendularidade – segundo as pesquisas de origem e destino de 2012
5. Indicador de Diversidade: número de setores econômicos encontrados

O relatório inova ao apresentar um novo conceito de unidade geográfica de análise – baseado na experiência da empresa paulista de planejamento. O território metropolitano foi desagregado em unidades metropolitanas de informação – UMI. Elas são definidas a partir de

[...] critérios dimensionais (áreas maiores ou iguais aos setores censitários); de compatibilidade de uso e gestão (limites político-administrativos e institucionais preponderantes), além das características físico-ambientais e da ocupação territorial agregados a dados socioeconômicos. (IETS, 2016, p. 54).

Sobre essas últimas características, as físico-ambientais, elas foram consideradas segundo dois critérios. O primeiro, principal, foi manter cada unidade de conservação de preservação permanente a apenas uma UMI. Elas são apenas compartilhadas por mais de uma UMI quando fazem parte de mais de um município ou região administrativa. O segundo foi o uso e cobertura da terra, isto é, tentou-se manter alguma medida de homogeneidade espacial interna.

A integração de informações estatísticas e espaciais georreferenciadas, para a análise dos limites possíveis das UMI, teve como determinação última

[...] os limites territoriais legalmente instituídos e de uso restrito, como é o caso das Unidades de Conservação de Proteção Integral e as áreas institucionais como é o caso do Centro de Instruções e Bases Aéreas. Em alguns casos, fatores socioeconômicos e demográficos como os que se apresentam em áreas de precariedade e subnormais. (IETS, 2016).

Com efeito, foram definidas 156 Unidades Metropolitanas de Informação (UMI) para o conjunto metropolitano. Elas estão detalhadas no Anexo B, o qual apresenta a correspondência entre as UMI e os respectivos bairros, regiões administrativas e zonas de tráfego. A aplicação do método do Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade (IETS, 2016), utilizando as UMI como unidade de referência, produziu a hierarquia de centros apresentada na Figura 4-7, detalhada em tabela no Anexo C.

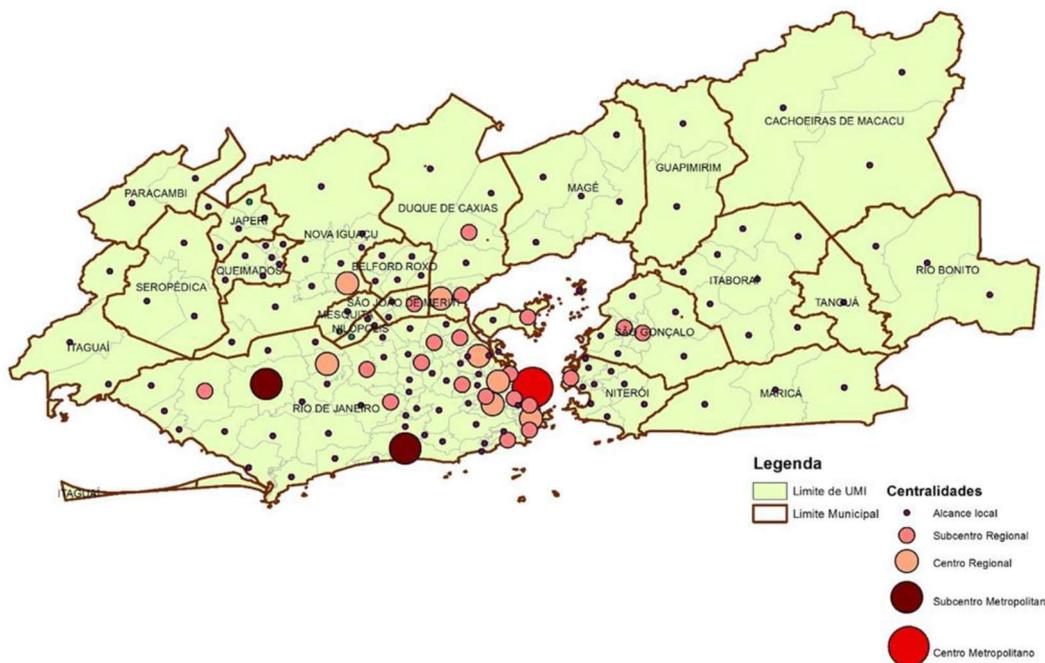


Figura 4-7: Hierarquia de centralidades da região metropolitana do Rio de Janeiro
Fonte: IETS (2016)

4.3 REFLEXÕES

Reitera-se que uma revisão completa da evolução urbana da cidade do Rio de Janeiro e de seus subúrbios não é objeto desta dissertação. Para tanto, há outros textos que têm esse tema como objeto e recomenda-se a leitura deles para o conhecimento do tema em maior minúcia – e.g. Abreu (2013) e Benchimol (1990). Esse item manteve-se curto porque tinha como objetivo único mostrar que a oferta de transportes pode ser condicionada, em oposição ao que foi mostrado no Capítulo 3, no qual ela foi apontada como condicionante. Acredita-se, portanto, ser fundamental o conhecimento dos contextos sociais nos quais se está inserido.

[...] demos grande ênfase às necessidades e condições de deslocamento espaciais dos seres humanos – o transporte – como a força dominante da

estruturação espacial urbana. Mantemos essa tese, sempre lembrando porém que essa força atua dentro de um quadro de relações sociais, as quais, por sua vez, definem as necessidades e condições de deslocamento. (VILLAÇA, 1998, p. 180).

Não parece razoável aplicar os pressupostos econômicos clássicos de forma pura, tal como nos modelos apresentados no Capítulo 2. Em vez de promover a acessibilidade de forma a aproveitar todas as potencialidades das economias de aglomeração, o transporte foi usado como uma ferramenta importante na criação de espaços segregados na metrópole. Esse processo parece ter tido início desde a implantação dos bondes, tendo prosseguimento com a “febre viária” do século XX. O resultado último foi, de um lado, uma região rica na zona sul e seu entorno imediato, com abundância de infraestruturas, equipamentos e serviços públicos, destinada à alta renda e, de outro, os subúrbios, tradicionalmente relegados ao abandono.

Os bairros das camadas de alta renda recebiam pesados investimentos, mesmo quando ainda eram fracamente povoados. Os desejos de ocupação da orla oceânica sul parecem ter início desde os longínquos meados do século XIX e ganham força a partir do início do século XX.

É claro que algum acesso precisa existir; este, entretanto, é inicialmente muito precário. Depois da primeira melhoria significativa de acesso, intensifica-se a ocupação urbana, que, por sua vez, demanda novas melhorias – mais túneis, aterros, novas pistas, etc. – e assim por diante. O motor inicial é a atratividade do sítio. O setor ao longo da orla oceânica sul do Rio começou a se desenvolver [...] apesar de não haver ali – ao contrário da zona norte – nenhuma via importante de acesso [...]. Preferida pelas elites, a zona sul do Rio começou a apresentar uma impressionante sucessão de melhorias de acesso, envolvendo grandes investimentos, jamais vistos em qualquer outra parte da cidade ou em qualquer metrópole do país [...]. Essa impressionante sucessão de obras revela [...] principalmente o fato de que o ímpeto em lançar terras no mercado imobiliário [...] não foi contido por dificuldades de acesso. Para vencê-las, convoca-se o Estado [...]. (VILLAÇA, 1998, p. 108).

Conforme a zona sul se estabelecia como a região mais nobre da cidade, para ali começaram a ser atraídos os serviços especializados e o comércio e os empregos demandados por essas classes. Com efeito, além da criação de um eixo comercial que tem

como centro funcional mais importante o bairro de Copacabana, o Centro “tradicional” do Rio parte-se em dois: “num extremo surgiu a parte popular que ocupava a antiga área nobre, agora abandonada: a região da Praça Mauá e Tiradentes. No outro extremo, voltado para os bairros nobres da florescente zona sul, surgiu a nova parte nobre do centro.” (VILLAÇA, 1998, p. 261)

Essa nova parte nobre da qual fala Villaça (1998) é a região do entorno da Praça Floriano Peixoto, a mais acessível aos bairros da zona sul. Abreu (2013) sinaliza essa mesma separação, ao apontar que, quando da construção da Avenida Presidente Vargas, esperava-se que ela fosse enquadrada por altos edifícios, sedes de grandes edifícios de escritórios e grandes empresas. Contudo, isso só ocorreu de maneira importante mais próximo do cruzamento dela com a Avenida Rio Branco, mais próximo do centro nobre.

Assim, dos modelos e tipologias descritos no Capítulo 2, o modelo da cidade latino-americana, conteúdo da Figura 2-4, teria pontos de convergência importantes com a estrutura da cidade do Rio de Janeiro: área central de negócios em duas partes; o caminhar da alta renda pela orla oceânica sul, a partir do centro, e um eixo comercial associado; os anéis residenciais concêntricos.

Contudo, por mais útil que seja o modelo, parece pertinente melhor explorar o espaço urbano carioca na procura por uma diferenciação um pouco mais minuciosa. As evidências apresentadas ao longo deste capítulo e do Capítulo 2, especialmente no item 2.2.2, sugerem que tanto o eixo comercial das camadas de alta renda, quanto os três anéis concêntricos apresentam concentração de atividade econômica em alguns pontos. Espera-se conseguir identificar esses pontos ao fim desta dissertação.

A respeito dos métodos de identificação de centralidades apresentados neste capítulo, eles apresentam algumas diferenças metodológicas relevantes entre si, embora, em maior ou menor medida, seja possível identificar uma coerência teórica importante com o quadro teórico montado no Capítulo 2.

Vimos, no Capítulo 2, que a teoria econômica mostra que os diversos setores econômicos, sobretudo os terciários, apresentam uma tendência importante se agruparem segundo uma hierarquia de centros. Esses agrupamentos tendem, ainda, a acontecer nos lugares mais

acessíveis do território, pois aí se concretiza melhor acesso às economias da aglomeração, acesso a um maior mercado consumidor e, também, acesso a serviços complementares, por parte das empresas – e.g. Figura 2-7. Outrossim, também vimos que os deslocamentos das pessoas – orientados por seu instinto de evitar o dispêndio excessivo de tempo e esforço (VILLAÇA, 1998) – são polarizadores e estruturadores do espaço intraurbano. Com efeito, dos estudos aqui citados, Conselho Nacional de Geografia (1967), Duarte (1974) e Kossmann e Ribeiro (1984) são os que mais se alinham a esses princípios determinantes, de que uma *alta concentração de atividade terciária*, aliada a um *alto grau de diversidade*, constituiria os [sub]centros e determinaria a magnitude de suas respectivas áreas de influência. Afinal, agrupamentos de múltiplos setores econômicos permitem o atendimento das necessidades das pessoas com menor quantidade de viagens mais curtas.

Sobre os planos diretores, tanto o de 1992 quanto o de 2011, ambos sugerem os critérios apontados pelo referencial teórico desta dissertação, mas a discussão fica empobrecida porque não foram encontrados os procedimentos metodológicos adotados na identificação dos centros. Contudo, fazem-se necessárias algumas considerações sobre o plano diretor mais recente e seu instrumento, a Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS.

A quantidade de centralidades elencadas pela LUOS – ver Anexo A – é considerada demasiadamente elevada, pois, dos 162 bairros da Cidade do Rio de Janeiro, 67 seriam centrais. Há um centro de alcance metropolitano, oito centros de alcance municipal e intermunicipal, 16 centros de alcance regional e 42 subcentros de alcance local. Nesse contexto, se plano diretor de 2011 preconiza uma estruturação urbana pautada pela valorização [sub]centralidades existentes e pelo fortalecimento das ligações entre elas, como elencar prioridades se cerca de 41% dos bairros têm característica de centro? Outras diretrizes do plano envolvem induzir novas centralidades, fomentar a descentralização das atividades econômicas e, ainda, criar polos de serviço e empregos, mas se já há 67 centralidades, é razoável fomentar o desenvolvimento de novas? Não já estaria o município altamente descentralizado?

O estudo da prefeitura do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2014) tinha como vantagem ter bases de dados mais robustas à sua disposição, o que, em princípio, poderia produzir

uma hierarquia de centralidades mais consistente com a situação real. Contudo, cabem ressalvas a algumas de suas escolhas metodológicas

Foi visto que, por suas características intrínsecas, os centros intraurbanos são polos importantes de atração de viagens, de modo que a densidade de viagens atraídas pode constituir indicador importante para a identificação deles. Todavia, utilizar o fluxo total, indiferenciado, de pessoas com destino a um determinado bairro do município, conforme foi feito, não leva em conta dois aspectos importantes. Primeiro, se os fluxos destinados a um bairro têm origem nesse mesmo bairro, acredita-se que ele deveria ter seu *status* de centralidade reduzido, pois teria pouca capacidade de articulação com seu entorno. Segundo, se os fluxos, por mais concentrados que sejam, têm apenas um propósito – e.g. trabalho –, eles também perderiam parte de seu poder explicativo, por não representar a diversidade que um centro deveria ter. Porém, se a economia metropolitana é, de fato, cada vez mais marcada pelo setor de serviços (IZAGA, 2009; JORGENSEN JR, 1998), o segundo aspecto é mitigado, em certa medida.

A respeito dos indicadores socioeconômicos – i.e. número de vínculos empregatícios, número de estabelecimentos de emprego e arrecadação de ISS –, eles também pouco revelam a respeito da diversidade dos setores econômicos os quais pretendem representar. De fato, quanto maior a densidade, maior a *probabilidade* de que ela seja diversa (BATTY et al., 2003), mas parece pouco razoável adotar isso como pressuposto, ainda mais dada a quantidade de dados aos quais, hoje, é possível ter acesso. Ademais, a suspeita de que todos os indicadores apresentariam correlações importante uns com os outros foi confirmada nas próprias conclusões de Rio de Janeiro (2014). Com efeito, vieses relevantes podem estar presentes nesse estudo.

A divisão por bairros, comum a todos os estudos anteriores, é também questionada por ser determinada, via de regra, por razões políticas e administrativas, não necessariamente técnicas. Com efeito, para a análise do espaço intraurbano, parece razoável assumir que dividir o território metropolitano em bairros pode estar artificialmente separando lugares com conteúdo ambiental e socioeconômico bastante homogêneo. De fato, o Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade agregou diversos bairros metropolitanos em sua análise por Unidades Metropolitanas de Informação (IETS, 2016)

Em termos de recorte espacial, portanto, o Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade apresentaria a divisão mais coerente. Outro ponto importante a seu favor é considerar não só a cidade Rio de Janeiro, mas também sua estrutura metropolitana, afinal, como disse Villaça (1998), uma região metropolitana nada mais é do que um tipo particular de cidade, uma estrutura única, na qual interferir numa parte repercute em todas as outras. O índice do IETS (2016) tem, também como vantagem, a consideração da diversidade dos estabelecimentos de empregos formais, o que mitigaria uma das desvantagens do índice de Rio de Janeiro (2014).

Contudo, alguns aspectos negativos do índice do IETS (2016) merecem ponderação. Acredita-se que o índice pode também conter vieses porque não só três dos indicadores apresentariam altas correlações, mas também porque a um deles, sem maiores explicações, é atribuído peso dois. Baseado na discussão sobre o estudo de Rio de Janeiro (2014), parece razoável supor que o número de estabelecimentos, a quantidade de vínculos empregatícios e os fluxos totais de pendularidade seriam interdependentes.

Ainda sobre IETS (2016), ao se considerar apenas os movimentos pendulares, desconsideram-se as viagens com motivos de compras, lazer, ou as viagens realizadas para aquisição de outros serviços diversos – e.g. atendimento médico, aulas preparatórias, ensino de línguas, etc. Essa escolha não só diverge do referencial teórico construído, como exacerbaria o anteposto problema de desconsiderar a origem dos deslocamentos, o que limitaria a noção do alcance do centro, que, por sua vez, seria um insumo importante à construção de uma hierarquia.

Uma fraqueza comum a todos os métodos, inclusive reconhecida explicitamente pela maioria deles, é a desconsideração do setor informal da economia, responsável por importante parcela da atividade econômica no território da metrópole fluminense e do Brasil (MIHESSEN, 2014).

Modelos podem desempenhar uma útil função, mas apenas se não superestimarmos o significado desse tipo de operação abstrata. Todos os conceitos econômicos, independentemente do quão científicos pretendem ser, são construções intelectuais socialmente e historicamente determinadas, e que são frequentemente usadas para promover certas visões, valores e interesses. Modelos são uma linguagem útil apenas quando aproveitados em conjunto com outras formas de expressão, enquanto se reconheça que somos todos parte do mesmo processo deliberativo repleto de conflitos.

(Thomas Piketty, tradução nossa)

5 CAMINHOS METODOLÓGICOS

Os caminhos traçados pela argumentação dos capítulos anteriores levam à conclusão de que o estudo da localização dos [sub]centros intraurbanos precisa vir acompanhado do estudo da movimentação espaço-temporal de pessoas no território. A estruturação do espaço depende de saber para onde se vai – e se permanece – e com quais propósitos. Segundo essa linha de raciocínio, o procedimento proposto por Zhong et al. (2017) – apresentado no Capítulo 2 – foi escolhido por se alinhar bem com os objetivos de estudo.

Este capítulo, em suas quatro partes, se dedica ao detalhamento do método escolhido, às premissas adotadas na análise às bases de dados utilizadas. Se o procedimento de Zhong et al. (2017) foi apenas apresentado no Capítulo 2, o item 5.1 se dedica a discuti-lo em maior minúcia. Esse método ganha a preferência pela praticidade de aplicação e pela sua adequação à natureza dos dados disponíveis. Serão, ainda, apontadas as diferenças entre, de um lado, o método conforme aplicado em Singapura e, de outro, sua aplicação na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Em seguida, o segundo item discute e justifica as unidades espaciais de análise escolhidas, enquanto que o item 5.3 trata da matriz de origem e destino da área de estudo (SETRANS, 2012) e discute quais de seus subconjuntos serão úteis ao objeto de estudo da dissertação; além de abordar as limitações dessa base de dados e os tratamentos que se fizeram necessários. Se no Capítulo 3 foi entendida que a importância do transporte se deve à acessibilidade que ele proporciona, entender as [sub]centralidades é um caminho que passa pelo entendimento da distribuição da acessibilidade no território. Com efeito, o item 5.4 seguinte discute o conceito e o procedimento de cálculo do Nível de Acessibilidade ao Transporte Público, além de ser justificada a escolha desse indicador em particular e de serem abordadas as delimitações que precisarão ser adotadas para sua utilização.

5.1 QUANTIFICANDO OS CENTROS

A ideia proposta é medir o número de pessoas atraídas em um local e a gama de atividades as quais eles ali desempenham – esta última, representada pelos motivos de viagem. Essas duas medições distintas são combinadas em um índice único, o índice de centralidade (ZHONG et al., 2017).

A estatística de densidade $D(x, y)$, mostrada na Equação 1, mede o grau de concentração de atividades em uma dada unidade espacial de análise, o que, aqui, é representado pelo número de pessoas $N(x, y)$ atraídas para cada unidade de área (x, y) , normalizado pelo total de pessoas que visitam toda a área de estudo S – com total de $m * n$ unidades – durante um intervalo de tempo que está implícito – ver item 5.3.

$$D(x, y) = \frac{N(x, y)}{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n N(i, j)} ; \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n D(i, j) = 1 \quad (\text{Equação 1})$$

A diversidade é medida por meio de um índice de entropia, inicialmente utilizado em teoria da informação para quantificar a imprevisibilidade da informação contida num sistema (SHANNON, 1948). Seu uso foi então extrapolado para diversas áreas do conhecimento, mas de particular interesse é que esse índice já foi utilizado para mensuração da diversidade de usos do solo do ambiente construído (e.g. CERVERO; KOCKELMAN, 1997; KOCKELMAN, 1997) Se um determinado motivo de viagem explica a quase totalidade das viagens destinadas a algum lugar, a probabilidade desse evento é alta e sua ocorrência é a mais previsível, de modo que pouca informação nova é ganha a cada vez que se constata sua materialização. Quando as probabilidades de ocorrência de cada motivo forem iguais, em uma dada área, há uma situação de entropia máxima, pois cada viagem observada tende a apresentar um motivo diferente da anterior, de maneira tal que esse sistema contém mais informação. Matematicamente, a diversidade $E(x, y)$ é definida pela Equação 2, na qual $P_j(x, y)$ é a proporção daqueles que viajam à unidade espacial (x, y) , para engajar na atividade j – do conjunto J de atividades possíveis – num período de tempo também implícito e que, naturalmente, deve ser o mesmo utilizado no cálculo da densidade.

$$E(x, y) = -\frac{1}{\ln(J)} \sum_{j=1}^J P_j(x, y) \ln(P_j(x, y)) ; \sum_{j=1}^J P_j(x, y) = 1 \quad (\text{Equação 2})$$

Zhong et al. (2017) argumentam que as duas quantidades descritas acima têm diferentes dimensões e significados físicos. Com efeito, para combiná-las em um índice único, elas são normalizadas a partir de seus dois respectivos maiores valores, criando uma espécie de *ranking*. Isso é melhor compreendido matematicamente, a partir das Equações 3 e 4.

$$R_D(x, y) = \frac{D(x, y)}{\max D(x, y)} \quad (\text{Equação 3})$$

$$R_E(x, y) = \frac{E(x,y)}{\text{máx } E(x,y)} \quad (\text{Equação 4})$$

Por fim, a combinação de R_E e R_D em um índice se dá a partir de um processo de convolução, inspirado em conceitos de análise e processamento de sinais – para uma discussão dos princípios matemáticos, ver, por exemplo, Young, Gerbrands e Van Vliet (1998). De interesse para essa dissertação não são os fundamentos matemáticos, mas a operacionalização do conceito e seus resultados. O índice de centralidade $C(x, y)$ de uma célula (x, y) é calculado como na Equação 5, cujo mecanismo é ilustrado na Figura 5-1.

$$C(x, y) = \sum_{\tau_1=-1}^{\tau_1=1} \sum_{\tau_2=-1}^{\tau_2=1} R_D(x, y) R_E(x - \tau_1, y - \tau_2) \quad (\text{Equação 5})$$

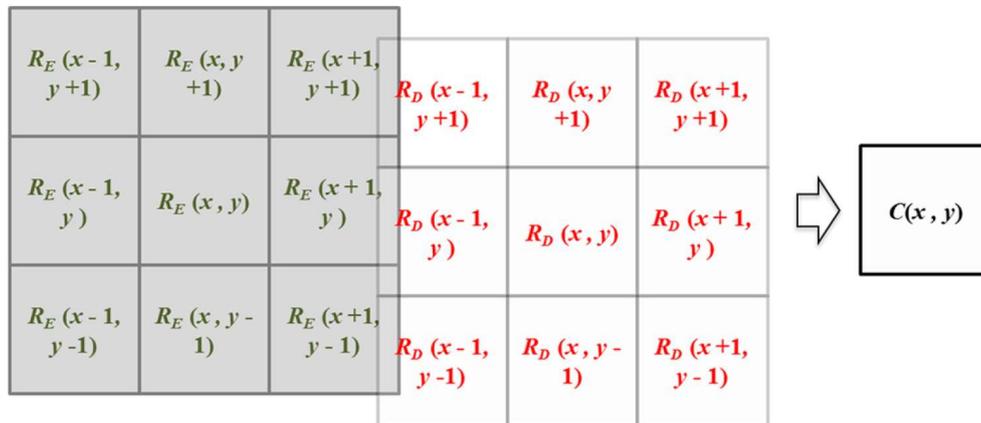


Figura 5-1: Processo de convolução espacial com contornos internos e externos contíguos
Fonte: Zhong et al. (2017)

Com efeito, a quantidade $C(x, y)$ de cada célula (x, y) , é resultado da soma de nove multiplicações. Isso implica em áreas com altos valores de densidade e diversidade se destacando como mais centrais, enquanto quantidades opostas irão se anular: é como se as células de densidade fossem filtradas pelas de diversidade, ou *vice-versa*. O resultado é a normalização dos valores de $C(x, y)$, analogamente às Equações 3 e 4.

Nesta dissertação também é testada uma variação do método, na qual é calculada a diversidade, como na Equação 2, mas dessa vez com as diferentes origens das viagens destinadas a cada unidade espacial. Essa nova diversidade passa então por uma convolução com os valores calculados de $C(x, y)$. Acredita-se, assim, melhor embasar a discussão sobre o alcance e a influência de cada centro dentro da metrópole.

5.2 RECORTANDO O ESPAÇO

O objeto de estudo desta dissertação é a descrição e análise da estrutura de [sub]centralidades da cidade do Rio de Janeiro. A discussão das demais partes do território metropolitano onde esse município se insere será apenas relevante quando servir de insumo ao entendimento do objeto de estudo. Com efeito, mesmo com foco em um município, a discussão assume caráter metropolitano. Outrossim, para entender as características particulares deste território, e para compreender como cada parte se relaciona com o todo, esse lugar altamente heterogêneo – ver Capítulo 4 – deve ser subdividido. Esta seção se desdobra em três: a primeira discute os limites adotados para a Região Metropolitana – Figura 5-2 –; a segunda, as unidades básicas de análise; a terceira, apresenta as macrozonas nas quais (QUANTA-LERNER, 2017, p. 31) agregou essas unidades e as vantagens que esse recorte representa para a análise

5.2.1 Delimitando a metrópole

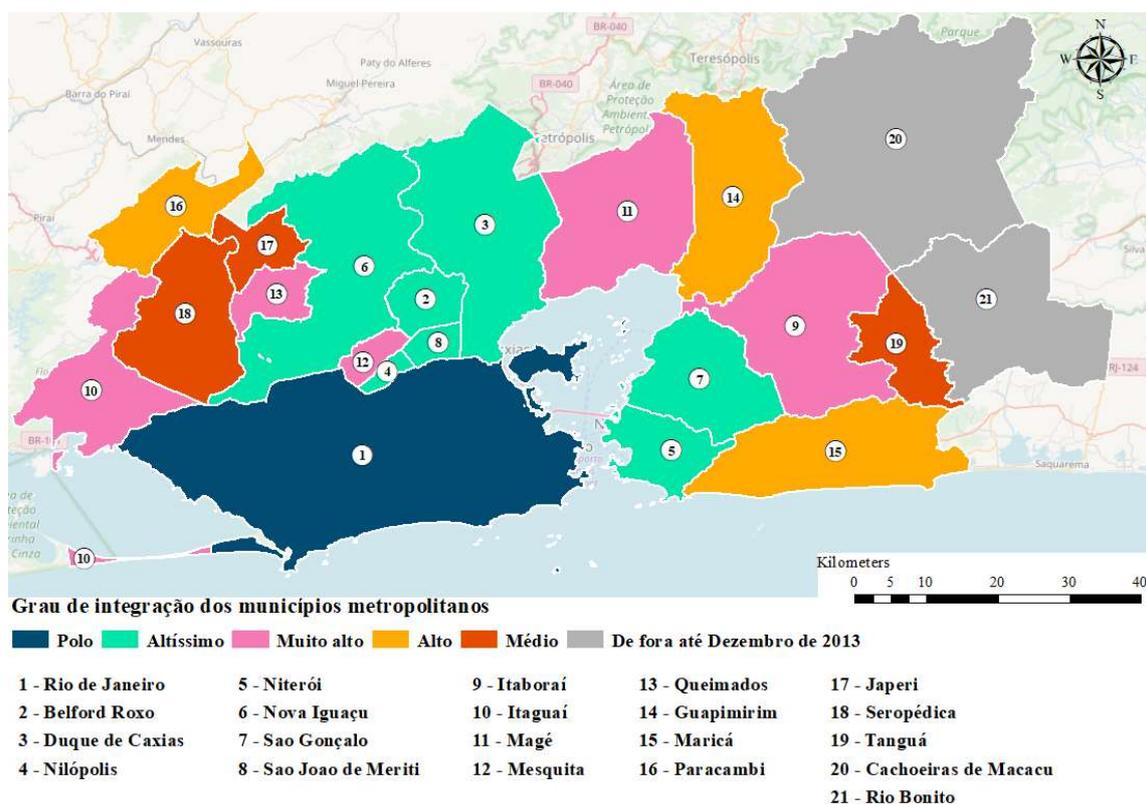


Figura 5-2: Região metropolitana do Rio de Janeiro no ano de 2012 e nível de integração entre seus municípios

Fonte: elaboração própria, com dados de IBGE (2010) e OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES (2012)

Julgou-se adequado tomar os limites da Região Metropolitana do Rio de Janeiro tais quais eles se apresentavam no ano de 2012, pois na época de realização das duas principais bases de dados utilizadas nesta dissertação – o censo demográfico de 2010 e a pesquisa de origem e destino de 2012 – era essa a configuração vigente, que consta na.

A pesquisa de origem e destino considerou, ainda, o município de Mangaratiba, que faz fronteira com o extremo oeste da Região metropolitana. Ele será desconsiderado, pois as análises preliminares mostraram que esse município tem pouco peso nos deslocamentos metropolitanos.

5.2.2 As unidades básicas

Uma dificuldade que aqui surge é a escolha não só do tamanho, ou escala, dessas subdivisões, mas também do desenho de seus respectivos contornos. Essas escolhas dependem de um processo de conciliação entre, de um lado, os processos espaciais que precisam ser evidenciados e o nível de detalhamento necessário à comunicação da informação e, de outro, o nível de desagregação dos dados disponíveis, problemas de privacidade, complexidade computacional e metodológica, e dificuldade de visualização das informações (SMITH, 2011).

A opção por determinada escala e determinada forma para as unidades de análise constitui o problema da unidade de área modificável – e.g. ver revisão de Wong (2009). Em síntese, uma característica geral do efeito de escala é suavizar valores extremos e estreitar a amplitude dos intervalos, conforme Figura 5-3 e Tabela 5-1; enquanto que diferentes contornos, por sua vez, influenciam de forma importante as estatísticas espaciais – Figura 5-4 – especialmente quando há forte correlação espacial: i.e. quando tudo está relacionado com tudo o resto, mas coisas próximas estão mais relacionadas do que coisas distantes. O potencial de distorção de informações que zonas de estudo de diferentes formas pode provocar é ilustrado na Figura 5-5. Nela, foi possível causar a impressão de que a população negra da Geórgia é menor do que na realidade.

Tabela 5-1: Estatísticas selecionadas para a renda per capita da população negra em diferentes escalas

Renda per capita da população negra	Média	Mínimo	Máximo	Desvio padrão
Setor censitário	21879	0	104731	15053
Quadras	23390	0	217910	20073

Fonte: adaptado de (WONG, 2009)

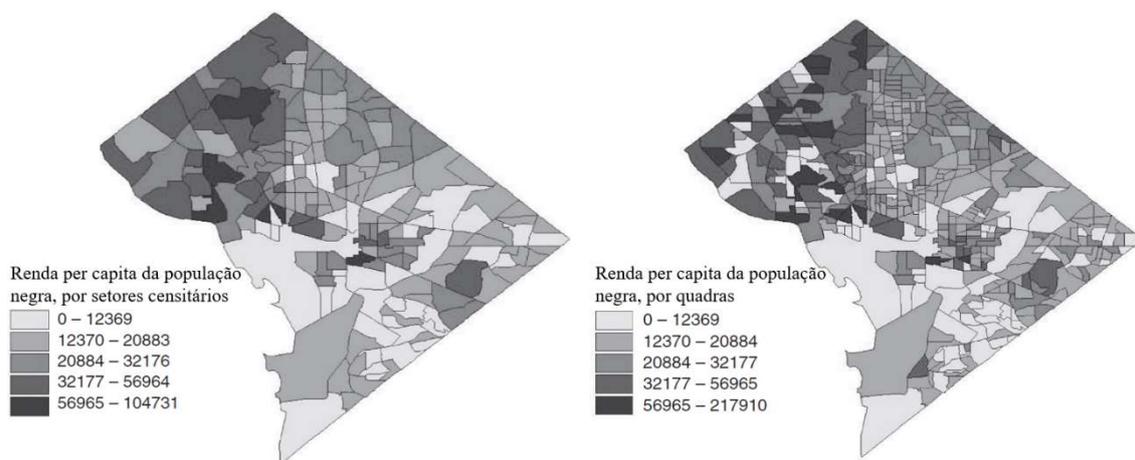


Figura 5-3: Renda *per capita* da população negra por setores censitários (esq.) e no nível das quadras (dir.)
 Fonte: adaptado de (WONG, 2009)

Com efeito, de posse do embasamento do capítulo anterior, a escolha das Unidades Metropolitanas de Informação como elementos de referência para a análise seria coerente com os objetivos deste estudo. Afinal, lembre-se que elas têm como características importantes:

- i. *Tamanho compatível com a escala da região metropolitana:* muitas unidades pequenas aumentariam a complexidade metodológica, a dificuldade computacional e a dificuldade de visualização e compreensão do todo;
- ii. *Compatibilidade com o nível de detalhamento da base de dados de origem e destino:* dados de origem e destino estão agregados em zonas de tráfego, de resolução mais fina, mas que podem ser agregadas – ver item 5.3 – até o nível de resolução das UMI, um tipo de processo que é relativamente direto e estatisticamente mais confiável do que uma desagregação (SMITH, 2011);
- iii. *Apresentar divisões territoriais em nível intraurbano:* são corrigidas disparidades como as de municípios que não apresentavam subdivisões político-administrativas;
- iv. *Maior homogeneização entre as unidades territoriais:* foi buscada uniformidade a partir de critérios de uso do solo, cobertura da terra e meio ambiente; e de critérios político-institucionais, o que, em tese, minimizaria problemas semelhantes aos da Figura 5-4.

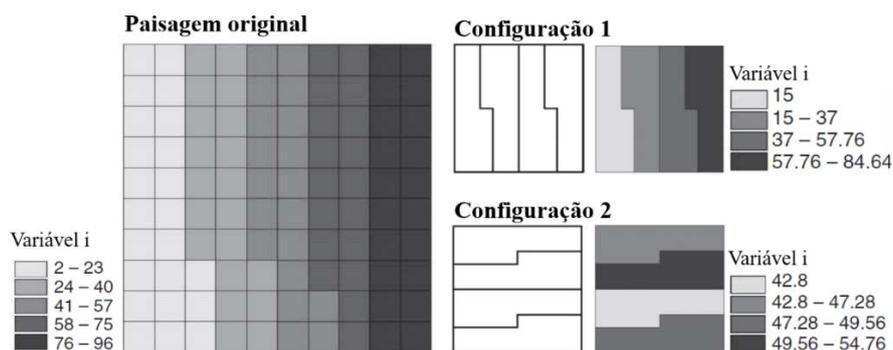


Figura 5-4: Configurações zonais hipotéticas aplicadas a 100 unidades com correlação espacial positiva
Fonte: adaptado de (WONG, 2009)

Outrossim, é preciso deixar claro que, quando identificadas as [sub]centralidades, dizer que uma UMI hipotética é central não significa que ela apresenta esses atributos de forma homogênea em todo o seu interior: é possível e provável que haja diferenças relevantes de densidade e diversidade entre regiões internas a uma UMI. Contudo, isso não é visto como um problema importante, já que este estudo visa à contribuição da compreensão da estrutura de [sub]centralidades da metrópole fluminense em mesoescala – ver Figura 5-6. A partir do entendimento de fenômenos nesse nível de agregação, pode-se melhor orientar pesquisas posteriores que se prestem a buscar processos mais finos, em maior minúcia. Além disso, a escolha pelas UMI seria compatível políticas de planejamento metropolitano estratégico (IETS, 2016).

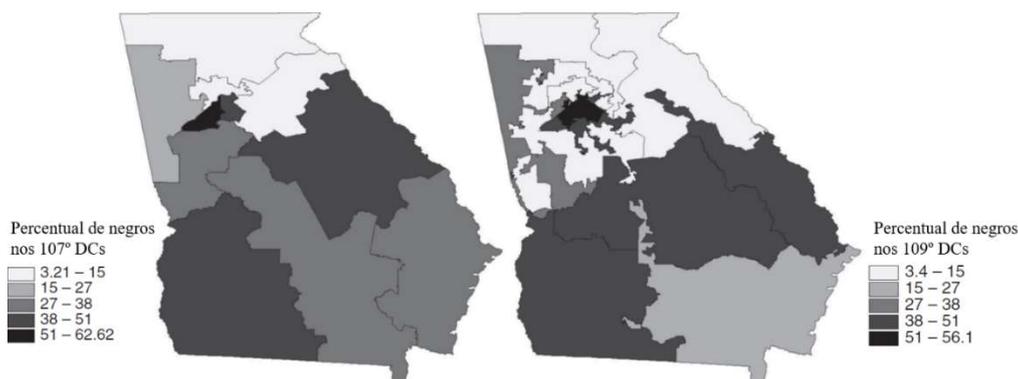


Figura 5-5: Contornos dos 107º (esq.) e 109º distritos congressionais da Geórgia e respectivos percentuais de população negra. Ambos têm como fonte de dados o censo demográfico de 2000.
Fonte: adaptado de (WONG, 2009)

Definida a unidade de referência, a partir dos dados de origem e destino da região metropolitana do Rio de Janeiro (SETRANS, 2012), pode-se calcular os valores de

densidade e diversidade de viagens referentes a cada UMI. Para aplicar o mecanismo de convolução, explicado no item 5.1, que se baseia em quadrículas, primeiro criam-se mapas de densidade e diversidade, para então convertê-los em um formato *raster*, que é, essencialmente, um *grid* no qual a cada célula está associada uma quantidade. Assim, é gerado um terceiro *raster* com os índices de centralidade. Por fim, calculam-se os valores médios por UMI, a partir das quadrículas que a compõem. Todo esse processo é executado com auxílio de *software* de informação geográfica.

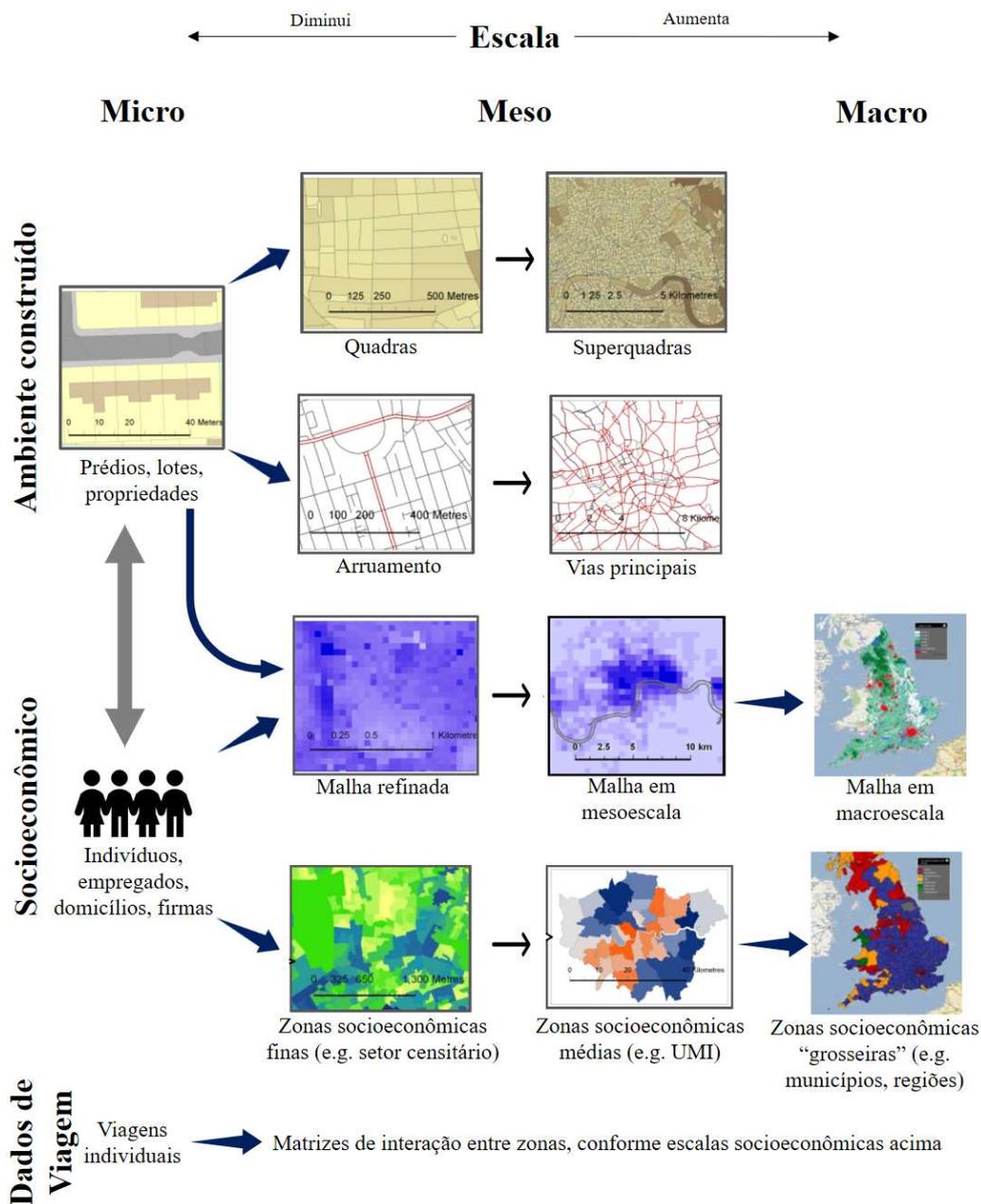


Figura 5-6: Métodos de agregação em diversas escalas e diferentes tipos de zonas de análise espacial urbana

Fonte: adaptado de (SMITH, 2011)

A Figura 5-8 apresenta os resultados de uma análise preliminar dos dados de deslocamento entre as macrozonas. Ela sugere que as macrozonas apresentam relativa autossuficiência, pois grande parte de suas viagens produtivas é autocontida. Esse fenômeno é menos importante no caso da macrozona Norte, que teria a maior dependência com a grande região do Centro. O conteúdo da Figura 5-8 está melhor ilustrado na forma de mapas, no Apêndice A.

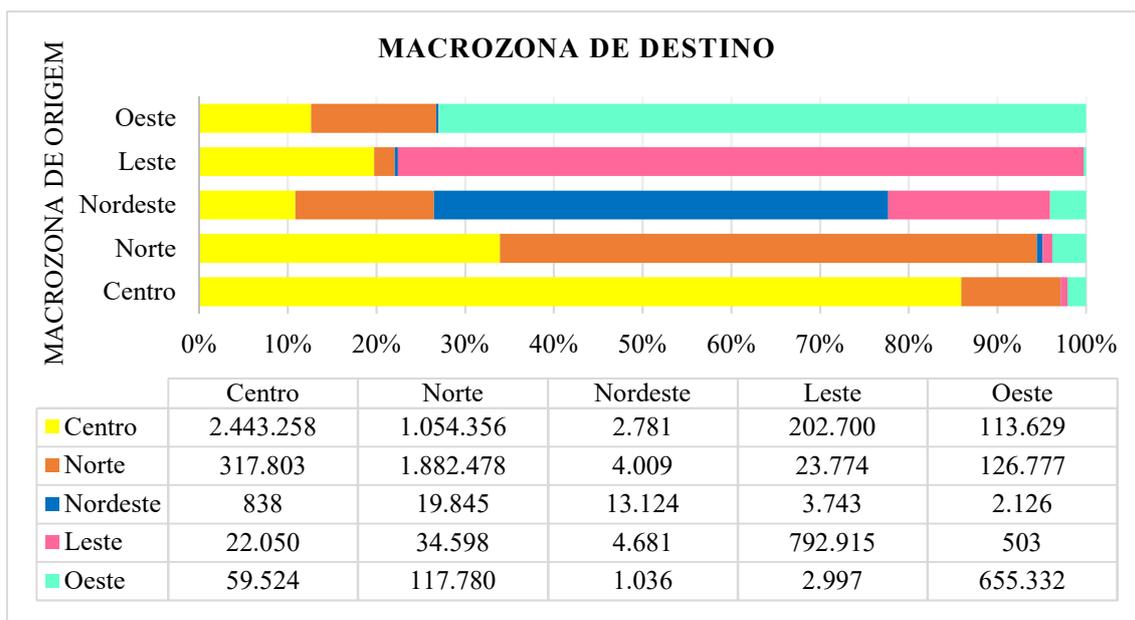


Figura 5-8: Gráfico de origens e destinos entre as macrozonas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro
Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012)

5.3 ORIGENS, DESTINOS E A ENTROPIA DOS MOVIMENTOS

Os fluxos de movimentação de pessoas foram obtidos da matriz de origem e destino da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, construída a partir de pesquisas domiciliares e de contagens volumétricas no ano de 2012 (SETRANS, 2012). A correspondência entre as Zonas de Tráfego – recorte espacial utilizado para a construção da matriz O-D – e as Unidades Metropolitanas de Informação acontece, em geral, de forma direta e objetiva, pois a maior parte daquelas está completamente contida nestas. Essa correspondência está apresentada em sua totalidade no Anexo B. Resta saber quais subconjuntos da matriz de origem e destino são de interesse, isto é, quais são os modos de transporte, os motivos e os recortes temporais de interesse.

Quanto aos modos, serão apenas tratadas as viagens feitas com modos motorizados. Primeiro serão avaliados todos os deslocamentos motorizados, para então avaliar quais diferenças emergem entre os resultados – se é que de fato emergem – quando os modos privados e os modos coletivos são tratados em separado. Isso será feito numa tentativa de verificar a tese de Villaça (1998), na qual os ricos segregam-se em uma região da cidade e criam seu próprio centro, acessível por seu meio de transporte: o automóvel. Viagens de transporte ativo representam importante parcela dos deslocamentos metropolitanos, mas em uma metrópole tão vasta como a do Rio de Janeiro, não parece razoável tratar essas viagens como articuladoras e estruturadoras das parcelas do território da metrópole.

A respeito dos recortes temporais, consideram-se todas as viagens realizadas num período de 24 horas – obedecendo as restrições dos dois parágrafos anteriores. Com efeito, serão avaliadas seis variedades do índice de centralidade, que estão arroladas no Quadro 5-1.

Quadro 5-1: Síntese das variantes do índice de centralidade proposto

Código do índice	Densidade de viagens por modo		Diversidade	
	Coletivo	Individual	Motivos	Origens
C_Mtv_Mot	SIM	SIM	SIM	NÃO
C_Mtv_Col	SIM	NÃO	SIM	NÃO
C_Mtv_Ind	NÃO	SIM	SIM	NÃO
C_Org_Mot	SIM	SIM	SIM	SIM
C_Org_Col	SIM	NÃO	SIM	SIM
C_Org_Ind	NÃO	SIM	SIM	SIM

Fonte: elaboração própria

Sobre os motivos de viagem analisados, com base nas discussões dos Capítulos 2 e 4, acredita-se coerente retirar da análise as viagens destinadas ao domicílio, pois não estão diretamente associadas a operações econômicas, mas à reprodução a longo prazo da força de trabalho (JORGENSEN JR, 1998).

5.4 NÍVEIS DE ACESSIBILIDADE AO TRANSPORTE PÚBLICO

Se a infraestrutura de transportes fomenta a [re]estruturação urbana, isso se dá na medida em que ela promove diferenciais de acessibilidade no território. Com efeito, em conformidade com os objetivos propostos, faz-se necessária a utilização de um indicador

de acessibilidade, para verificar se as [sub]centralidades do Rio de Janeiro o são por causa de sua acessibilidade ou apesar dela.

Assim, dentre os indicadores possíveis, preferiu-se trabalhar com os níveis de acessibilidade ao transporte público – do inglês, *public transport accessibility levels*, PTAL. Essa escolha se deve, primeiro, devido ao peso dos transportes coletivos no território da cidade do Rio de Janeiro e de sua metrópole e, segundo, pelo fato de, além de ser o transporte da maioria, essa maioria ser representada majoritariamente pelas camadas populares. Isso será demonstrado no Capítulo 6.

Esse indicador, inicialmente desenvolvido no distrito londrino de Hammersmith and Fulham, agora é um protocolo importante tanto do planejamento local, quanto do planejamento estratégico do transporte da Grande Londres (TRANSPORT FOR LONDON, 2015). Mais do que isso, o potencial prático desse procedimento passou a ser reconhecido em outras cidades fora do Reino Unido, e.g. Christchurch, Nova Zelândia, (ABLEY et al., 2008) e Ahmedabad, Índia (SHAH, 2016). O método é vantajoso por ter um conceito de fácil entendimento, cálculo relativamente simples e permite visualizar os dados de forma clara e direta em um mapa do território em estudo (WU; HINE, 2003), além de que ele teria uma forte correlação positiva com o acesso a oportunidades, serviços e equipamentos públicos (TRANSPORT FOR LONDON, 2010).

Contudo, o procedimento apresenta limitações: não se consideram a qualidade do ambiente urbano, o nível de serviço dos modos considerados (WU; HINE, 2003), a distribuição da densidade populacional (SAGHAPOUR; MORIDPOUR; THOMPSON, 2016) e o fato de que uma baixa provisão de transporte público pode ser compensada por uma boa distribuição de amenidades no local (FRANSEN et al., 2015).

5.4.1 O procedimento

A partir das recomendações de Transport for London (2015), a mancha urbana da RMRJ foi dividida segundo uma malha quadriculada cujas células têm 100m de lado e área de 1ha. Dessa forma a distância de caminhada entre qualquer ponto e o centroide do quadrado mais próximo é, em média, de um minuto ou menos, dada a velocidade adotada. Os centroides constituem os *pontos de interesse*, a partir dos quais é calculado o

indicador, com o auxílio de *software* SIG. Os parâmetros do indicador estão resumidos na Tabela 5-1.

Inicialmente, mede-se o tempo de caminhada, seguindo o arruamento, até um ponto de acesso ao serviço, no qual devem ser identificadas todas as rotas válidas. Para cada uma dessas rotas, é feito o cadastro do tempo programado de espera, que corresponde à meio *headway*. A esse tempo é acrescido um fator de segurança, para levar em conta as incertezas da operação – e.g. condições adversas de tráfego –, e se chega ao tempo médio de espera. O *tempo total de acesso* é, então, a soma do tempo de caminhada e do tempo médio de espera.

São apenas contabilizados os pontos de acesso ao serviço que estejam, no máximo, à distância máxima de caminhada da Tabela 5-1, que varia com o modo. Se o usuário tem acesso a uma mesma rota válida em diferentes pontos de acesso, o método considera apenas aquele mais próximo.

Tabela 5-2: Parâmetros do nível de acessibilidade ao transporte público

Parâmetro	Valor	Unidade
VELOCIDADE DE CAMINHADA	80	Metros/minuto
ÔNIBUS		
<i>Fator de segurança</i>	2	Minutos
<i>Tempo máximo de caminhada</i>	8	Minutos
<i>Distância máxima de caminhada</i>	640	Metros
FERROVIÁRIO E AQUAVIÁRIO		
<i>Fator de segurança</i>	0,75	Minutos
<i>Tempo máximo de caminhada</i>	12	Minutos
<i>Distância máxima de caminhada</i>	960	Metros

Fonte: adaptado de Transport for London (2015)

O tempo total de acesso a cada rota válida é convertido, por meio da Equação 6, na *frequência equivalente em domicílio*, que nada mais é que um tempo médio nocional, normalizado, como se o modo de transporte passasse na porta de cada domicílio ou estabelecimento – representados pelos pontos de interesse.

$$FED = 30/[Tempo total de acesso] \quad \text{(Equação 6)}$$

Para cada POI, para cada modo, é determinada a rota dominante, que é aquela com maior FED. Isso se dá porque como as rotas de um modo viajam em paralelo por determinada distância, a diversidade e frequência dos diferentes destinos é provavelmente menor do que sugere a diversidade de rotas disponíveis. Além disso, os usuários precisam, frequentemente realizar transbordos para chegar a seu destino, o que gera atrasos importantes na viagem. Com efeito, para levar em conta esses dois fatores, o índice de acessibilidade de um ponto de interesse será a somatória de todas as FEDs correspondentes, atribuindo-se peso $\frac{1}{2}$ para todas as FEDs que não a dominante.

Esse processo é repetido para cada modo. Por fim, o *nível de acessibilidade ao transporte público* – PTAL – de cada POI será a somatória do índice de acessibilidade de cada modo.

5.4.2 Os dados

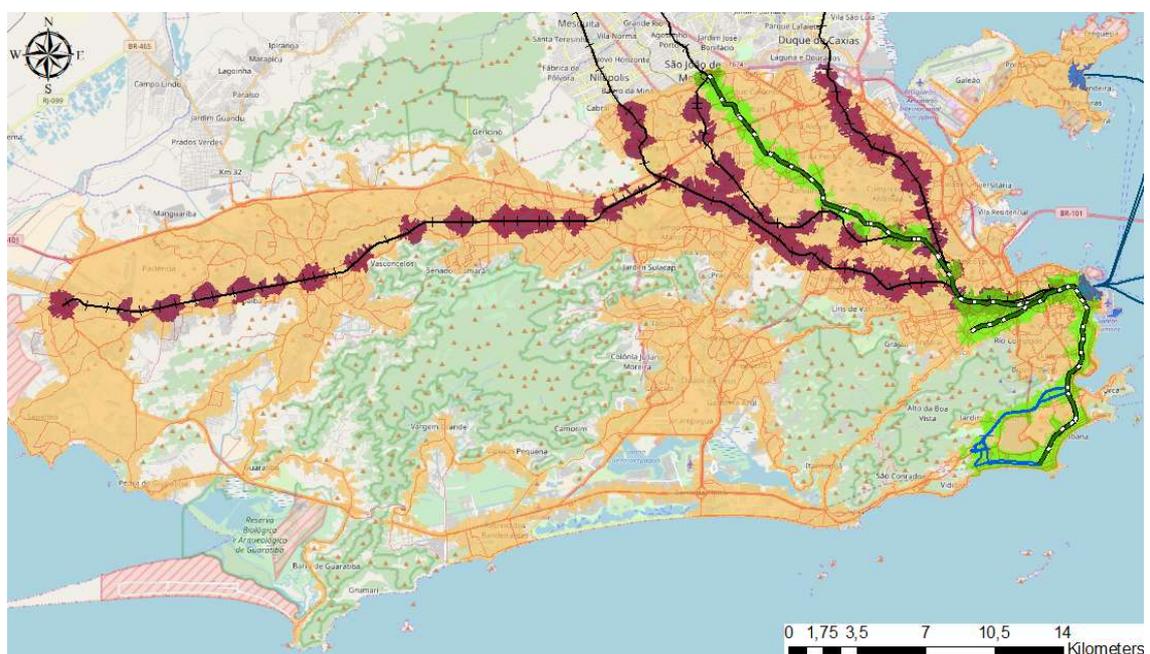
Tanto os mapas de fundo das imagens desenvolvidas pelo autor, quanto o traçado das ruas da cidade do Rio, foram obtidos por meio do ©*OpenStreetMap*, uma rede aberta de colaboração para mapeamento de cidades com dados de GPS, fotografias aéreas, entre outros.

As informações georreferenciadas de traçado de rede e de pontos de acesso, para os modos de transporte público em operação no ano base de 2012, foram obtidos do plano diretor de transporte urbano da região metropolitana do Rio de Janeiro (SETRANS, 2012), que também é a fonte das informações operacionais. Com efeito, haveria melhor coerência metodológica em discutir comparativamente os níveis de acessibilidade e as informações socioeconômicas e de padrão de viagens coletadas nas entrevistas domiciliares da pesquisa de origem e destino (SETRANS, 2012). Outra vantagem é a proximidade temporal com o censo demográfico de 2010. Em assim sendo, foram incorporados ao cálculo as redes de ônibus, metrô, trens e barcas, que estão ilustradas na Figura 5-9, junto com suas respectivas áreas de influência, desenhadas de acordo com os parâmetros da Tabela 5-2.

A tabela de dados operacionais das linhas municipais de ônibus apresentava uma relação de 563 linhas de serviço regular e 143 variantes – serviço especial, noturno, parcial ou variante. Os traçados georreferenciados, por sua vez, continham 540 linhas regulares e

141 variantes. Essa primeira incompatibilidade é agravada porque há, de um lado, linhas desenhadas, mas sem dados de frequência associados, e, de outro, linhas presentes na tabela de operação, com os intervalos informados, mas sem o traçado correspondente. Esses dois tipos de ocorrência foram desprezados. Serviços variantes que operavam apenas em dias de jogo, fins de semana, ou à noite, também não foram considerados. Restam, por fim, 637 linhas: 535 regulares e 102 variantes. Às linhas intermunicipais, com origem na região metropolitana e com destino ao Rio de Janeiro, foi aplicado o mesmo procedimento, que resultou numa seleção final de 224 linhas válidas.

Para a representação da rede metroviária não foram necessárias alterações significativas, além de correções mínimas no posicionamento das estações. Outrossim, a estação Uruguai e as estações da atual Linha 4 não foram levadas em consideração, já que suas inaugurações se deram a partir de 2014. A supervia precisou apenas, assim como o metrô, de adequações no posicionamento dos pontos que representam a entrada das estações. Quanto às barcas, nenhuma alteração foi necessária.



LEGENDA

Rede de transporte coletivo

Áreas de serviço

— Metrô — Metrô na superfície — Trem — Ônibus — Barca — Barca — Metrô — Trem — Ônibus

Figura 5-9: Rede de transporte coletivo de 2012 e áreas de serviço dos diferentes modos de transporte na cidade do Rio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e do ©OpenStreetMap

5.4.3 Compatibilização

Os valores de acessibilidade calculados para cada quadricula serão transferidos para os setores censitários, a partir de um procedimento com o software de análise geográfica, de modo a suavizar picos e permitir melhor comparação entre esses valores e variáveis socioeconômicas levantadas pelo Censo demográfico.

Após análises a respeito do que o indicador de acesso pode revelar em si mesmo, será feita a comparação com os dados de deslocamento. Para tanto, serão utilizados os valores médios de acessibilidade por UMI, pois é nesse nível de agregação que foram agrupados os dados de origem e destino.

Temos que nos lembrar que o que observamos não é a natureza em si mesma, mas a natureza exposta ao nosso método de questionamento.

(Werner Heisenberg)

6 ANÁLISES CENTRAIS

Os primeiros capítulos desta dissertação se preocuparam em discutir as teorias gerais de formação de centralidades, com foco no aspecto econômico, e em discutir, também, qual o papel da acessibilidade provida pelo sistema de transporte público na centralização. Com o Capítulo 4, que apresentou a evolução urbana do Rio de Janeiro e de seus transportes, foi agregado o fator social à estruturação do espaço. Esta obra, agora, concentra sua análise nos fluxos de deslocamento com destino à capital fluminense, de modo a descobrir em que medida esses fluxos podem explicar as hipóteses levantadas pela literatura e em que medida o referencial teórico se aplica ao contexto carioca. A análise preliminar dos indicadores de centralidade propostos se dividiu em duas etapas: primeiro, eles foram confrontados com os índices de centralidade de IETS (2016); segundo, deles foram extraídas informações a partir de suas medidas de tendência central.

Foram calculados os coeficientes de correlação entre, de um lado, os índices arrolados no Quadro 5-1 e, de outro, o índice de IETS (2016). Nesse sentido, foram analisados os histogramas de cada índice e foram, também, executados testes de normalidade – a saber, o de Kolmogorov-Smirnov. Todos os índices apresentam desvios da normalidade, o que implica na utilização de coeficientes de correlação não-paramétricos. Portanto, escolheu-se o tau de Kendall, já que há escores ordenados que apresentam o mesmo posto. Os resultados desse procedimento constam na Tabela 6-1.

Tabela 6-1: Coeficientes de correlação – tau de Kendall – entre índices de centralidade em estudo

	IETS	C_Mtv_Mot	C_Mtv_Col	C_Mtv_Ind	C_Org_Mot	C_Org_Col	C_Org_Ind
IETS	1,000	,720**	,689**	,657**	,736**	,703**	,685**
C_Mtv_Mot		1,000	,869**	,762**	,905**	,853**	,743**
C_Mtv_Col			1,000	,647**	,856**	,916**	,651**
C_Mtv_Ind				1,000	,746**	,652**	,885**
C_Org_Mot					1,000	,887**	,757**
C_Org_Col						1,000	,668**
C_Org_Ind							1,000

** A correlação é significativa no nível 0,01 (1 extremidade)

Fonte: elaboração própria, com base em dados de IETS (2016) e SETRANS (2012)

A título de ilustração, Figura 6-1 apresenta uma matriz com diagramas de dispersão entre os valores de centralidade obtidos no estudo de IETS (2016) e os resultados de dois dos índices de centralidade propostos por esta dissertação. Estes últimos, produto da combinação da densidade de viagens por modos motorizados com, de um lado, a diversidade de motivos de viagem, e, de outro, a diversidade tanto de motivos quanto de origens. Indo de encontro ao parágrafo anterior, os marcadores dos diagramas da Figura 6-1 representam não os valores dos índices em si, mas os seus respectivos *rankings*. Isto é, cada um dos três foi numerado segundo sua ordem decrescente e ao maior valor foi atribuído o número 1. Dessa forma, pode-se melhor perceber o comportamento monotônico entre os diferentes índices.

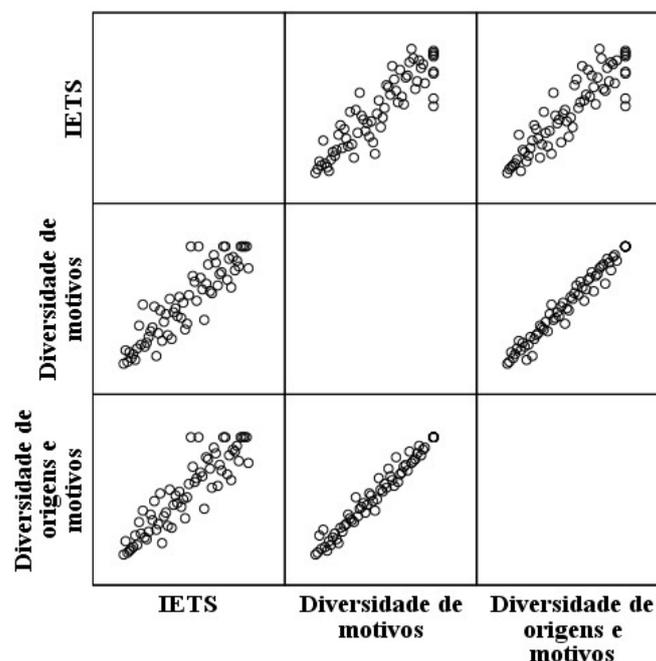


Figura 6-1: Diagramas de dispersão dos índices de centralidade propostos, considerando densidade de viagens por *todos* os modos motorizados e as diversidades de motivos e de origens, frente aos valores calculados por IETS (2016)

Fonte: elaboração própria, com base em dados de IETS (2016) e SETRANS (2012)

A Figura 6-1 e a Tabela 6-1 sugerem que mesmo índices simplificados, como os propostos por este trabalho podem apresentar a estrutura de centralidades razoavelmente bem, mesmo frente a indicadores obtidos de avaliações mais detalhadas, como o de IETS (2016). Outrossim, isso também vai de encontro às discussões levantadas no referencial teórico, que indicam ser a movimentação de pessoas no espaço intraurbano aquilo com o real potencial estruturador.

Agora, na segunda etapa da análise preliminar, é feito o cálculo e análise das medidas de tendência central dos indicadores propostos – Tabela 6-2 – e dos respectivos diagramas de caixa – Figura 6-2 e Figura 6-3. Para uma melhor visualização e comparação entre os *boxplots* das diferentes variações do índice, isto é, desagregando as viagens por modo e considerando, ou não a diversidade de origens, os índices foram normalizados a partir de seus respectivos maiores valores.

Tabela 6-2: Medidas de tendência central dos indicadores selecionados

	Máximo	Média	Desvio Padrão
Densidade	,177	,015	,025
<i>Coletivos</i>	,225	,015	,030
<i>Individuais</i>	,116	,015	,021
Diversidade de motivos	,860	,510	,275
<i>Coletivos</i>	,951	,424	,283
<i>Individuais</i>	,916	,375	,303
Diversidade de origens	,765	,333	,196
<i>Coletivos</i>	,749	,292	,201
<i>Individuais</i>	,616	,206	,171
Centralidade (densidade e motivos)	5,551	,590	,915
<i>Coletivos</i>	5,151	,368	,707
<i>Individuais</i>	9,000	,758	1,397
Centralidade (densidade, motivos e origens)	49,955	3,461	6,972
<i>Coletivos</i>	46,355	2,168	5,892
<i>Individuais</i>	61,319	3,856	8,579

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

Foram feitas análises dos histogramas para cada um dos indicadores selecionados – aqueles da Tabela 6-2 – e foi executado, também, o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Os único dois indicadores a se aproximarem de uma distribuição normal são a diversidade de origens, para todos os modos de viagem e para os modos coletivos de viagem, com este último estando mais próximo da normalidade do que aquele primeiro. Com efeito, as análises de correlação foram executadas a partir do teste não paramétrico do tau de Kendall, pois há escores ordenados que apresentam o mesmo posto. Os resultados da correlação para a densidade de viagens e a as diversidades de motivos e de origens estão na Tabela 6-3. Não se julgou necessário apresentar a correlação entre esses

dois últimos indicadores e os de centralidade, pois se estes são uma composição daqueles, uma correspondência significativa entre eles seria mais do que esperada.

Tabela 6-3: Coeficientes de correlação do Tau de Kendall para as densidades de viagem e diversidade de origens e de motivos, significativos no nível 0,01 para 1 extremidade

		Densidade			Diversidade de motivos			Diversidade de origens		
		Todos	Col.	Ind.	Todos	Col.	Ind.	Todos	Col.	Ind.
Densidade	Motorizados	1,00	,85	,75	,49	,46	,51	,51	,54	,56
	Col.		1,00	,60	,48	,48	,48	,54	,56	,55
	Ind.			1,00	,47	,42	,52	,51	,51	,52
Diversidade de motivos	Motorizados				1,00	,73	,51	,43	,42	,38
	Col.					1,00	,35	,40	,43	,33
	Ind.						1,00	,48	,46	,61
Diversidade de origens	Motorizados							1,00	,86	,66
	Col.								1,00	,59
	Ind.									1,00

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

A análise da tabela aponta para duas conclusões. Primeiro, a correlação entre as densidades de viagens por modos coletivos e modos individuais é apenas moderada, o que sugeriria alguma medida de dissociação entre os destinos daqueles que, de um lado, viajam em modos individuais e, de outro, viajam em modos coletivos. A segunda é baseada no fato de as correlações entre a densidade de viagens e a diversidade de motivos serem, também, moderadas. Isto é, uma região densa não se constitui necessariamente em um lugar diverso. Com efeito, e conforme discutido no referencial teórico, é necessário agregar uma medida de diversidade à caracterização de um centro. A densidade é importante porque são as pessoas e seus deslocamentos que estruturam o espaço urbano, mas ela deve vir acompanhada de diversidade pois do contrário ter-se-ia caracterizado um centro especializado, que não polariza o território de maneira importante (VILLAÇA, 1998).

Partindo para a análise dos diagramas de caixa da Figura 6-2 e da Figura 6-3, percebem-se mais indicativos de que os centros dos usuários de transporte individual são diferentes dos centros daqueles que se utilizam de modos coletivos. As figuras também ilustram as diferenças que se manifestam quando se agrega o indicador de diversidade de origens.

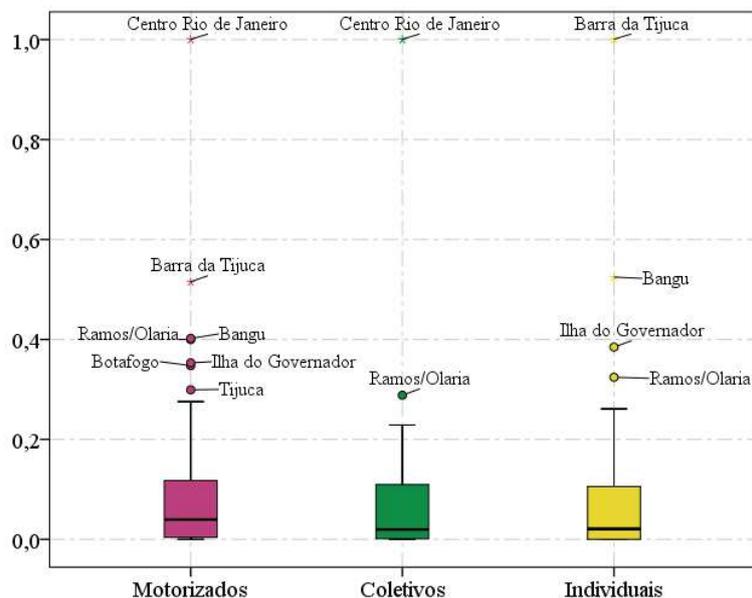


Figura 6-2: Índice de centralidade das UMI por modo de viagem, calculado a partir da densidade de viagens e da diversidade de motivos

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

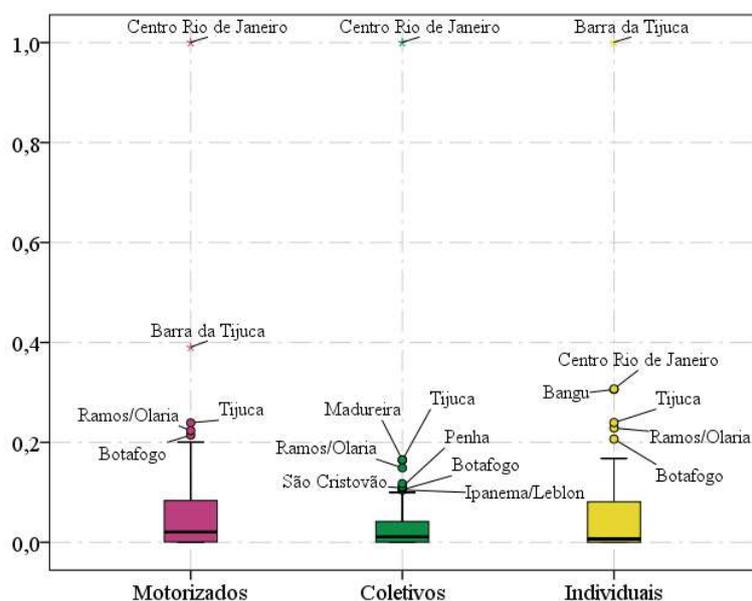


Figura 6-3: Índice de centralidade das UMI, calculado a partir da densidade de viagens, por modo de viagem, da diversidade de motivos e da diversidade de origens

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

Se os indicadores de centralidade são construídos de forma a assumir valores cada vez maiores conforme cresce a característica de centro de uma região, seria razoável assumir que as UMI com comportamento *outlier* coincidiriam com as centralidades da cidade do Rio. Situações onde, ao contrário, não há valores atípicos caracterizariam uma região descentralizada, nas quais mesmo havendo um centro principal, este não teria um caráter polarizador tão significativo sob todo o resto.

Com efeito, as UMI do Centro do Rio de Janeiro e da Barra da Tijuca se estabelecem como centros absolutos. Com a ressalva de que esta última apenas tem esse papel quando consideradas as viagens por modo individual. Outras UMI também apresentam esse caráter atípico em relação ao restante do território, embora em magnitude menor do que aquelas.

O restante deste capítulo, portanto, será estruturado a partir das constatações antepostas. O próximo item, 6.1, analisa aqueles que seriam os centros principais da capital fluminense e de sua metrópole, a UMI do Centro do Rio de Janeiro e a da Barra da Tijuca, cujos potenciais de polarização são consideravelmente maiores do que o de qualquer outro ponto do território. Analisam-se os demais centros funcionais em seguida, na segunda seção. Os níveis de acessibilidade ao transporte público – i.e. o índice PTAL – para o município do Rio de Janeiro são conteúdo do terceiro item. Ao final, a síntese do capítulo e reflexões a respeito.

6.1 OS CENTROS PRINCIPAIS

A primeira caracterização dos centros principais, a Barra da Tijuca e a Região Central do Rio de Janeiro, é ilustrada na Figura 6-4, na qual pode-se perceber o peso que os modos coletivos de transporte têm na mobilidade dos habitantes da metrópole. Também começam a melhor se esboçar as diferenças qualitativas entre as UMI do Centro e da Barra da Tijuca, pois o Centro é forte atrator dos usuários de transportes coletivos, enquanto que na Barra o comportamento se inverte e ela é local preferencial de usuários de modos individuais.

Para analisar essas UMI em maior minúcia foi feito o estudo de suas respectivas áreas de influência, para os modos individuais, de um lado, e os modos coletivos, de outro. O

critério adotado para a determinação dos contornos de influência baseou-se no trabalho de Duarte (1974), no qual a autora determina que uma região está sob influência de um centro funcional se 50% ou mais dos indivíduos dessa região resolvem as necessidades de seu dia a dia nesse centro funcional. Em casos nos quais esse percentual está abaixo de 50%, mas acima de 10%, a autora fala em uma situação de influência atenuada. Nesta dissertação, arbitrou-se que percentuais de 50% ou mais corresponderiam à área de influência principal; os de 30% a 50%, à região de atuação intermediária; e aqueles entre 10% e 30%, à área de influência remota.

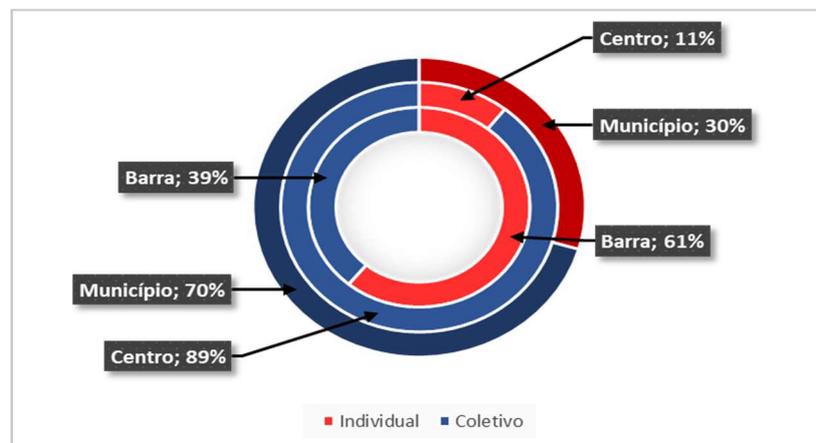
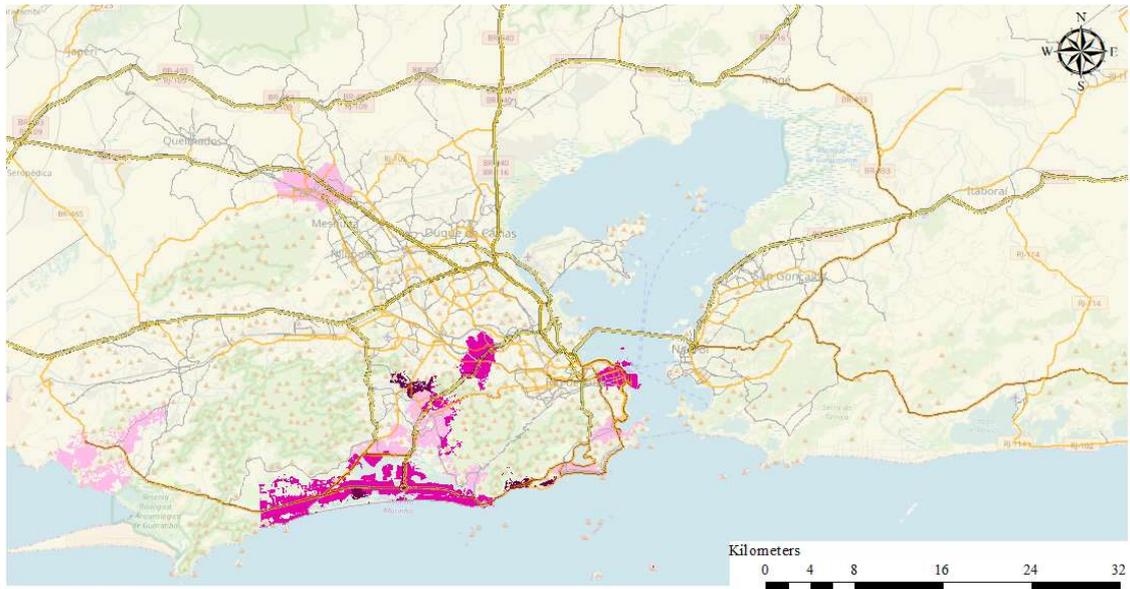


Figura 6-4: Divisão modal das viagens motorizadas com origem na Região Metropolitana e destino ao município do Rio e às UMI do Centro e da Barra da Tijuca

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

Na Figura 6-5, por exemplo, a área de influência da UMI da Barra da Tijuca, para os deslocamentos que se utilizam de modos individuais, é desenhada em tons de roxo: quanto mais escuro o tom de roxo de uma região de origem, maior a influência da Barra da Tijuca sobre ela. Essa figura conta ainda, com o sistema viário de maior hierarquia, isto é, aquelas que no *shapefile* obtido eram classificadas como *freeway*, *trunk*, *primary* ou *secondary*. A Figura 6-6, por sua vez, foi desenhada seguindo procedimento análogo, mas levando em conta as viagens feitas por modos coletivos de viagem e, em vez do sistema viário principal, à ilustração foi sobreposta a rede de transporte público coletivo.

Uma primeira conclusão sugerida pela observação da Figura 6-5 e da Figura 6-6 é que devem ser levantadas ressalvas à consideração da Barra da Tijuca como centro de alcance metropolitano, como indicam algumas das referências levantadas no item 4.2. Afinal, a área de influência dessa UMI está essencialmente contida dentro do município do Rio de Janeiro.



Vias urbanas

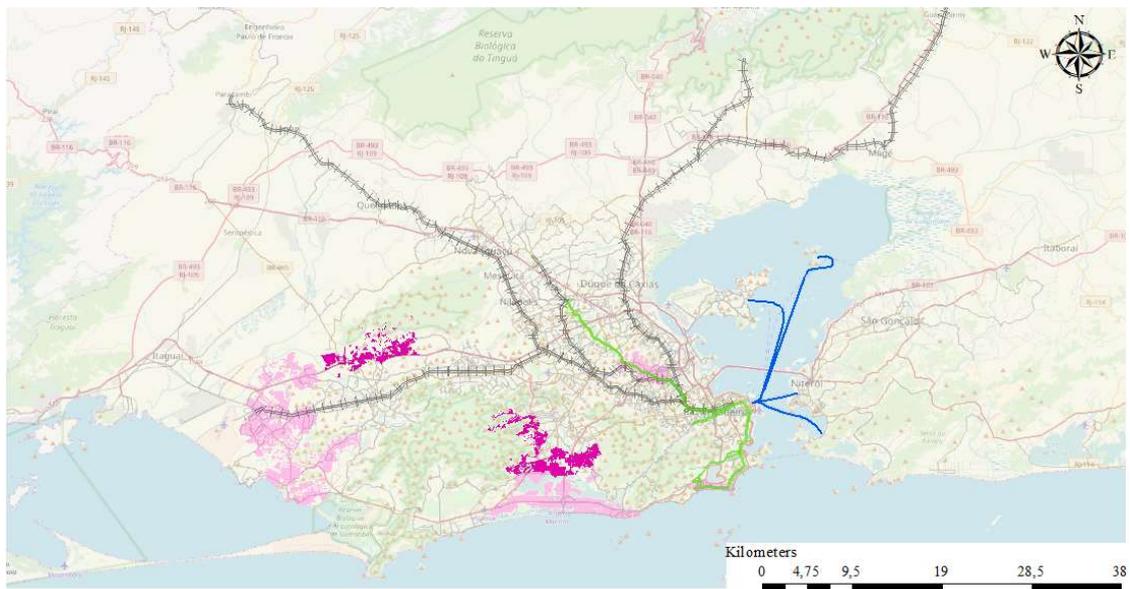
Expressas Troncais Primárias Secundárias

Área de influência

Remota Atenuada Principal

Figura 6-5: Área de influência da UMI da Barra da Tijuca, com sistema viário principal sobreposto, destacando as UMI de origem das viagens por modo individual

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012) e do ©OpenStreetMap



Rede de transporte público

Metro na superfície Metrô Ramais ferroviários Barcas Ônibus

Área de influência

Remota Atenuada

Figura 6-6: Área de influência da UMI da Barra da Tijuca, com rede de transporte público coletivo sobreposta, destacando as UMI de origem das viagens por modo coletivo

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012) e do ©OpenStreetMap

As figuras também sugerem o papel das infraestruturas de transporte na constituição de um centro e de sua área de alcance. No caso da Figura 6-5, que trata da área de influência

das viagens em modos individuais, a influência da Barra da Tijuca está sobretudo ao longo de vias troncais e expressas. A análise da Figura 6-6 deve ser avaliada junto ao fato de que até o ano de 2012 não havia nenhuma infraestrutura de transporte de alta capacidade na UMI da Barra. Com efeito, ter-se-ia uma explicação para uma menor área de influência, com presença apenas das categorias atenuada e remota; para uma menor participação viagens em modos coletivos; e, por fim, para o dado de que mesmo com esse alcance territorial menor, o tempo de viagem por transporte coletivo, com destino à Barra da Tijuca, é de 64 minutos, maior que o tempo médio de 42 minutos das viagens em modos individuais, segundo dados da SETRANS (2012).

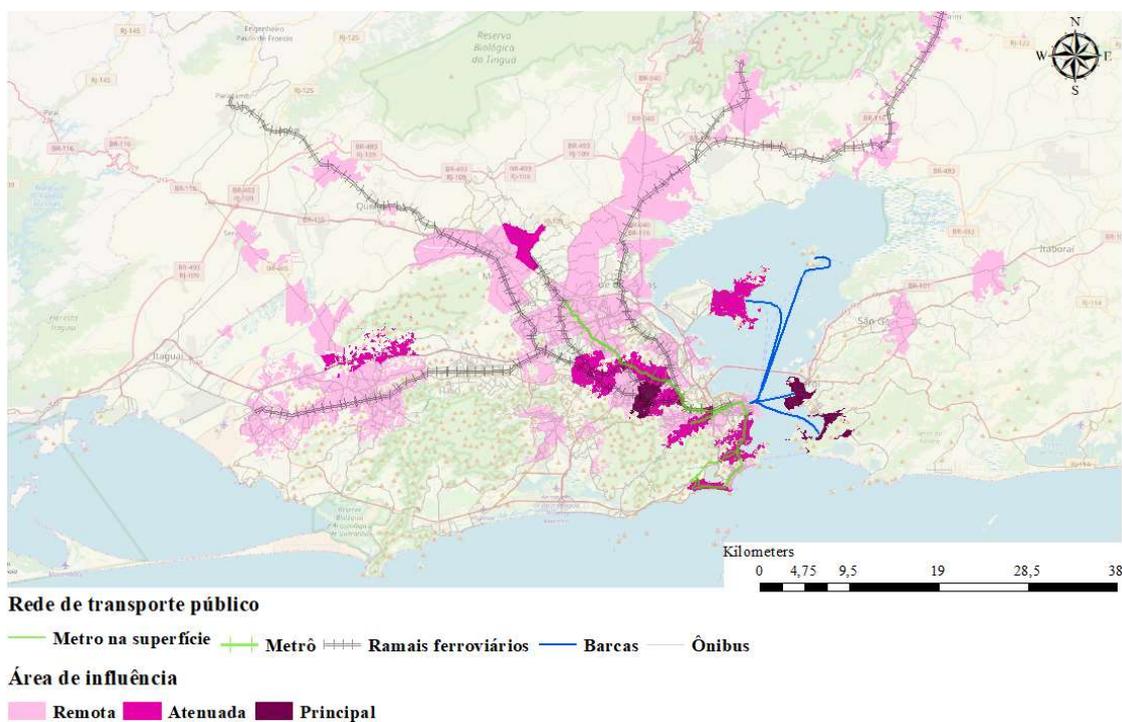


Figura 6-7: Área de influência da UMI do Centro do Rio de Janeiro, com rede de transporte público coletivo sobreposta, destacando as UMI de origem das viagens por modo coletivo
Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012) e do ©OpenStreetMap

A Figura 6-7 e a Figura 6-8 por sua vez, mostram as áreas de influência do Centro do Rio de Janeiro. Aquela, para os transportes coletivos, enquanto que esta, para os individuais. Mais uma vez a área de influência apresenta uma coincidência importante com a rede de transportes. Isso é particularmente notável quando se observa como as origens das viagens destinadas ao centro por modos coletivos tendem a se posicionar ao longo dos principais eixos de transporte de alta capacidade. Outrossim, isso também se percebe em alguma medida na disposição das origens de viagens por modos individuais, que tendem

a estar nas proximidades de vias expressas ou troncais. Isso tudo vai de encontro à descrição da evolução urbana do Rio de Janeiro, abordada no Capítulo 4.

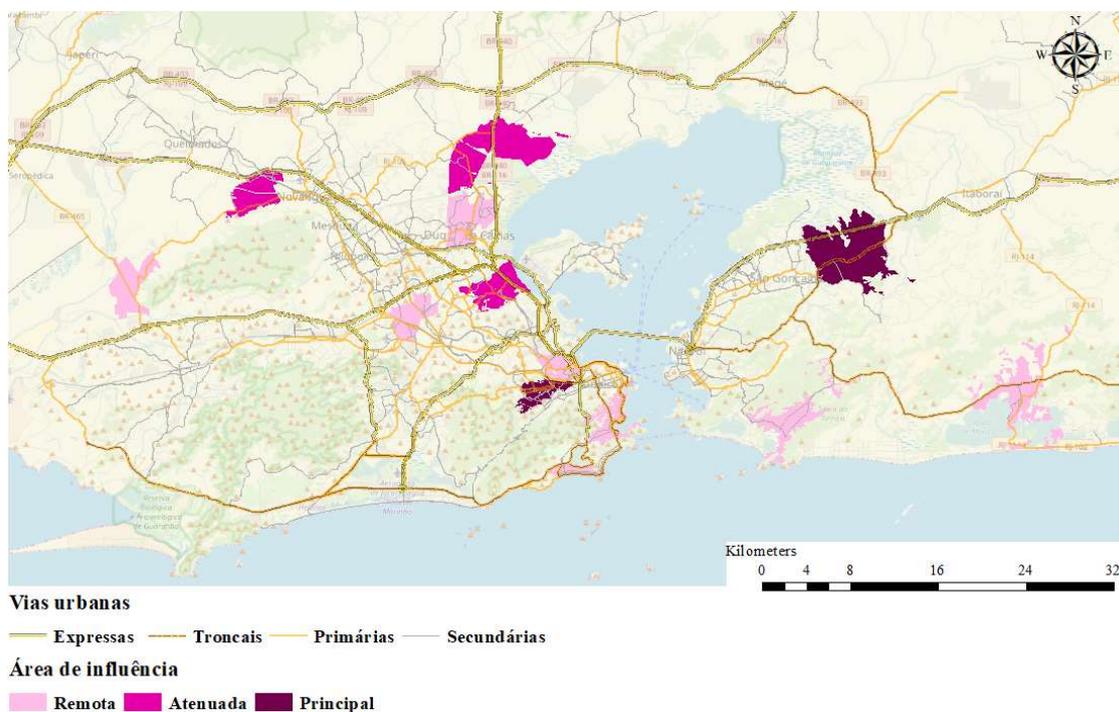


Figura 6-8: Área de influência da UMI do Centro do Rio de Janeiro, com sistema viário principal sobreposto, destacando as UMI de origem das viagens por modo individual

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012) e do ©OpenStreetMap

A abrangência da área de influência do Centro do Rio de Janeiro destaca, sobretudo, o seu caráter de centro de alcance metropolitano. É possível, ainda, inferir um aspecto negativo desse alcance metropolitano, da vasta área de influência no exterior do município do Rio. Negativo porque:

[...] quando as localidades mais carentes em termos de emprego são servidas por meios de transporte de massa com integração intermunicipal, como são os trens urbanos, os moradores saem para trabalhar e buscar emprego (além de outros fins, como estudo e lazer) em municípios distantes e estabelecem as maiores médias de tempo de deslocamento casa-trabalho do país. (MIHESSEN, 2014, p. 97).

Analisando a relação dos centros principais com as macrozonas, a partir dos dados de deslocamento da pesquisa de origem e destino, pode-se melhor compreender o relacionamento desses centros com o território, o que reforça o caráter de centro metropolitano do Centro do Rio, frente à Barra da Tijuca. A Figura 6-9 apresenta as UMI

de destino das viagens em modos coletivos não destinadas ao domicílio, por macrozona de origem. São destacados os três maiores destinos, enquanto que os demais estão agrupados sob a categoria *outros*. Para as macrozonas Centro e Norte, a UMI do Centro do Rio é a maior polarizadora de viagens; nas macrozonas Leste e Oeste, ela corresponde ao 2º e 3º destino, respectivamente; e, em conjunto com a UMI Portuária, que lhe é adjacente, forma um conjunto que é o segundo maior destino da macrozona Oeste. A Barra da Tijuca, por sua vez, seria o 11º e o 12º destino das macrozonas Centro e Oeste respectivamente, enquanto que para as outras, ela tem pouca expressão.

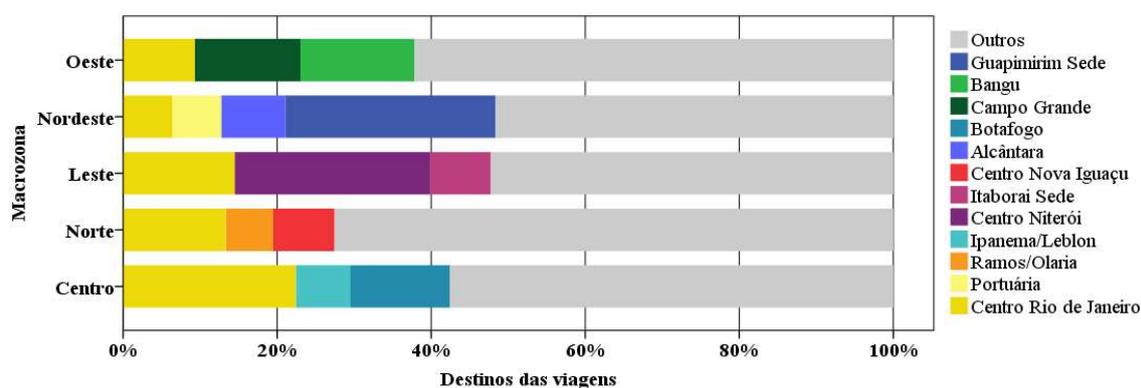


Figura 6-9: Distribuição percentual dos destinos das viagens em modos coletivos não destinados ao domicílio, segundo macrozona de origem

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

A Figura 6-10 foi construída de maneira análoga à Figura 6-9, mas desta vez considerando as viagens feitas em modos individuais de transporte. O principal destino da macrozona Centro é a Barra da Tijuca, e essa é única instância na qual a Barra apresenta um protagonismo importante. Nas demais macrozonas, ela não demonstra poder de polarização significativo, sendo o 15º destino da macrozona Leste, o 22º das macrozonas Nordeste e Oeste, e o 32º destino da Norte. Nessas quatro últimas macrozonas, a UMI do Centro do Rio de Janeiro apresenta melhor desempenho em relação à Barra da Tijuca.

Os resultados apontam para a necessidade de avaliação da área de influência de um [sub]centro, para sua correta caracterização. A Barra da Tijuca realmente parece ganhar um protagonismo importante desde sua criação, o que não pode ser menosprezado. Contudo, a discussão desta seção sugere não ser razoável tratá-la como centro de alcance metropolitano. Inclusive, a argumentação parece ir de encontro ao argumento desenvolvido no referencial teórico de que a evolução urbana da cidade do Rio gerou uma

região especial de concentração das camadas de alta renda, que conta com os serviços desse estrato social e que é acessível por seu modo de transporte, o automóvel. Afinal, a maior parte das viagens destinadas à Barra da Tijuca são por modos individuais e os dados da pesquisa de origem e destino mostram que 93% das viagens em modos individuais que a ela se dirigem, são da macrozona Centro, a mais rica da metrópole (QUANTALERNER, 2017).

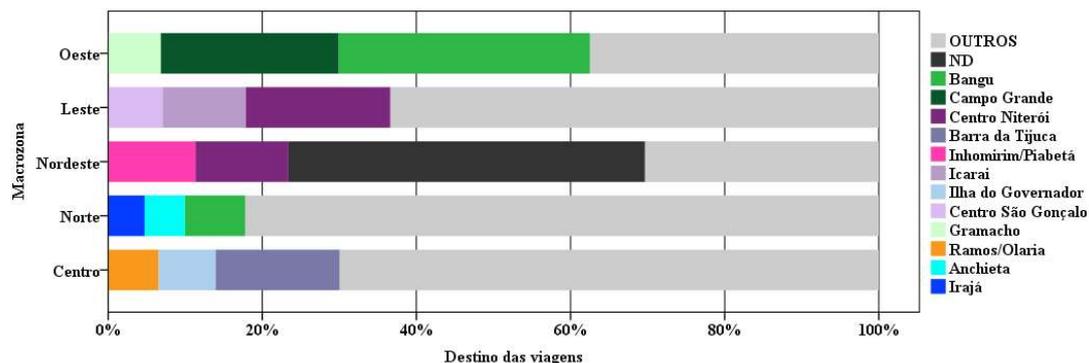


Figura 6-10: Distribuição percentual dos destinos das viagens em modos individuais não destinadas ao domicílio, segundo macrozona de origem

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

Essa discussão vai ao encontro da Figura 6-11, que estratifica o fluxo das viagens motorizadas destinadas à Barra da Tijuca e à UMI do Centro do Rio de Janeiro segundo modo motorizado de viagem e, também, segundo faixas de renda em salários mínimos. Para as viagens em modos coletivos, no caso das duas UMI, parece haver um maior equilíbrio entre as diferentes faixas de renda. Para as viagens em modos individuais, percebe-se um ganho de participação das camadas de alta renda, sobretudo na UMI da Barra da Tijuca.

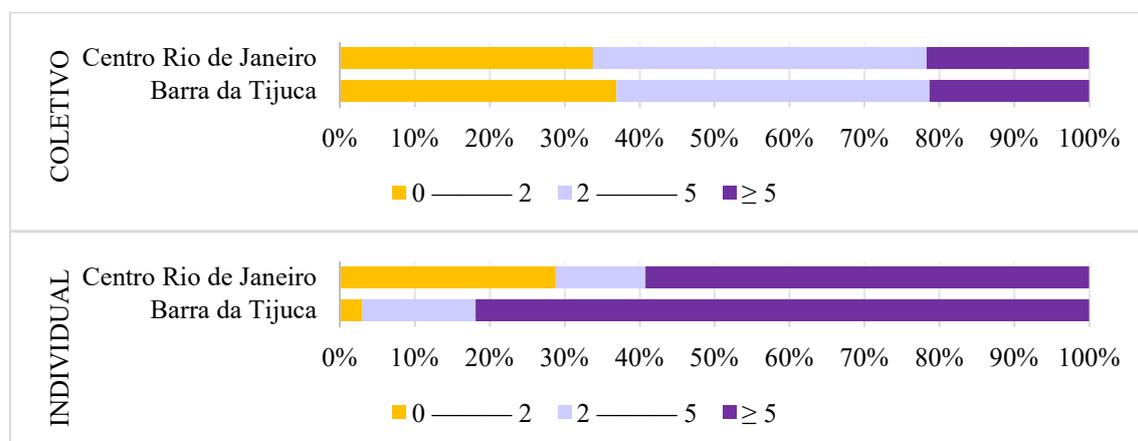


Figura 6-11: Divisão de viagens à Barra da Tijuca e ao Centro do Rio de Janeiro em modos coletivos (acima) e em modos individuais (abaixo), não destinadas ao domicílio, por faixas de renda em salários mínimos de 2012

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

6.2 OS SUBCENTROS

Tomando por base as discussões tecidas até aqui, ganha força o argumento de que a caracterização de um centro ou subcentros é indissociável da análise de sua área de influência. Além disso, foi mostrado que os centros das viagens por modos coletivos não seriam necessariamente iguais aos das viagens por modos individuais. Com efeito, os subcentros elencados serão aqueles que consideram a entropia tanto dos motivos de viagens quanto das origens, combinados com a densidade de viagens por, de um lado, modos coletivos e, de outro, modos individuais.

Seguindo o procedimento do item 6.1, serão subcentros as UMI com comportamento *outlier*, atípico, reveladas a partir da análise dos diagramas de caixa tais quais os da Figura 6-3. A escala de visualização faz com que o *software* estatístico omita os rótulos de algumas UMI da visualização, quando os marcadores estão sobrepostos, de modo que a fim da clareza, as UMI caracterizadas como subcentros foram arroladas no Quadro 6-1. Primeiro serão analisados os subcentros das viagens por modos coletivos e, em seguida, serão discutidos os centros dos usuários de transporte individual.

Quadro 6-1: Subcentros da cidade do Rio de Janeiro, ordenados na ordem decrescente de seus respectivos índices de centralidade

Subcentros das viagens por modos coletivos	Subcentros das viagens por modos individuais
Madureira	Centro Rio de Janeiro**
Tijuca	Bangu
Ramos/Olaria	Tijuca
Barra da Tijuca**	Ramos/Olaria
Penha	Botafogo
São Cristóvão	
Botafogo	
Ipanema/Leblon	
Campo Grande	

**Esses centros são discutidos em maior detalhe no item 6.1

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

Os subcentros das viagens em modos coletivos atraem um total de 23,3% das viagens por esse modo e, junto com o Centro do Rio de Janeiro, que responde por 15,7% desse mesmo

tipo de viagem, polarizam cerca de 40% de todas as viagens por modos motorizados coletivos da Região Metropolitana. A área de influência desses subcentros está ilustrada no mapa da Figura 6-12, na qual pode-se verificar novamente a coincidência com os eixos metropolitanos de transporte de alta capacidade da época.

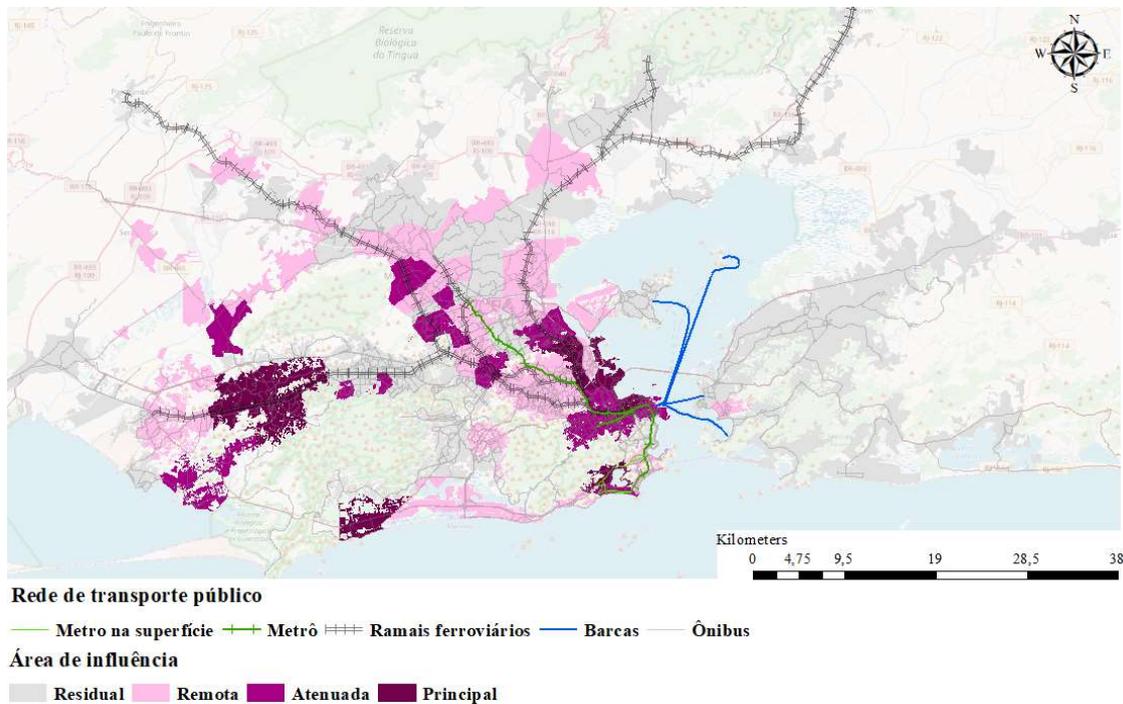


Figura 6-12: Áreas de influência dos subcentros das viagens não destinadas ao domicílio em modos coletivos, com sobreposição da rede de transporte público do ano de 2012

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012) e do ©OpenStreetMap

Nesse caso, dada a quantidade de centros, seria pouco razoável analisá-los um a um, tal qual no item 6.1. Com efeito, o estudo de seus respectivos alcances foi realizado a partir de como eles se relacionam com as grandes regiões da metrópole – conteúdo do item 5.2.3. Esse relacionamento está detalhado na Figura 6-13.

Esse gráfico iria de encontro à discussão do item 5.2.3 e aos mapas do Apêndice A, que sugerem que a macrozona Norte depende de forma importante da grande região Centro, enquanto que as demais apresentariam uma dinâmica interna mais forte. Contudo, é possível que essa integração seja enviesada em alguma medida, dada a escolha de criar a fronteira entre Norte e Centro no coração da zona norte da cidade do Rio. Os subcentros da Penha e de Ramos/Olaria, por exemplo, poderiam estar a serviço de seu entorno imediato, apenas, e somente em pequena medida atendendo à porção da baixada fluminense contida na macrozona Norte. Nesse contexto, faria sentido o fato de a

participação da macrozona Norte na grande região do Centro, e vice-versa, decrescer conforme a UMI fica mais distante da região de fronteira.

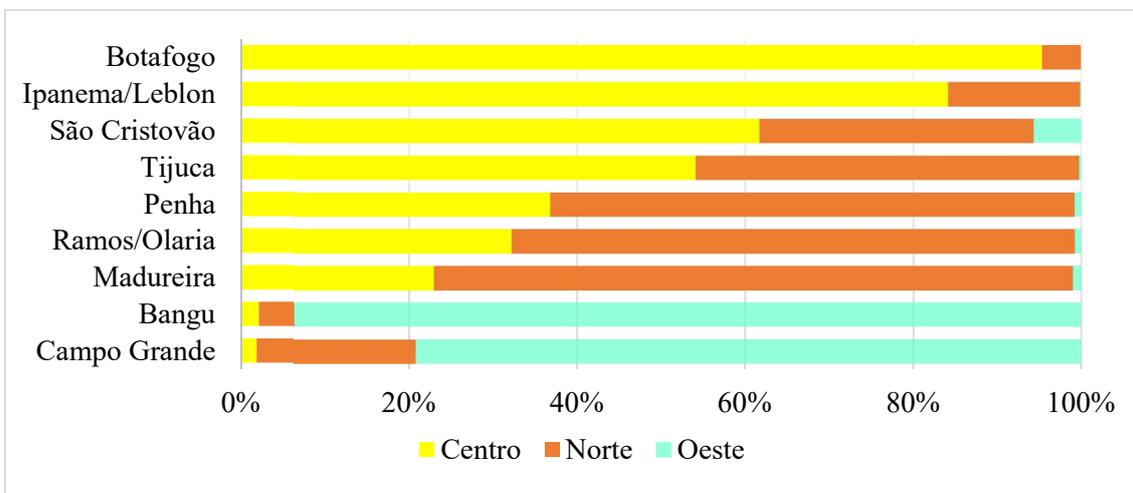


Figura 6-13: Gráfico das principais macrozonas de origem das viagens não destinadas ao domicílio, por modos coletivos, com destino a todas as UMI com característica de subcentros
Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012) e de Quanta-Lerner (2017)

Os subcentros dos usuários de transporte individual têm sua área de influência ilustrada na Figura 6-15, que mostra que esta tem menor extensão do que aquela. Foi feito, também, o estudo de como cada subcentros se relaciona com as macrozonas, tomando todos os subcentros do Quadro 6-1 e analisando como as viagens em modos individuais, originadas em cada macrozona, se distribuem entre eles, o que gerou o gráfico da Figura 6-14.

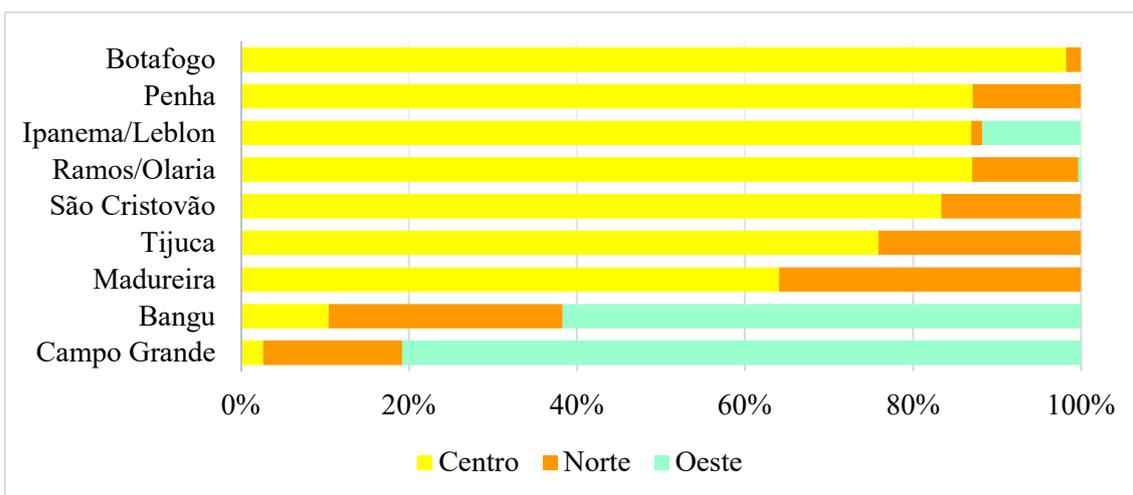


Figura 6-14: Gráfico das principais macrozonas de origem das viagens não destinadas ao domicílio, por modos individuais, com destino a todas as UMI com característica de subcentros
Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012) e de Quanta-Lerner (2017)

Bangu e Campo Grande continuam sendo centros de comércio e serviços que atendem preponderantemente a grande Região Oeste, enquanto que nos demais, observa-se um crescimento da presença da macrozona Centro. Uma possível causa seria o fato de a cidade do Rio contar, em 2012, com a maior frota de veículos da região metropolitana (DENATRAN, 2017).

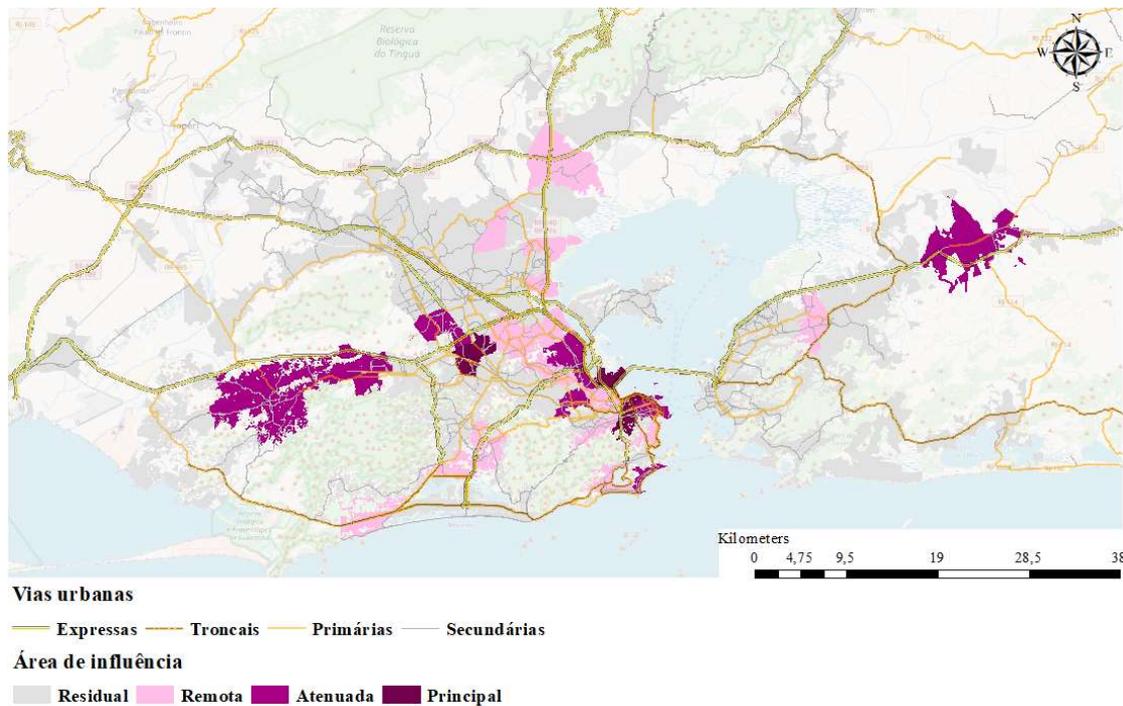


Figura 6-15: Áreas de influência dos subcentros das viagens não destinadas ao domicílio em modos coletivos, com sobreposição do sistema rodoviário do ano de 2012

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012) e do ©OpenStreetMap

A Figura 6-16 apresenta a distribuição modal das viagens motorizadas, não destinadas ao domicílio, com destino aos subcentros levantados neste estudo. A informação dessa figura vai ao encontro do anteposto, pois à exceção de Bangu e Campo Grande, as viagens em modos individuais têm pouca participação, em relação às viagens em modos coletivos.

A Figura 6-17 estratifica o fluxo das viagens motorizadas destinadas aos subcentros por modo motorizado de viagem e, também, segundo faixas de renda em salários mínimos. Nas viagens individuais, percebe-se uma maior participação das camadas de alta renda e uma queda na proporção das camadas populares, quando se faz uma comparação com as viagens em modos coletivos.

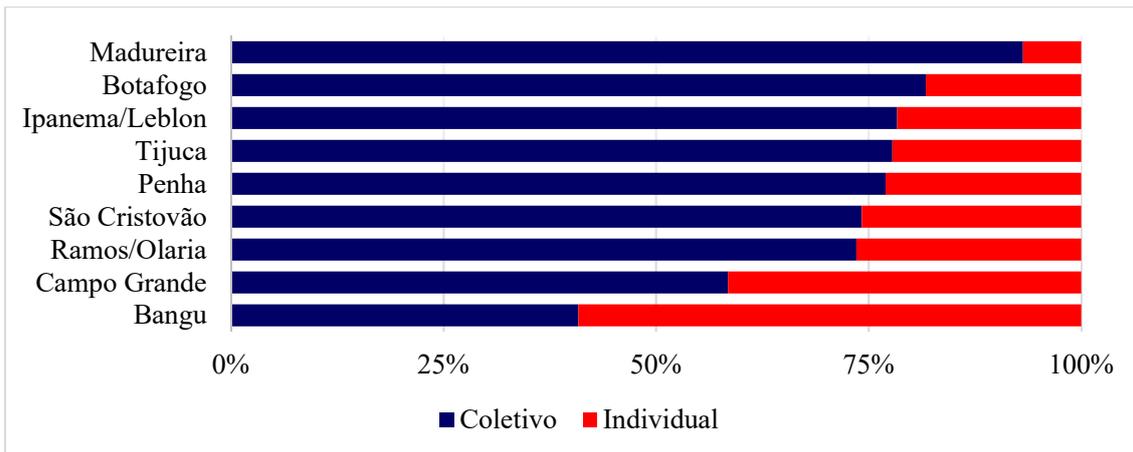


Figura 6-16: Divisão modal das viagens motorizadas não destinadas ao domicílio com destino aos subcentros elencados no Quadro 6-1

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

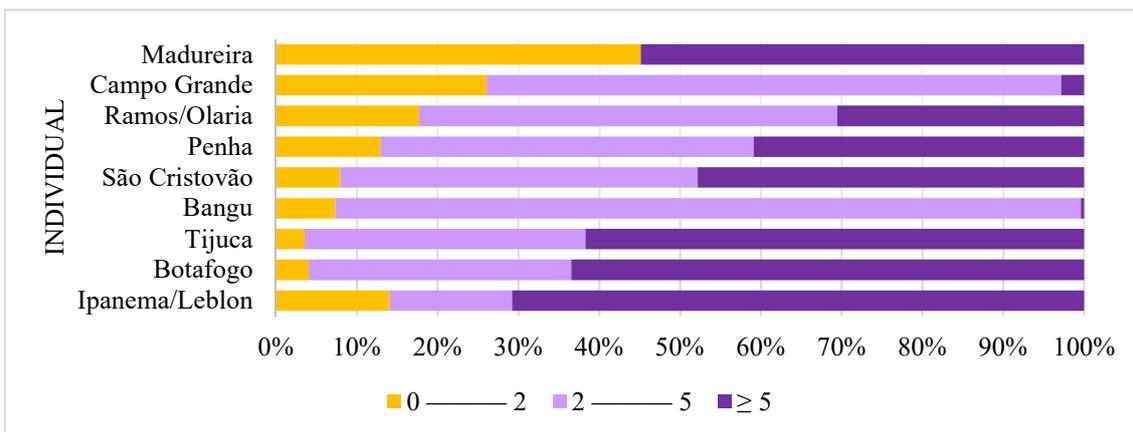
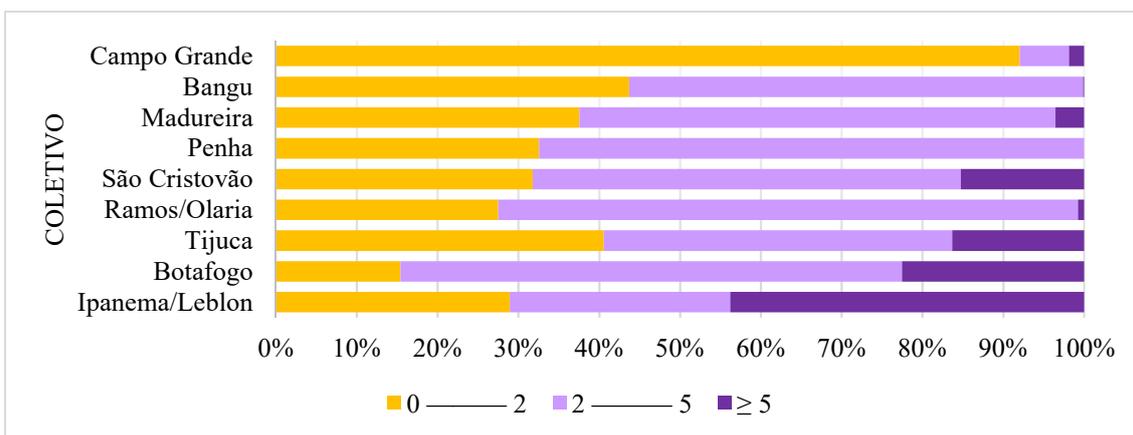


Figura 6-17: Divisão de viagens aos subcentros, em modos coletivos (acima) e em modos individuais (abaixo), não destinadas ao domicílio, por faixas de renda em salários mínimos de 2012

Fonte: elaboração própria, a partir de dados da SETRANS (2012)

6.3 O ACESSO COLETIVO

A argumentação construída até aqui, nesta dissertação, reforça o argumento de que a acessibilidade é peça chave para o usufruto pleno das economias de aglomeração e a formação de centralidades. Nesse sentido, para a análise do quadro empírico torna-se importante mensurar a distribuição da acessibilidade no território carioca. A análise, contudo, se limitará à rede de transportes públicos coletivos, devido ao alto peso que têm esses modos nas viagens metropolitanas destinadas à cidade do Rio. Chamar a atenção para a situação da população frente aos transportes coletivos cariocas também seria coerente com o fato de o Rio de Janeiro ser uma cidade densa (IBGE, 2010) e, portanto, mais apropriado à expansões e aprimoramentos desses modos, ao invés dos individuais (BERTAUD, 2003). Por fim, isso também iria de encontro ao argumento de Vasconcellos (2014), o qual afirma que tratar de transporte público no Brasil é, acima de tudo, uma questão de equidade social e democratização do acesso urbano.

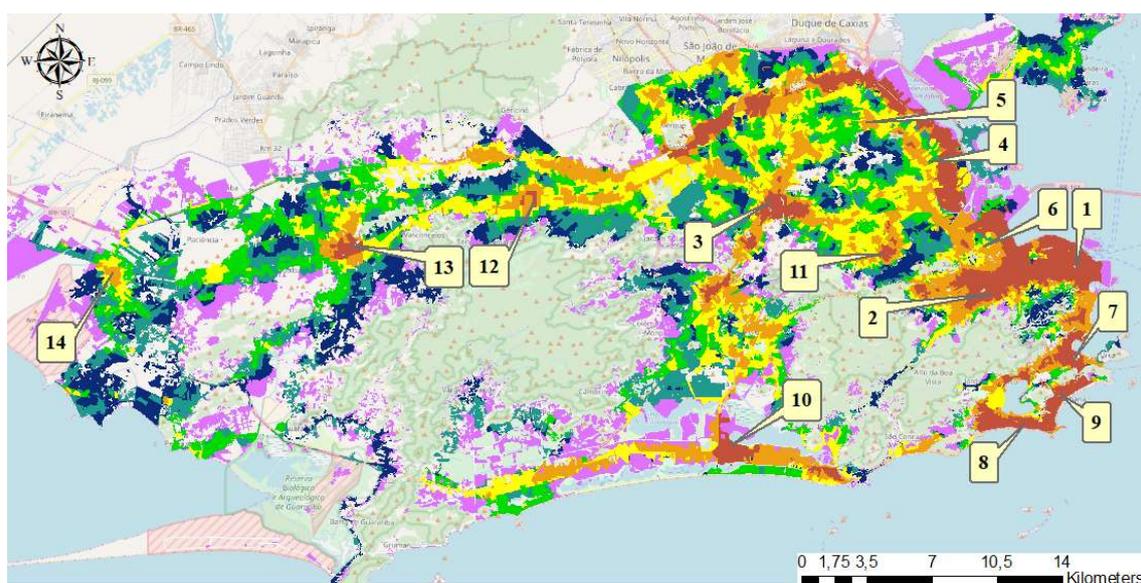
Com efeito, esta seção apresentará os resultados dos níveis de acesso ao transporte público, construídos de acordo com os métodos e considerações descritos no Capítulo 5. O item 6.3.1 traz algumas discussões preliminares a respeito das informações que o PTAL pode transmitir por si mesmo, sobretudo quando confrontado com a distribuição do atendimento aos diferentes estratos de renda dispersos no território. Em seguida, os níveis do PTAL serão confrontados com os indicadores de centralidade utilizados e analisados nas seções anteriores. Como o PTAL diz respeito ao acesso ao transporte público, o item 6.3.2 busca associações deste com parâmetros das viagens por modos coletivos, a saber, atração e produção de viagens nestes modos, e o índice C_{Org_Col} – ver Quadro 3-1.

6.3.1 PTAL: preâmbulo

O mapa da Figura 6-18 apresenta os níveis de acessibilidade ao transporte público – PTAL – para os setores censitários da capital fluminense. As categorias de acesso – de muito pobre à excelente – foram determinadas de forma análoga ao que fizeram Saghapour, Moridpour e Thompson (2016), que agruparam os diferentes valores do índice de acordo com quantis.

Os valores do PTAL foram agrupados em seis categorias principais, além de uma sétima categoria, que abrange as regiões no território carioca sem acesso à transporte público, de

acordo com os parâmetros adotados – ver Item 5.4.1. O método de classificação se deu conforme procedimento de Saghapour, Moridpour e Thompson (2016), os quais determinaram os intervalos de valores de cada categoria baseados nos quantis dos dados. Isto é, se foram seis categorias principais, os respectivos intervalos foram determinados a partir da divisão dos dados em seis quantis. A Tabela 6-4 apresenta as sete categorias, seus respectivos intervalos de valores e apresenta, também, como a população carioca se distribui segundo essas categorias de atendimento.



LEGENDA

■ Sem acesso
 ■ Muito pobre
 ■ Pobre
 ■ Moderado
 ■ Bom
 ■ Muito bom
 ■ Excelente

1 - Centro 4 - Ramos/Olaria 7 - Botafogo 10 - Barra da Tijuca 13 - Campo Grande
 2 - Tijuca 5 - Penha 8 - Ipanema/Leblon 11 - Méier 14 - Santa Cruz
 3 - Madureira 6 - São Cristóvão 9 - Copacabana 12 - Bangu

Figura 6-18: Nível de acessibilidade ao transporte público dos setores censitários da cidade do Rio de Janeiro

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012), IBGE (2010) e do ©OpenStreetMap

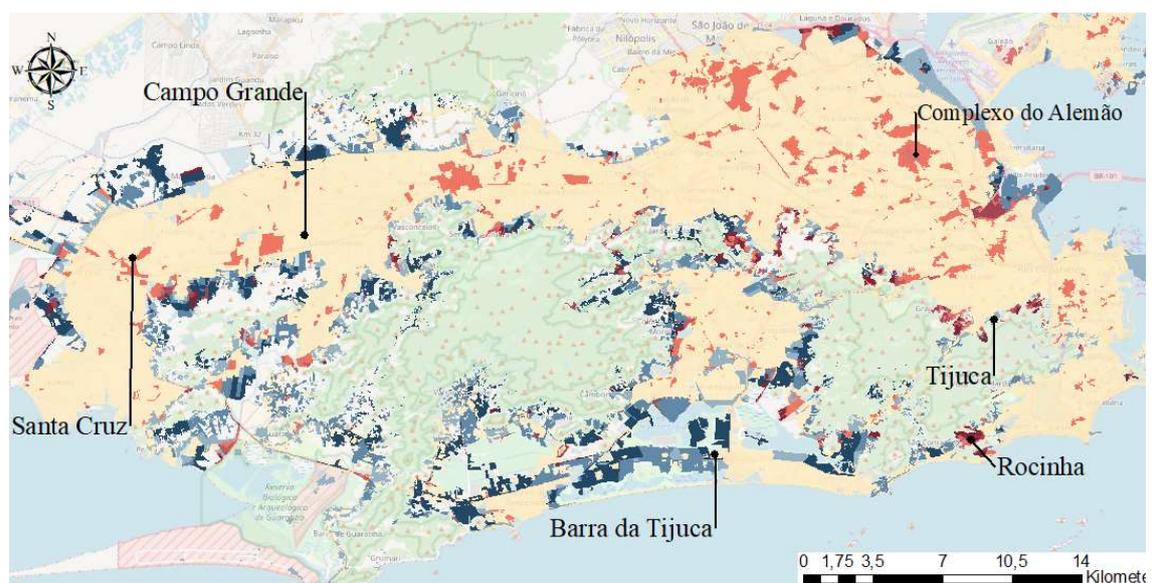
Tabela 6-4: Categorias do PTAL com suas respectivas faixas de valores e respectivas populações atendidas

Faixa	PTAL	População		
		No.	Perc. (%)	Perc. Acum.
-	Sem acesso	527.536	8	8
< 9	Muito pobre	871.780	14	22
9 – 14	Pobre	1.010.300	16	38
14 – 21	Moderado	1.030.103	16	54
21 – 33	Bom	1.043.288	17	71
33 – 58	Muito bom	991.546	16	87
> 58	Excelente	805.967	13	100
TOTAIS		6.280.520	100	

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012), IBGE (2010) e ©OpenStreetMap

A observação da Figura 6-18 revela uma coincidência importante entre as centralidades e as regiões com maiores índices de acessibilidade. Isso seria verdade tanto para as centralidades identificadas através do método proposto por esta dissertação – as UMI numeradas de 1 a 8 – quanto para aquelas apresentadas pelas fontes levantadas no Item 4.2. Como também era esperado, as áreas de maior acessibilidade correspondem aos principais eixos de transporte da cidade do Rio de Janeiro – ver Figura 5-9.

Voltando à Tabela 6-4, chama a atenção, em primeiro lugar, o alto número de pessoas que estão fora da área de influência de quaisquer dos modos de transporte cariocas. Sobre essa categoria, foram identificadas duas situações principais, descritas a seguir, não necessariamente em ordem de importância. Essas duas circunstâncias são ilustradas no mapa da Figura 6-19.



LEGENDA

Setores censitários com população não atendida 0 - 31 32 - 194 195 - 485 486 - 3.388
 Área de influência dos transportes coletivos
 Aglomerados Subnormais em 2010

Figura 6-19: Setores censitários com população não atendida por transporte público – segundo parâmetros do PTAL – e aglomerados subnormais, sobrepostos à área de influência dos transportes coletivos

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012), IBGE (2010) e ©OpenStreetMap

A primeira situação, preponderante, diz respeito às ocupações das franjas da mancha urbana, que se dividem, de um lado, em cidade legal e, de outro, em aglomerados subnormais. Esse tipo de caso ocorre em maior ou menor grau no entorno de toda a cidade do Rio de Janeiro, com diferentes proporções entre as participações de setores censitários

normais e subnormais. Santa Cruz e Campo Grande, além de representarem a maior parcela daqueles sem serviço de transporte público, têm essas pessoas estabelecidas, em sua maioria, em assentamentos legais. Há, ainda, situações como a da Tijuca, na qual apesar da pequena proporção de setores subnormais, um alto contingente de moradores de favelas está entre os não atendidos. Os casos mais críticos seriam algumas UMI constituídas basicamente de comunidades nas margens do assentamento urbano, tal como o caso da Rocinha.

A segunda situação também apresenta uma dualidade interna, à semelhança da anterior. São lugares que embora completamente envolvidos pela mancha urbana, apresentam deficiências importantes de acesso. São os casos, por exemplo, do Complexo do Alemão, do lado dos aglomerados subnormais, e da Barra da Tijuca, do lado dos setores normais.

O Apêndice B traz uma tabela com as UMI nas quais havia mais do que 100 pessoas desassistidas, o que resultou num total de 61 unidades metropolitanas de informação com algum grau de deficiência no acesso. A tabela apresenta os números totais de população desassistida, além de, para cada um desses subtotais, os respectivos percentuais que estão ou em setores normais, ou em setores subnormais.

Podem-se levantar várias explicações possíveis para essa falta de atendimento. Primeiro, sobre as áreas de moradia das camadas populares, pode ter ocorrido uma falha do poder público em acompanhar o espraiamento urbano da cidade do Rio, pois há uma nítida concentração de setores sem acesso na região Oeste da cidade, desde a Baixada de Jacarepaguá até o extremo oeste, nos setores populares de Campo Grande e Santa Cruz. Embora sejam regiões de ocupação antiga, elas passaram por um acelerado processo de urbanização desde a década de 1970.

Ademais, parece razoável supor, além de uma falha, uma deliberada falta de interesse dos poderes públicos em algumas regiões, pois como foi visto no Capítulo 4, a administração pública tem recorrentemente apresentado pouco interesse nas áreas mais pobres da cidade. A pouca altivez pública teria maiores consequências sobretudo nas áreas de aglomerados subnormais, que apresentam complicadores técnicos importantes, a saber:

[...] o sistema viário existente [...] em geral é muito pouco hierarquizado. Mesmo quando há boa oferta de vias largas e carroçáveis, elas são muito semelhantes do ponto de vista físico, prejudicando a orientação [...]. Nas favelas em encosta, onde são mais raras as vias carroçáveis, as poucas que existem também não são muito largas, e estão frequentemente sobrecarregadas [...]. (TERRY; JAVOSKI; CARVALHO, 2013, p. 29).

De fato, conforme visto no Capítulo 4, há precedentes de intervenções urbanísticas no sistema viário de regiões de moradia de camadas mais populares, como o caso do centro do Rio de Janeiro no início do século XX. Contudo, nesses casos a literatura sugere que as intervenções priorizavam o transporte individual, com a abertura de grandes avenidas, e ocorriam ao custo de desapropriações de grande vulto. As populações desalojadas eram então forçadas a irem morar mais longe, na periferia. Portanto, essas melhorias não vinham de encontro às necessidades de deslocamento desses estratos mais populares, que eram expulsos das regiões centrais, mas às necessidades de circulação e de segregação da alta renda.

Sobre as dificuldades de acesso nas regiões de moradia das camadas de alta renda, identificam-se três circunstâncias. A primeira seria a de bairros como a Urca, o Jardim Botânico e o Cosme Velho, que surgiram como espécies de penínsulas urbanas. Cada um desses bairros têm uma única entrada, estreita, e alargam-se em direção ao interior, o que dificulta a cobertura de rede e dificulta, também, o acesso daqueles que moram mais longe de suas respectivas principais vias de transporte. A segunda seria decorrente da reiterada e antiga tendência de segregação dos estratos sociais superiores:

Quando Copacabana e Ipanema, através da proliferação dos edifícios de pequenos apartamentos ficaram a alcance das camadas mais modestas da população, as áreas mais recuadas e não servidas por transportes coletivos – a Lagoa e o extremo oeste do Leblon – foram rapidamente ocupadas. E agora essas classes mais abastadas dão preferência à montanha, para construção de suas moradias. O elevado preço dos loteamentos, em encostas por vezes excessivamente íngremes, as dificuldades da própria construção e a dificuldade de acesso, pois só em automóveis pode-se chegar a esses novos bairros, tudo isto faz deles um privilégio da gente rica [...]. (BERNARDES, 1961, p. 510).

A terceira circunstância corresponderia ao caso da Barra da Tijuca. As linhas de ônibus que passam por essa região estão em sua maioria concentradas nos eixos da Avenida das Américas e da Avenida Ayrton Senna e o enraizamento das linhas na região dessa UMI apenas ocorre em pequena medida na região do Jardim Oceânico. Isso se atribui, em grande parte, ao padrão de ocupação do solo da região, baseado em grandes loteamentos fechados, ocupados por torres rarefeitas de apartamentos, o que também dificultaria a circulação de pedestres:

Embora esses empreendimentos – condomínios fechados – tenham “tudo” para o cotidiano da sua população, [...] é fundamental ressaltar que este modelo apresenta um conjunto de problemas [...]. Trata-se de um modelo que segrega o espaço residencial para determinadas classes [...], que privilegia o uso do automóvel, que depende de infraestrutura de circulação viária capaz de dar vazão ao grande fluxo de veículos de seus moradores, que ignora o espaço público e, portanto, ignora a cidade tradicional [...]. (SÁNCHEZ, 2009, p. 130)

Fecha-se esse quadro introdutório sobre a acessibilidade ao transporte público com a distribuição dos domicílios segundo renda domiciliar *per capita* e nível de acesso. A Figura 6-20 demonstra que os domicílios de maior renda estariam prioritariamente localizados em áreas com acesso pelo menos bom ao transporte público coletivo, enquanto que os domicílios de menor renda tenderiam a se concentrar em áreas de acesso mais deficitário.

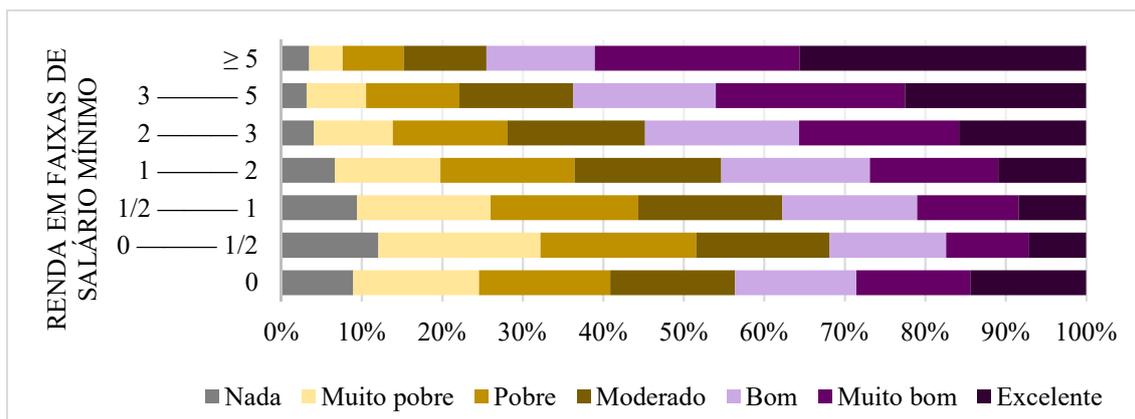


Figura 6-20: Gráfico com distribuição percentual dos domicílios cariocas segundo renda domiciliar *per capita* e nível de acesso ao transporte público

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012), IBGE (2010) e ©OpenStreetMap

Ainda tratando como camadas de menor renda aqueles com rendimentos domiciliares *per capita* de até dois salários mínimos, os fatos antepostos são problemáticos porque,

segundo os dados da pesquisa de origem e destino do município (SETRANS, 2012), os modos coletivos de transporte têm como grandes usuários esses estratos, que compõem aproximadamente 66% dos domicílios da cidade do Rio (IBGE, 2010).

A Figura 6-21 mostra não só o alto peso que têm as camadas de baixa renda nos deslocamentos destinados à capital fluminense, como também mostra que elas utilizam majoritariamente modos coletivos. As camadas de alta renda, por sua vez, preferem modos individuais.

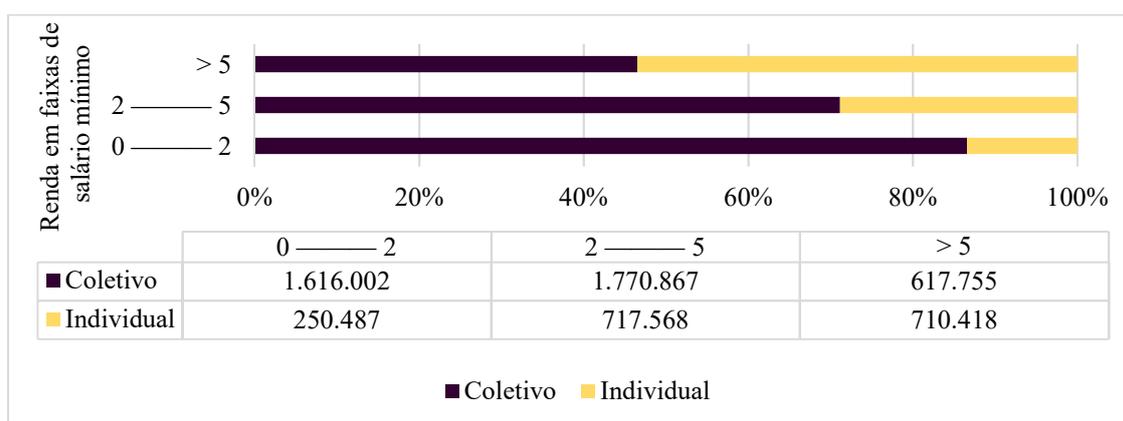


Figura 6-21: Distribuição das viagens motorizadas não destinadas ao domicílio, destinadas à cidade do Rio de Janeiro, segundo modo de transporte e faixas de renda domiciliar *per capita*
Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012)

Essas considerações sugerem uma iniquidade importante na distribuição dos recursos e investimentos públicos pelo território carioca. De fato, a rede, e os dados utilizados, são de 2012, e entre essa época e hoje, 2018, ocorreram vultosos investimentos na rede de transporte público, dentre outras medidas, contou com a construção da Linha 4 do Metrô, ligando Ipanema à Barra da Tijuca, um VLT no Centro e a implantação de corredores de BRT. Essas obras ocorreram num contexto onde a cidade sediou jogos da Copa do Mundo de 2014 e foi sede dos Jogos Olímpicos de 2016.

Contudo, estudos recentes (e.g. PEREIRA; BANISTER; WESSEL, 2017), que fizeram uma avaliação comparativa entre os cenários anteriores e posteriores à essas intervenções, concluem que, em última instância, as obras representaram uma reprodução do *status quo*. Em primeiro lugar, mais de duas mil famílias precisaram ser desapropriadas e realocadas para a implantação de alguns corredores de transporte. Em segundo lugar, embora tenham ocorrido ganhos de acessibilidade em áreas mais pobres, foi nas áreas residenciais das

camadas de alta renda onde o incremento foi maior. Com efeito, as intervenções acabaram por aumentar ainda mais as desigualdades territoriais.

Em tempo, é importante ressaltar que o *shapefile* com o traçado do arruamento que se tinha disponível não contava com a altimetria. Com efeito, provavelmente, os níveis de acesso ao transporte foram superestimados em alguma medida e a quantidade de pessoas desassistidas é maior. Entretanto, também é importante frisar que nada leva a crer que isso seja em magnitude suficiente para alterar as tendências de comportamento gerais observadas, de forma que as análises construídas se manteriam.

6.3.2 O acesso aos centros

Dando continuidade ao roteiro metodológico proposto, a Figura 6-22 apresenta os níveis médios de acessibilidade ao transporte público para cada UMI, considerando apenas as regiões urbanizadas. Como discutido no Capítulo 4, tratar dos valores médios é necessário para uma compatibilização com o nível de agregação dos dados de origem e destino, o que possibilitaria análises comparativas.

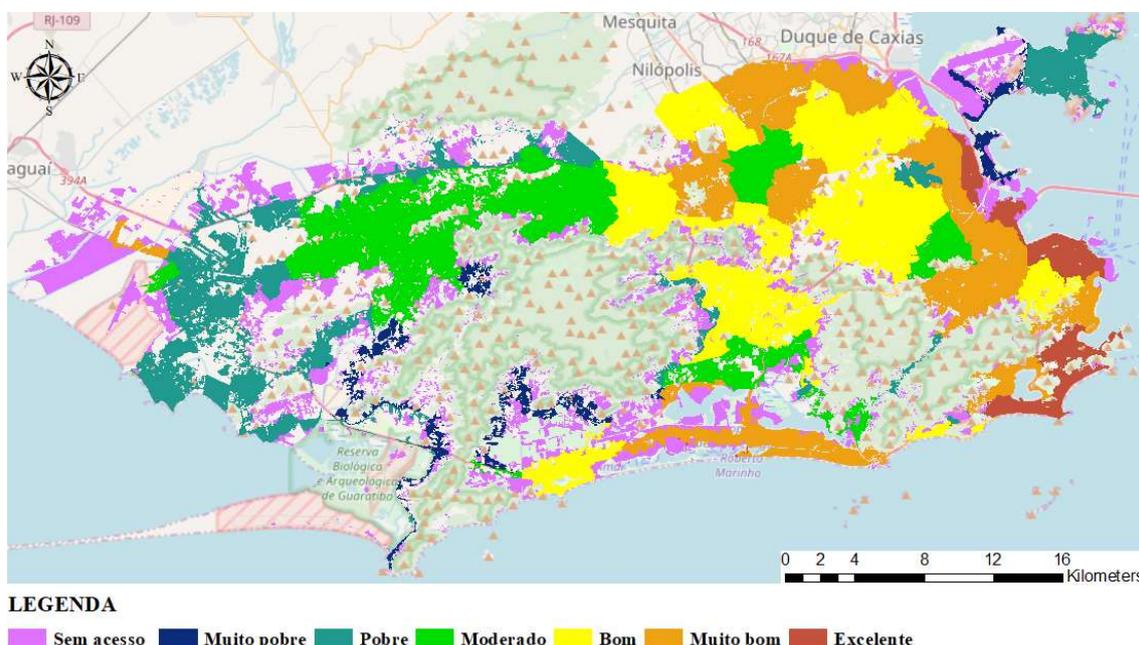


Figura 6-22: Nível de acessibilidade ao transporte público das UMI da cidade do Rio de Janeiro – média dos valores dos setores censitários, ponderados pela distribuição de população

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012), IBGE (2010) e do ©OpenStreetMap

A proposta deste item seria comparar o nível de acessibilidade ao transporte público com o índice de centralidade de cada UMI, considerando a densidade de viagens em modos

motorizados coletivos, não destinados ao domicílio, ponderados pela diversidade tanto de origens quanto de motivos. Adicionalmente, também seriam buscadas relações de proporcionalidade entre a acessibilidade e a quantidade de viagens em modos coletivos produzidas ou atraídas por cada UMI. Embora este trabalho não se proponha a criar um modelo matemático que explique o grau de centralidade em função da acessibilidade, o ajuste de uma curva poderia contribuir ao entendimento desses fenômenos.

Todavia, essa proposta não pôde ser realizada por causa da natureza dos dados. A associação do PTAL com qualquer dos outros resulta nos diagramas de dispersão da Figura 6-23. O Centro do Rio de Janeiro, com característica de valor atípico extremo, não consta nos gráficos, para que se possa melhor visualizar o comportamento dos demais, que são excessivamente desordenados. Além de ser evidente que os dados não apresentam algum tipo de correlação linear, tentativas de linearização a partir a partir das abordagens usuais, falharam (c.f. MONTGOMERY; RUNGER, 2014, p. 463). Ademais, a diagonal da Figura 6-23 apresenta os histogramas de distribuição dos dados, cujos testes de normalidade – Kolmogorov-Smirnov – apontam significativos desvios da distribuição normal. Aqui, novamente, as transformações usuais aplicadas aos dados (c.f. MEYERS; GAMST; GUARINO, 2013, p. 147) não conseguiram corrigir esse cenário.

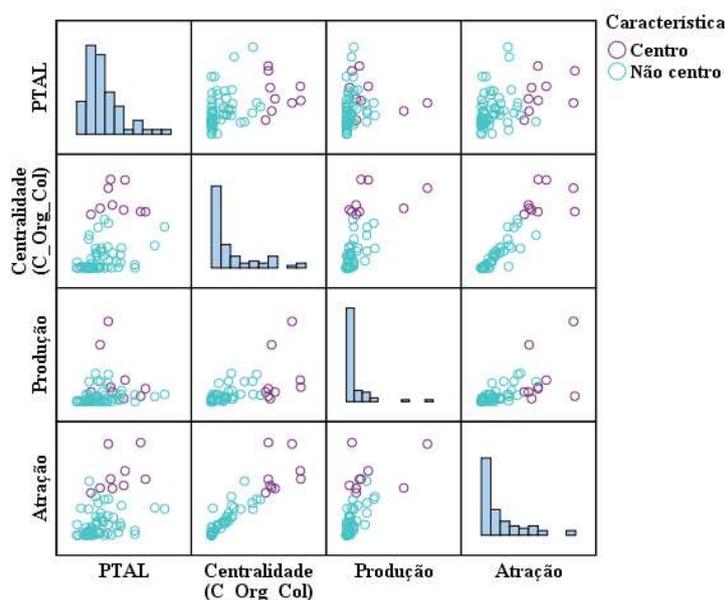


Figura 6-23: Diagramas de dispersão entre PTAL, atração e produção de viagens em modos coletivos, e o índice C_Org_Col. A diagonal apresenta o histograma dos dados.

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012)

A inferência estatística se torna tanto menos robusta quanto maior o desvio da normalidade. Mesmo em casos nos quais a estatística é utilizada com fins descritivos,

como neste estudo, a violação dos pressupostos normalidade, linearidade e heterocedasticidade enfraquecem a análise (BRADLEY, 1982⁹ *apud* TABACHNICK; FIDELL, 2012, p. 78). Com efeito, técnicas tradicionais como a regressão, produziriam resultados pouco ajustados e pouco confiáveis. Portanto, análises que utilizem métodos estatísticos mais sofisticados seriam necessárias à descrição do problema em questão, o que não faz parte do escopo desta dissertação.

6.4 REFLEXÕES E SÍNTESE

Em suma, a argumentação ao longo deste capítulo sugere três conclusões principais. Primeiro, as condições de deslocamento dos seres humanos são o que estrutura as centralidades de um território. Segundo, a análise da área de influência de um centro é fundamental à sua caracterização. Terceiro, embora não tenham sido encontradas relações estatísticas de proporcionalidade, as evidências apontam para a acessibilidade propiciada pelos meios de transporte como fundamental ao desenvolvimento – ou retração – de um centro

Sobre a primeira conclusão, isso vai de encontro à discussão do referencial teórico, sobretudo à argumentação de Villaça (1998). A partir apenas da densidade do fluxo e das diversidades de origens e de destinos, foi construído um índice de que apresenta correspondência importante com os demais estudos de centralidade levantados no referencial, mesmo aqueles que constroem seus índices de forma mais laboriosa (e.g. DUARTE, 1974; IETS, 2016). Isso sugere que os estudos apontados no referencial estariam medindo, na verdade, a movimentação das pessoas, pois a densidade de empregos e serviços em um lugar, por exemplo, em última instância, repercute no quão maior ou menor será a circulação ali. Isso também pode significar que mesmo abordagens aparentemente simplificadas podem resultar em resultados coerentes.

A respeito da segunda conclusão, seja qual for o indicador utilizado, é necessária uma análise mais aprofundada da área de influência dos centros revelados. Alguns dos

⁹ BRADLEY, James V. The insidious L-shaped distribution. *Bulletin of the Psychonomic Society*, v. 20, n. 2, p. 85-88, 1982.

trabalhos do referencial (e.g. IETS, 2016; RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO), 2014) utilizam o valor de seus índices para inferir o peso de um centro no território. O exemplo da Barra da Tijuca levanta ressalvas a respeito de seu tratamento como centro de alcance metropolitano, pois ela parece servir principalmente ao seu entorno imediato.

Quanto ao papel da rede de transportes, o referencial teórico e a análise sugerem o seu papel determinante. Como mostrado nos mapas, há uma coincidência importante entre, de um lado, a extensão e disposição das áreas de influência, e, de outro, o arranjo da rede de transportes. Embora não tenha sido possível encontrar relações de proporcionalidade com as estatísticas tradicionais, toda a literatura consultada e as evidências mostradas neste capítulo indicam que essa relação existe e isso já foi provado por diversos autores – ver, por exemplo, o Capítulo 3 deste trabalho.

Foi sugerido que no caso da cidade do Rio de Janeiro, métodos estáticos mais sofisticados poderiam ser mais bem-sucedidos em encontrar alguma relação de proporcionalidade. Por outro, antes de partir para a utilização de métodos mais sofisticados, devem ser considerados outros fatores que seriam responsáveis pela não-linearidade e pelos elevados desvios de normalidade. Esses fatores, uma vez mitigados, poderiam viabilizar a utilização de métodos tradicionais de análise. A seguir, são apresentadas quatro hipóteses a respeito dos motivos para o comportamento errático dos dados. A primeira tem que ver com o nível de agregação utilizado para os dados; as duas seguintes, com limitações inerentes ao método do PTAL e à base de dados utilizada; a última, com a natureza do fenômeno das economias de aglomeração.

Primeiro, os fenômenos analisados seriam sensíveis ao tamanho das unidades com as quais se parcela o território. Comparando o mapa da Figura 6-18 com os centros e subcentros da cidade do Rio, tanto aqueles identificados pela literatura, quanto os que foram levantados por esta dissertação, percebe-se uma coincidência importante entre estes e os focos de maior acessibilidade. Porém, quando o índice de centralidade proposto diz que uma UMI tem comportamento de centro, provavelmente isso diz respeito a uma porção específica de seu território, o que seria tanto mais verdade quanto maior for a extensão territorial da UMI. Assim, se os dados de deslocamento estivessem desagregados ao nível da Figura 6-18, poderiam haver correlações mais expressivas.

A segunda hipótese diria respeito ao fato de o PTAL ser um índice relativamente simplificado, o que é ao mesmo tempo sua força e sua limitação. Corredores troncais no sistema de transporte, que concentram um alto número de linhas de transporte, elevariam artificialmente o nível de acessibilidade do seu entorno, mesmo que haja poucas oportunidades no entorno desses corredores ou que se leve muito tempo de viagem para chegar a eles. Isso é especialmente provocado pela adição do sistema de ônibus, que tem o maior impacto na movimentação de passageiros na metrópole. Já de longa data se questiona o arranjo da rede desse modo de transporte, com desenho que não articula o território de maneira eficiente e não faz uso de economias de escala (c.f. BARAT, 1978; BELISÁRIO, 2017).

Adicionalmente, o PTAL pressupõe que a rede dos diferentes modos de transporte público é razoavelmente bem integrada. No caso particular da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, além de um desenho de rede que pensa cada um dos modos em separado, com lógicas distintas, muitas vezes competitivas entre si, esse pressuposto pode gerar distorções importantes. Impedimentos à transferência entre os diferentes sistemas podem ocorrer devido à falta de integração tarifária, sobretudo do ponto de vista das populações mais carentes.

Fechando as considerações sobre as limitações do PTAL, podem ser necessários ajustes nos parâmetros do indicador em função da realidade carioca. O indicador não considera a qualidade do arruamento – altimetria; presença, ou não, de calçadas, travessias de pedestre, esgoto a céu aberto; etc. –, de modo que ajustes nas distâncias de caminhada podem ser necessários. Os parâmetros de confiabilidade, por sua vez, provavelmente necessitam de ajustes, dados os elevados níveis de congestão da cidade do Rio (c.f. PERO; STEFANELLI, 2015)

A terceira hipótese é relacionada com a confiabilidade dos dados operacionais dos quais se dispunha, especialmente aqueles referentes ao sistema de ônibus urbanos: monitoramento dos veículos em 2014 revelou que 59% das linhas não respeitava determinações de *headway* ou de tamanho da frota (BELISÁRIO, 2017).

A quarta e última hipótese faz parte do estudo de Sevtsuk (2010), sobre a geometria urbana e a localização da atividade comercial de varejo. Esse autor critica o fato de a

literatura comumente utilizar correlações de Pearson ou modelos de regressão linear múltipla para medir a correspondência entre acessibilidade espacial – variável independente – e os padrões de uso do solo – variável dependente. O argumento diz que como a decisão locacional de um estabelecimento, em si, afeta a decisão dos demais, esses métodos falham em capturar a auto correlação e a endogeneidade da variável dependente. Com efeito, mesmo que as tentativas desta seção tivessem ajustado com êxito alguma curva de estimação aos dados, eles poderiam não estar representando adequadamente os fenômenos em questão.

Por último, cabe uma menção à característica da metrópole do Rio de Janeiro de ser um território altamente segregado e heterogêneo, indo ao encontro do Capítulo 4 e ao modelo da cidade latino-americana, mencionado no Capítulo 2. Parece haver uma cidade para, de um lado, as camadas de alta renda e, de outro, a cidade das camadas populares. Regiões como Campo Grande e Bangu se articulam principalmente com seu entorno, na Zona Oeste e mobilizam uma grande quantidade de população com mais baixa renda. Lugares como Barra da Tijuca, Botafogo e Ipanema/Leblon, se articulam com a macrozona mais rica da metrópole e têm, relativamente, pouca presença de viagens das camadas populares.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi apontado na introdução deste estudo que pouco foi feito para uma definição quantitativa clara do fenômeno da policentralidade. As abordagens tradicionais costumam fazer uma análise morfológica do território – volume e densidade de empregos ou de ocupação – para assim revelar a estrutura de centralidades. Esta dissertação contribuiu por chamar a atenção para outro tipo de abordagem, que olha não para a morfologia do território, mas para como suas diferentes porções se relacionam funcionalmente, a partir dos padrões de deslocamentos dos seres humanos na área em estudo.

A análise morfológica dos centros parte do pressuposto de que uma maior oferta de serviços – e.g. comércio, empregos, equipamentos públicos – se traduz em maior uso de determinado espaço, o que não necessariamente acontece. Uma forma de determinar se a capacidade instalada em uma parcela do território não está ociosa é com a observação das condições de deslocamento e da distribuição de acessibilidade. Adicionalmente, o exemplo da evolução urbana do Rio de Janeiro, estudado mais a fundo, ilustra um fenômeno que é observado em diversas metrópoles: uma grande quantidade de serviços e de infraestrutura instalados em um dado lugar não tornam um centro imutável. Mudanças diferenciais no acesso às diferentes partes de uma região urbana podem minguar centros existentes e fazer proliferarem-se novos.

Com efeito, métodos que busquem as interrelações funcionais entre as porções de um lugar têm ainda a vantagem de sinalizar possíveis tendências de mudança. Ademais, esses mesmos métodos seriam mais adequados a capturar as recentes transformações no ambiente socioeconômico urbano, quais sejam: o crescimento expressivo do setor terciário, que veio acompanhado de uma perda relativa no peso das viagens a trabalho, e o crescimento da demanda de viagens para estudo, compras, saúde, lazer e socialização. Identificar centralidades a partir do padrão de movimentação das pessoas não só captura esses fenômenos, como também capturaria mais facilmente os empregos informais, que por vezes não tem laços territoriais muito fortes.

Portanto, entende-se que foram alcançados os objetivos geral e específicos desta dissertação. Pois, diante do anteposto, foi embasado e apresentado um método que, a partir da densidade e diversidade do fluxo de pessoas, conseguiu revelar as centralidades

do estudo de caso. Os resultados vão de encontro aos resultados de estudos anteriores, com uma vantagem adicional de conseguirem fazê-lo partindo de um procedimento relativamente simples.

Em especial, chama-se atenção para o último objetivo específico, que visava a contribuir para entender como uma centralidade se articula com o território. Dos estudos de centralidade levantados, poucos faziam uma análise detalhada da área de influência dos [sub]centros. Foi mostrado que este estudo é de fundamental importância na caracterização dessas centralidades. Em alguns estudos anteriores, a magnitude dos indicadores de centralidade escolhidos era tida como *proxy* da força de um centro, de seu poder polarizador. De fato, situações como a da Barra da Tijuca mostraram que embora um lugar possa apresentar uma grande força econômica, ele pode apenas atender a si mesmo e a seu entorno imediato, o que reduziria a sua hierarquia dentro de um território.

Novamente fazendo referência à introdução, é importante ressaltar que, em vez de pensar a mobilidade em termos de uma disseminação generalizada de acesso, é necessário identificar quais seriam as centralidades mais importantes e priorizá-las, fazendo uso do papel indutor e orientador de desenvolvimento do transporte. Repetindo as palavras de Bertaud (2004), planejadores urbanos devem monitorar as estruturas urbanas para estarem cientes de tendências espaciais e as limitações impostas pela estrutura atual nas alternativas de políticas públicas. Aprimoramentos nos procedimentos desenvolvidos por este trabalho podem contribuir para mensurar o impacto dessas políticas, no sentido de revelar quais territórios e quais estratos sociais seriam impactados. Nesse contexto, sugerem-se estudos posteriores do índice de centralidade apresentado, sobretudo no tocante à sua validação e ao seu comportamento em outros contextos intraurbanos.

Como limitação, há o fato de que a pesquisa de origem e destino da região metropolitana do Rio ter sido feita a partir de uma amostra pequena, o que pode gerar problemas de representatividade em algumas partes do território. Isso também foi um fator decisivo na escala de agregação utilizada neste estudo, o que, como explicado no item 6.4, provavelmente contribuiu para não terem sido encontradas relações de proporcionalidade entre os níveis de acesso ao transporte e os indicadores de centralidade.

O índice de acesso também apresenta algumas limitações. Primeiro, ele considera uma adequada integração entre a rede, enquanto que no contexto da cidade do Rio, os modos de transporte são muitas vezes concebidos com lógicas distintas, de competição entre si, o que, aliado à falta de integração tarifária, pode representar impedâncias significativas aos usuários, sobretudo os mais pobres. Adicionalmente, ele não agrega indicadores de nível de serviço do transporte e da qualidade do arruamento. Análises mais aprofundadas dessas questões poderiam ser conteúdo de estudos futuros.

Outra perspectiva de estudos posteriores seria abordar a relação entre o tamanho das unidades espaciais de análise interfere na determinação da acessibilidade ou de um índice de centralidades. Esta dissertação sugere que esses fenômenos são sensíveis à área dos recortes espaciais, portanto, uma análise matemática e estatística mais rigorosa seria pertinente.

Por fim, estudos urbanos tais como o desta dissertação têm muito o que avançar no campo das ciências da complexidade (c.f. BATTY, 2012). Nesse sentido, são abrangidas técnicas como a geometria fractal, modelagem baseada em agentes e modelos de autômatos celulares. Esses modelos estariam melhor adaptados para capturar os processos que produzem uma cidade, em última instância. Em nível individual esses processos podem ser simples, mas em conjunto seriam complexos demais para serem adequadamente capturados pelas análises tradicionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABLEY, S. et al. **Public transport accessibility levels**. Transportation Group Conference New Plymouth. **Anais...**Christchurch: IPENZ, 2008
- ABREU, M. DE A. **Evolução urbana do Rio de Janeiro**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2013.
- AGARWAL, A.; GIULIANO, G.; REDFEARN, C. L. Strangers in our midst: the usefulness of exploring polycentricity. **Annals of Regional Science**, v. 48, p. 433–450, 2012.
- AGUILERA, A. Growth in commuting distances in French polycentric metropolitan areas: Paris , Lyon and Marseille. **Urban Studies**, v. 42, n. 9, p. 1537–1547, 2005.
- ANAS, A.; ARNOTT, R.; SMALL, K. Urban Spatial Structure. **Journal of Economic Literature**, v. 36, n. 3, p. 1426–1464, 1998.
- ASTON, L.; CURRIE, G.; PAVKOVA, K. Does transit mode influence the transit-orientation of urban development? – An empirical study. **Journal of Transport Geography**, v. 55, p. 83–91, 2016.
- BANISTER, D. (ED.). **Transport and Urban Development**. First ed. London: E & FN Spon, 1995.
- BANISTER, D. **Unsustainable transport: city transport in the new century**. Abingdon: Routledge, 2005.
- BANISTER, D.; BERECHMAN, J. **Transport Investment and Economic Development**. 1st. ed. London: UCL Press, 2000.
- BARAT, J. Industrialização, urbanização e política de transportes: uma formulação para o desenvolvimento da Relião Metropolitana do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 32, n. 3, p. 341–371, 1978.
- BATTY, M. Polynucleated Urban Landscapes. **Urban Studies**, v. 38, n. 4, p. 635–655, 2001.
- BATTY, M. et al. Cities : Density and Diversity in Space and Time. **Built Environment**, v. 30, n. 4, p. 324–337, 2003.
- BATTY, M. Building a science of cities. **Cities**, v. 29, p. S9–S16, 2012.
- BEHRENS, K.; DURANTON, G.; ROBERT-NICOUD, F. Productive Cities : Sorting, Selection, and Agglomeration. **Journal of Political Economy**, v. 122, n. 3, p. 507–553, 2014.

BEHRENS, K.; ROBERT-NICOUD, F. Survival of the fittest in cities: urbanisation and inequality. **The Economic Journal**, 2013.

BELISÁRIO, A. **Auditoria inédita mostra prefeitura à mercê dos empresários de ônibus no Rio**. Disponível em: <<https://apublica.org/2017/09/auditoria-inedita-mostra-prefeitura-a-merce-dos-empresarios-de-onibus-no-rio/>>. Acesso em: 21 set. 2017.

BENCHIMOL, J. L. **Pereira Passos: um Haussmann tropical. A renovação urbana da cidade do Rio de Janeiro no início do século XX**. Rio de Janeiro: Biblioteca Carioca, 1990.

BERG, L. VAN DEN et al. Stages of urban development. In: **URBAN EUROPE A Study of Growth and Decline**. [s.l.] Pergamon Press, 1982. p. 24–45.

BERNARDES, L. M. C. A expansão do espaço urbano no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 23, n. 3, p. 495–525, 1961.

BERTAUD, A. Metropolis: the spatial organization of seven large cities. In: WATSON, D.; PLATTUS, A.; SHIBLEY, R. (Eds.). . **Time-Saver Standards for Urban Design**. 1ª ed. [s.l.] McGraw-Hill Education, 2003. p. 1.2-1 à 1.2-14.

BERTAUD, A. **The spatial organization of cities: deliberate outcome or unforeseen consequence?** Disponível em: <http://alainbertaud.com/wp-content/uploads/2013/06/AB_The_spatial_organization_of_cities_Version_31.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2017.

BÖRJESSON, M. et al. Land-use impacts in transport appraisal. **Research in Transportation Economics**, v. 47, n. 1, p. 82–91, 2014.

BOSERUP, E. Population size and urbanization. In: **Population and Technological Change: a Study of Long-term Trends**. 1. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1981a. p. 63–75.

BOSERUP, E. Characteristic features of ancient urbanization. In: **Population and Technological Change: a Study of Long-term Trends**. 1. ed. Chicago: The University of Chicago Press, 1981b. p. 76–90.

BOUSSAUW, K.; NEUTENS, T.; WITLOX, F. Relationship between Spatial Proximity and Travel-to-Work Distance: The Effect of the Compact City. **Regional Studies**, v. 46, n. 6, p. 687–706, 2012.

BRASIL. Estatuto da Cidade: Lei 10.257/2001. Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: Câmara dos Deputados: 2001.

BRASIL. Lei nº 12587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Brasília: Câmara dos Deputados, 2012.

BRASIL. Emenda Constitucional nº 90, de 15 de setembro de 2015 (2015). Dá nova redação ao artigo 6º da Constituição Federal, para introduzir o transporte como direito social. Brasília: Câmara dos Deputados, 2015

CALVO, F. et al. Light rail transit experience in Madrid, Spain. **Transportation Research Record**, n. 2353, p. 82–91, 2013.

CAO, X. (JASON); PORTER-NELSON, D. Real estate development in anticipation of the Green Line light rail transit in St. Paul. **Transport Policy**, p. 1–9, 2016.

CATS, O.; WANG, Q.; ZHAO, Y. Identification and classification of public transport activity centres in Stockholm using passenger flows data. **Journal of Transport Geography**, v. 48, p. 10–22, 2015.

CERVERO, R.; DAI, D. BRT TOD: Leveraging transit oriented development with bus rapid transit investments. **Transport Policy**, v. 36, p. 127–138, 2014.

CERVERO, R.; KOCKELMAN, K. Travel demand and the 3 Ds: density, diversity and design. **Transportation Research, Part D**, v. 2, n. 3, p. 199–219, 1997.

CHI, G. The Impacts of Transport Accessibility on Population Change across Rural, Suburban and Urban Areas: A Case Study of Wisconsin at Sub-county Levels. **Urban Studies Journal Limited**, v. 49, n. 12, p. 2711–2731, 2012.

CLARK, C. Transport: Maker and Breaker of Cities. **The Town Planning Review**, v. 28, n. 4, p. 237–250, 1958.

COFFEY, W. J. Urban Systems Research: An Overview. **Canadian Journal of Regional Science**, v. XXI, n. 3, 1998.

COMBES, P.; DURANTON, G.; GOBILLON, L. Spatial wage disparities: Sorting matters! **Journal of Urban Economics**, v. 1, p. 1–20, 2007.

CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA. **A área central da cidade do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: IBGE, 1967.

D. KNOWLES, R.; FERBRACHE, F. Evaluation of wider economic impacts of light rail investment on cities. **Journal of Transport Geography**, v. 54, p. 430–439, 2014.

DE BOK, M. Estimation and validation of a microscopic model for spatial economic effects of transport infrastructure. **Transportation Research Part A: Policy and Practice**, v. 43, n. 1, p. 44–59, 2009.

DE VOS, J.; WITLOX, F. Transportation policy as spatial planning tool; Reducing urban sprawl by increasing travel costs and clustering infrastructure and public transportation. **Journal of Transport Geography**, v. 33, p. 117–125, 2013.

DENATRAN. **Frota de veículos.** Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/estatistica/237-frota-veiculos>>. Acesso em: 2 mar. 2018.

DUARTE, H. DA S. B. A cidade do Rio de Janeiro: descentralização das atividades terciárias. Os centros funcionais. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 36, n. 1, p. 53–98, 1974.

DURANTON, G.; PUGA, D. Micro-foundations of urban agglomeration economies. 2003.

ELLISON, B. G.; GLAESER, E. L.; KERR, W. R. What Causes Industry Agglomeration? Evidence from Coagglomeration Patterns. **American Economic Review**, v. 100, n. June, p. 1195–1213, 2010.

ESCAMILLA, J. M.; COS, C. C.; CÁRDENAS, J. S. Contesting Mexico City 's alleged polycentric condition through a centrality-mixed land-use composite index. **Urban Studies**, v. 53, n. 11, p. 2380–2396, 2016.

FAN, S.; CHAN-KANG, C. Regional road development, rural and urban poverty: Evidence from China. **Transport Policy**, v. 15, n. 5, p. 305–314, 2008.

FORD, L. R. A New and Improved Model of Latin American City Structure. **Geographical Review**, v. 86, n. 3, p. 437–440, 1996.

FRANSEN, K. et al. Identifying public transport gaps using time-dependent accessibility levels. **Journal of Transport Geography**, v. 48, p. 176–187, 2015.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. **The Spatial Economy Cities, Regions and International Trade.** Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999.

GEHL, J. **Cities for people.** [s.l.] Island Press, 2010.

GREENLEE, A. J. et al. Where Does Location Affordability Drive Residential Mobility? An Analysis of Origin and Destination Communities Where Does Location Affordability Drive Residential Mobility? An Analysis of Origin and Destination Communities. **Housing policy debate**, v. 1482, n. May, 2016.

GRIFFIN, E.; FORD, L. A Model of Latin American City Structure. **American Geographical Society**, v. 70, n. 4, p. 397–422, 1980.

HALL, P. Modelling the post-industrial city. **Futures**, v. 29, n. 415, p. 311–322, 1997a.

HALL, P. The future of the metropolis and its form. **Regional Studies**, v. 31, n. March, p. 211–220, 1997b.

HALL, P. Cities in Civilization : Culture, Innovation and Urban Order. **Journal of Irish Urban Studies**, v. 2, n. 2, 2003.

HALL, P. The city of dreadful night. In: **Cities of tomorrow: an intellectual history of urban planning and design since 1880**. 4th. ed. [s.l.] Wiley Blackwell, 2014a. p. 12–48.

HALL, P. The city of by-pass variegated. In: **Cities of tomorrow: an intellectual history of urban planning and design since 1880**. 4th. ed. [s.l.] Wiley Blackwell, 2014b. p. 49–89.

HALL, P. The city on the highway. In: **Cities of tomorrow: an intellectual history of urban planning and design since 1880**. 4th. ed. [s.l.] Wiley Blackwell, 2014c. p. 326–384.

HALL, P.; PAIN, K. **The polycentric metropolis: learning from mega-city regions in Europe**. [s.l.] Earthscan, 2006.

HOHENBERG, P.; LEES, L. **The making of urban Europe: 1000-1994**. 2ª ed. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1995.

IACONO, M.; LEVINSON, D. Mutual causality in road network growth and economic development. **Transport Policy**, v. 45, p. 209–217, 2016.

IBGE. **Censo demográfico e contagem populacional de 2010**. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso em: 2 dez. 2017.

IETS. **Centralidades da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: Relatório Final** Rio de Janeiro Instituto de Estudos do Trabalho e Sociedade, , 2016.

IPEA. **Regulação e organização do transporte público urbano em cidades brasileiras : estudos de caso**. Brasília: Ipea, 2004.

IZAGA, F. G. DE. **Mobilidade e centralidade no Rio de Janeiro**. [s.l.] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2009.

JORGENSEN JR, P. **Demanda de transporte e centralidade: um estudo da distribuição espacial de viagens na cidade do Rio de Janeiro**. [s.l.] Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998.

JUN, M.-J.; KIM, H.-J. The effects of Seoul's suburban beltway on accessibility, residential development, and housing rents: a transport–land use simulation approach. **The Annals of Regional Science**, v. 56, n. 2, p. 565–589, 2016.

KLOOSTERMAN, R. C.; MUSTERD, S. The Polycentric Urban Region : Towards a Research Agenda. **Urban Studies**, v. 38, n. 4, p. 623–633, 2001.

KNOWLES, R. D. Transport shaping space: differential collapse in time-space. **Journal of Transport Geography**, v. 14, n. 6, p. 407–425, 2006.

KOCKELMAN, K. M. Travel behavior as function of accessibility, land use mixing , and land use balance: evidence from San Francisco Bay Area. **Transportation Research Record**, v. 1607, p. 116–125, 1997.

KOSSMANN, H. T.; RIBEIRO, M. A. C. Análise espacial das cadeias de lojas do comércio varejista no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geografia**, v. 46, n. 1, p. 197–218, 1984.

KRUGMAN, P.; WELLS, R. **Introdução à economia**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

KRYVOBOKOV, M. et al. Urban simulation with alternative road pricing scenarios. **Case Studies on Transport Policy**, v. 3, n. 2, p. 196–205, 2015.

LANGENBUCH, J. R. **A estruturação da grande São Paulo: estudo de geografia urbana**. [s.l.] Unicamp, 1971.

LEVINSON, D. Density and dispersion: The co-development of land use and rail in London. **Journal of Economic Geography**, v. 8, n. 1, p. 55–77, 2008.

LIU, X. et al. Revealing travel patterns and city structure with taxi trip data. **JOURNAL OF TRANSPORT OF GEOGRRAPHY**, v. 43, p. 78–90, 2015.

LOBO, C. et al. Expanded commuting in the metropolitan region of Belo Horizonte : evidence for reverse commuting. p. 219–233, 2015.

LOWE, J. C. PATTERNS OF SPATIAL DISPERSION IN METROPOLITAN COMMUTING. n. December, p. 37–41, 1998.

MANZATO, G. G. et al. Matching office firms types and location characteristics: An exploratory analysis using Bayesian classifier networks. **Expert Systems with Applications**, v. 38, n. 8, p. 9665–9673, 2011.

MARSDEN, G. The evidence base for parking policies-a review. **Transport Policy**, v. 13, n. 6, p. 447–457, 2006.

MATSUNAKA, R. et al. International comparison of the relationship between urban structure and the service level of urban public transportation-A comprehensive analysis in local cities in Japan, France and Germany. **Transport Policy**, v. 30, p. 26–39, 2013.

MEYERS, L. S.; GAMST, G. C.; GUARINO, A. J. Transforming data to remedy statistical assumption violations. In: **Performing data analysis using IBM SPSS**. Hoboken, NJ, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2013. p. 147–155.

MIHESSEN, V. D. **Mobilidade Urbana e Mercado de Trabalho no Rio de Janeiro Metropolitano**. [s.l.] Universidade Federal Fluminense, 2014.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Applied Statistics and Probability for Engineers**. 6th. ed. [s.l.] John Wiley & Sons, Inc, 2014.

NEWMAN, P. W. G.; KENWORTHY, J. R. The land use-transport connection An overview. v. 13, n. 1, p. 1–22, 1996.

OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Níveis de integração dos municípios brasileiros em RMs, RIDEs e AUs à dinâmica da metropolização** Rio de Janeiro, 2012.

OLIVEIRA, M.; ORRICO FILHO, R. D. **Inserting controlled competition in transport networks: design of the bidding process in three brazilian cities**. 13th WCTR. **Anais...** Rio de Janeiro: World Conference on Transport Research Society, 2013

OLSSON, J. Improved road accessibility and indirect development effects: evidence from rural Philippines. **Journal of Transport Geography**, v. 17, n. 6, p. 476–483, 2009.

ORRICO FILHO, R. D. et al. **Redes de Transporte Público Coletivo Urbano: Um Roteiro Metodológico para sua concepção**. Projeto de Pesquisa MCT/CNPq Nº18/2009. Rio de Janeiro, RJ, 2013.

ORRICO FILHO, R. D.; MELLO, J. A. V. B.; MELLO, A. J. R. Centralidade basada em deslocamentos e seus reflexos sobre a estrutura monopolicentrica da região metropolitana do Rio de Janeiro. **Investigaciones Geográficas: Boletín del Instituto de Geografía**, v. 2016, n. 89, p. 74–89, 2016.

PACIONE, M. **Urban Geography: a global perspective**. 3^a ed. Nova York: Routledge, 2009.

PAGLIARA, F.; PAPA, E. Urban rail systems investments: An analysis of the impacts on property values and residents' location. **Journal of Transport Geography**, v. 19, n. 2, p. 200–211, 2011.

PEREIRA, R. H. M.; BANISTER, D.; WESSEL, N. **Distributional effects of transport policies on inequalities in access to opportunities in Rio de Janeiro**. Disponível em: <<https://osf.io/preprints/socarxiv/cghx2>>. Acesso em: 29 jan. 2018.

PEREIRA, R. H. M.; SCHWANEN, T. **Tempo de deslocamento casa-trabalho no Brasil (1992-2009): diferenças entre regiões metropolitanas, níveis de renda e sexo**: Texto para Discussão. Brasília: [s.n.].

PERO, V.; STEFANELLI, V. A questão da mobilidade urbana nas metrópoles brasileira. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 19, n. 3, p. 366–402, 2015.

Consórcio QUANTA-LERNER. **Produto 9 do Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PDUI/RMRJ)**. Rio de Janeiro: Câmara Metropolitana de Integração Governamental (CMIG), 2017

QUIGLEY, J. M. **Urbanization, Agglomeration, and Economic Development:** Commision on growth and development. [s.l: s.n.].

RABHA, N. M. DE C. E. **Planos urbanos: Rio de Janeiro no Século XIX.** Rio de Janeiro: Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos, 2008.

REVINGTON, N. Gentrification, transit, and land use: Moving beyond neoclassical theory. **Geography Compass**, v. 9, n. 3, p. 152–163, 2015.

RIBEIRO, L. C. DE Q. (ED.). **Rio de Janeiro: transformações na ordem urbana.** 1. ed. Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das Metrópoles, 2015.

RIBEIRO, L. C. DE Q.; RIBEIRO, M. G. Segregação residencial: padrões e evolução. In: RIBEIRO, L. C. DE Q. (Ed.). **Rio de Janeiro: transformações na ordem urbana.** 1 Ed ed. Rio de Janeiro: Letra Capital; Observatório das Metrópoles, 2015. p. 163–192.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Lei Complementar nº 16, de 4 de junho de 1992. Dispõe sobre a política urbana do município, institui o plano diretor decenal da cidade do Rio de Janeiro, e dá outras providências. . 1992.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Lei complementar Nº 111, de 1º de fevereiro de 2011. Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências. . 2011.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). Projeto de lei complementar nº33/2013. Define as condições disciplinadoras de uso e ocupação para ordenamento territorial da Cidade do Rio de Janeiro. . 2013.

RIO DE JANEIRO (MUNICÍPIO). **Proposta de Metodologia para Hierarquização dos Centros e Subcentros da Cidade do Rio de Janeiro.** Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5333332/4139322/22DiagnosticoCentralidadeSMUCMP062014.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2017.

ROTH, C. et al. Structure of Urban Movements : Polycentric Activity and Entangled Hierarchical Flows. v. 6, n. 1, p. 2–9, 2011.

SAGHAPOUR, T.; MORIDPOUR, S.; THOMPSON, R. G. Public transport accessibility in metropolitan areas : A new approach incorporating population density. **JTRG**, v. 54, p. 273–285, 2016.

SÁNCHEZ, N. P. **A invenção da Barra da Tijuca: a anticidade carioca.** [s.l.] Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2009.

SANTOS, M. **A cidade como centro de região.** Salvador: Livraria Progresso, 1959.

SCHEINER, J. Transport costs seen through the lens of residential self-selection and mobility biographies. **Transport Policy**, 2016.

SCHWANEN, T. I. M. Outlook on Europe urban form and commuting behaviour: a cross European perspective. **Tijdschrift voor economische en sociale geografie**, v. 93, n. 3, p. 336–343, 2002.

SETRANS. **Pesquisa origem e destino da Região Metropolitana do Rio de Janeiro** Rio de Janeiro, Brasil, 2012.

SEVTSUK, A. **Path and Place: A Study of Urban Geometry and Retail Activity in Cambridge and Somerville, MA**. [s.l.] Massachusetts Institute of Technology, 2010.

SHAH, J. Public Transport Accessibility Levels for Ahmedabad, India. v. 19, n. 3, p. 19–35, 2016.

SHANNON, C. E. A Mathematical Theory of Communication. **The Bell System Technical Journal**, v. 27, n. April 1928, p. 379–423, 1948.

SHEN, Y.; DE ABREU E SILVA, J.; MARTÍNEZ, L. M. {HSR} Station Location Choice and its Local Land Use Impacts on Small Cities: A Case Study of Aveiro, Portugal. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, v. 111, n. 0, p. 470–479, 2014.

SHEN, Y.; MARTÍNEZ, L. M.; DE ABREU E SILVA, J. Impacts of Short-Term Land Use by High-Speed Rail on Large Metropolises. **Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board**, v. 2374, n. 1, p. 35–43, 2013.

SHIRZADI BABAKAN, A.; TALEAI, M. Impacts of transport development on residence choice of renter households: An agent-based evaluation. **Habitat International**, v. 49, p. 275–285, 2015.

SILVA, É. T. DA. **Estrutura urbana e mobilidade espacial nas metrópoles**. [s.l.] UFRJ, 2012.

SMITH, D. A. **Polycentricity and Sustainable Urban Form**. [s.l.] University College London, 2011.

STOKENBERGA, A. Does Bus Rapid Transit Influence Urban Land Development and Property Values: A Review of the Literature. **Transport Reviews**, v. 34, n. 3, p. 276–296, 2014.

SUÁREZ, M.; DELGADO, J. Is Mexico City Polycentric A Trip Attraction Capacity Approach. **Urban Studies**, v. 46, n. 10, p. 2187–2211, 2009.

TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. Cleaning up your act: screening data prior to analysis. In: **Using multivariate statistics**. 6^a ed. [s.l.] Pearson, 2012. p. 60–116.

TERRY, T.; JAVOSKI, D. E. A.; CARVALHO, S. A. DE. **Cadernos técnicos: morar carioca. Sistema viário**. Rio de Janeiro: Instituto de Arquitetos do Brasil, 2013.

TRANSPORT FOR LONDON. **Measuring Public Transport Accessibility Levels PTALs Summary** London Transport for London, , 2010.

TRANSPORT FOR LONDON. **Assessing transport connectivity in London**. London: Transport for London, 2015.

USTAOGU, E.; WILLIAMS, B.; MURPHY, E. Integrating CBA and land-use development scenarios: Evaluation of planned rail investments in the Greater Dublin Area, Ireland. **Case Studies on Transport Policy**, v. 4, n. 2, p. 104–121, 2014.

VASCONCELLOS, E. A. DE. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas**. [s.l.] Annablume, 2000.

VASCONCELLOS, E. A. DE. **Políticas de transporte no Brasil: a construção da mobilidade excludente**. Barueri: Manole, 2014.

VILLAÇA, F. **Espaço intraurbano no Brasil**. 2^a ed. São Paulo: Studio Nobel, 1998.

VUČIĆ, V. R. History and role of public transportation in urban development. In: **Urban Transit Systems and Technology**. 1^a ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2007. p. 1–44.

WALKS, A. Driving the poor into debt? Automobile loans, transport disadvantage, and automobile dependence. **Transport Policy**, n. December 2016, p. 1–13, 2017.

WEE, B. VAN; BANISTER, D. How to Write a Literature Review Paper? **Transport Reviews**, v. 36, n. 2, p. 278–288, 3 mar. 2016.

WILHEIM, J. Urban Planning in Brazil: the case of an ill-developed though modern country. **Habitat International**, v. 16, n. 2, p. 65–71, 1992.

WONG, D. The modifiable areal unit problem. In: FOTHERINGHAM, A. S.; ROGERSON, P. A. (Eds.). . **The SAGE Handbook of Spatial Analysis**. 1^a ed. [s.l.] SAGE Publications, 2009. p. 105–123.

WU, B. M.; HINE, J. P. A PTAL approach to measuring changes in bus service accessibility. v. 10, p. 307–320, 2003.

WU, W.; LIANG, Y.; WU, D. Evaluating the Impact of China's Rail Network Expansions on Local Accessibility: A Market Potential Approach. **Sustainability**, v. 8, n. 6, p. 512, 2016.

XIAO, Y.; WEBSTER, C.; ORFORD, S. Identifying house price effects of changes in urban street configuration: An empirical study in Nanjing, China. **Urban Studies**, v. 53, n. 1, p. 112–131, 2014.

YANG, J. et al. Density-oriented versus development-oriented transit investment: Decoding metro station location selection in Shenzhen. **Transport Policy**, v. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2016.01.001>, p. 1–10, 2016.

YOUNG, I. T.; GERBRANDS, J. J.; VAN VLIET, L. J. **Fundamentals of image processing** Delft Delft University of Technology, , 1998.

YU, N. et al. Does the expansion of a motorway network lead to economic agglomeration? Evidence from China. **Transport Policy**, n. 0, 2015.

ZHONG, C. et al. Detecting the dynamics of urban structure through spatial network analysis. v. 28, n. 11, p. 2178–2199, 2014.

ZHONG, C. et al. Revealing centrality in the spatial structure of cities from human activity patterns. v. 54, n. 2, p. 437–455, 2017.

ZHU, Y.; DIAO, M. The impacts of urban mass rapid transit lines on the density and mobility of high-income households: A case study of Singapore. **Transport Policy**, p. 1–11, 2016.

APÊNDICE A – MAPAS O-D DAS MACROZONAS

Este apêndice consta com mapas que ilustram, as principais UMI de destino de cada uma das cinco macrozonas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. A partir dos respectivos percentuais do total de deslocamentos originados em cada macrozona, as UMI foram agrupadas em quartis e pintadas em um gradiente de cores, de modo a facilitar a visualização de quais lugares polarizam a maior parte das viagens originadas em cada grande região. Além disso, foram gerados mapas para, de um lado, as viagens em modos coletivos de transporte, e, de outro, para as viagens em modos individuais. Estes têm o sistema viário de maior hierarquia sobreposto, enquanto que aqueles têm os eixos de transporte metropolitano. Com efeito, foram geradas da Figura A-1 à Figura A-10.

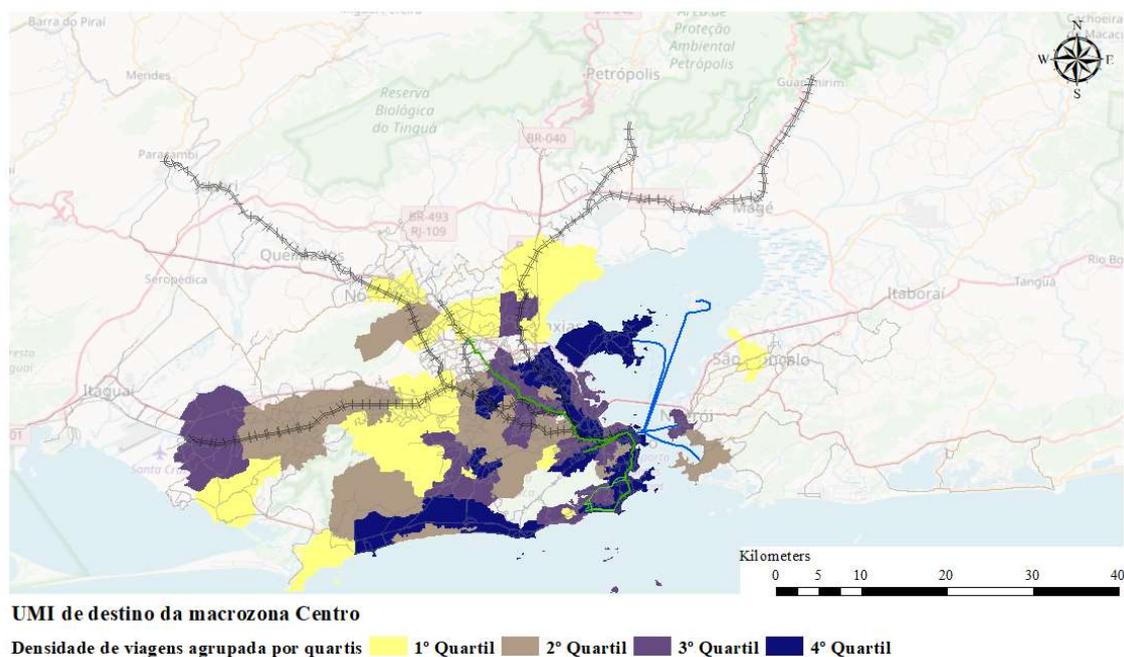
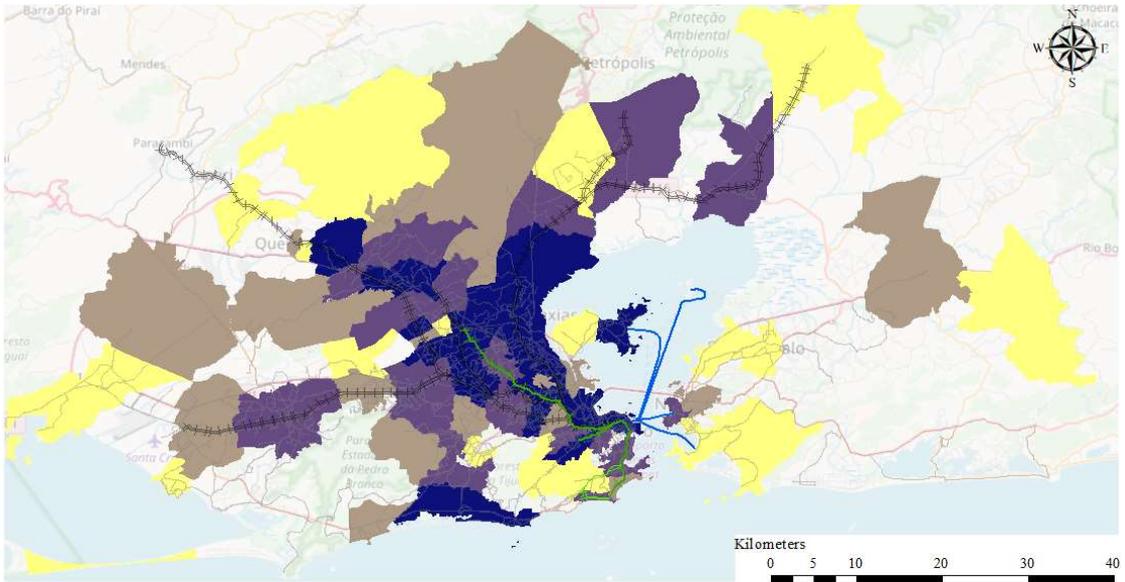


Figura A-1: UMI de destino da macrozona Centro, considerando as viagens por modos coletivos, não destinadas ao domicílio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e ©OpenStreetMap

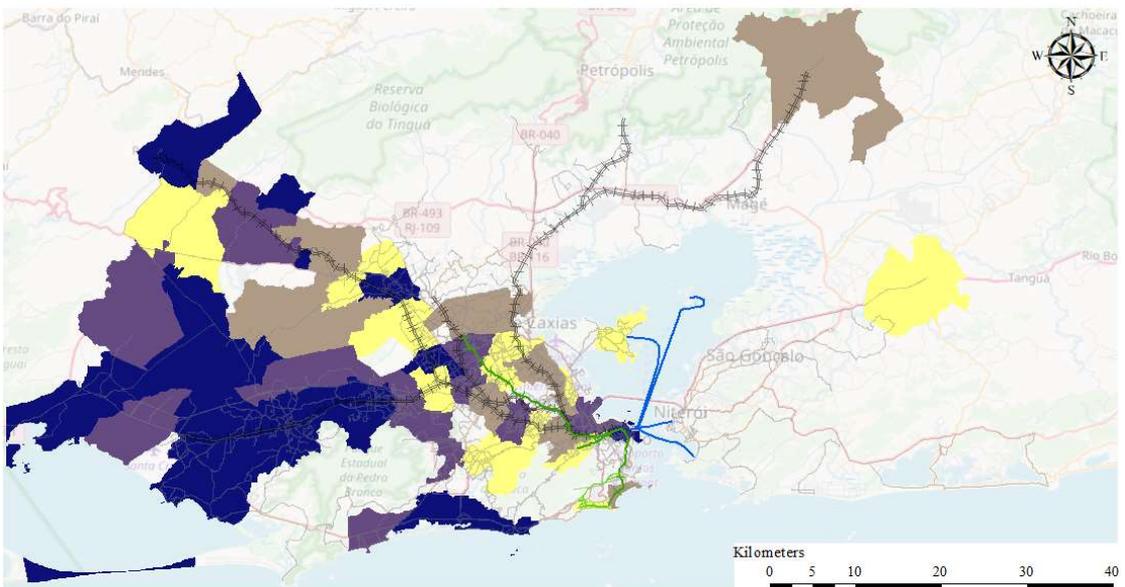


UMI de destino da macrozona Norte

Densidade de viagens agrupada por quartis ■ 1° Quartil ■ 2° Quartil ■ 3° Quartil ■ 4° Quartil

Figura A-2: UMI de destino da macrozona Norte, considerando as viagens por modos coletivos, não destinadas ao domicílio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e ©OpenStreetMap

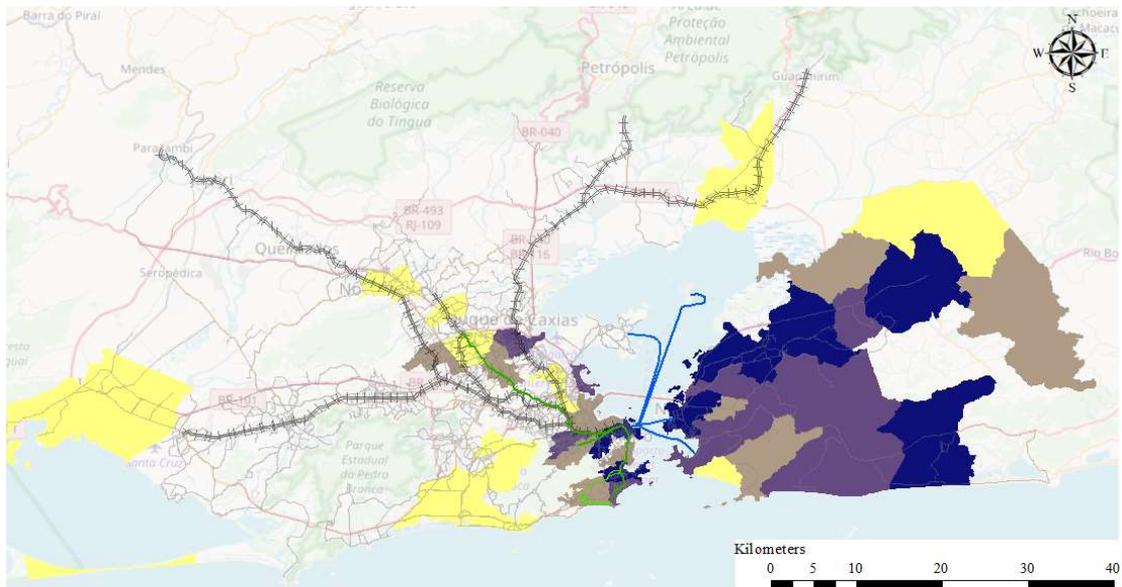


UMI de destino da macrozona Oeste

Densidade de viagens agrupada por quartis ■ 1° Quartil ■ 2° Quartil ■ 3° Quartil ■ 4° Quartil

Figura A-3: UMI de destino da macrozona Oeste, considerando as viagens por modos coletivos, não destinadas ao domicílio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e ©OpenStreetMap

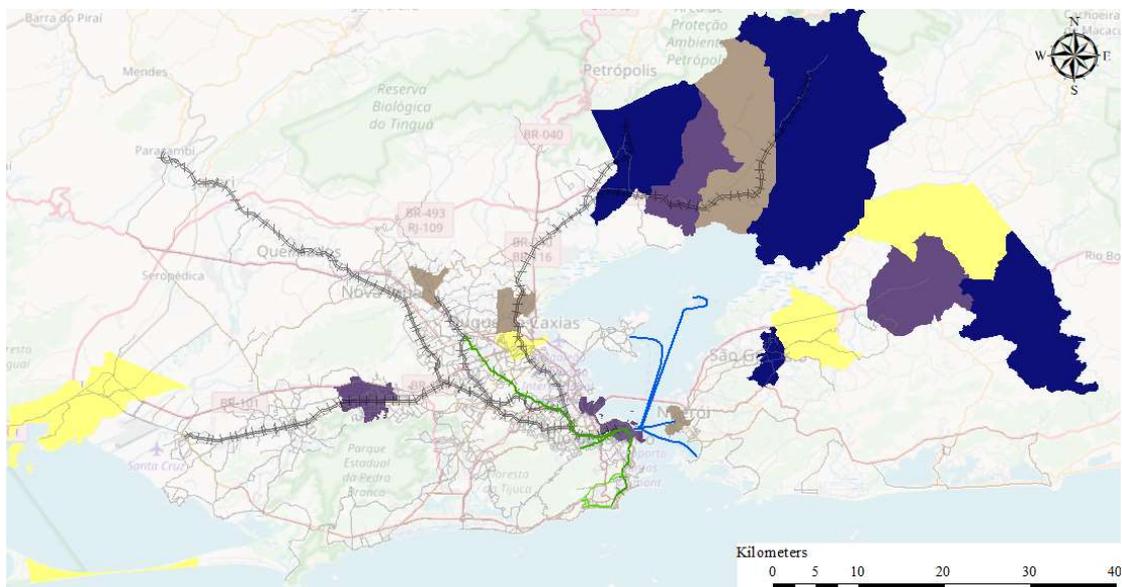


UMI de destino da macrozona Leste

Densidade de viagens agrupada por quartis ■ 1° Quartil ■ 2° Quartil ■ 3° Quartil ■ 4° Quartil

Figura A-4: UMI de destino da macrozona Leste, considerando as viagens por modos coletivos, não destinadas ao domicílio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e ©OpenStreetMap

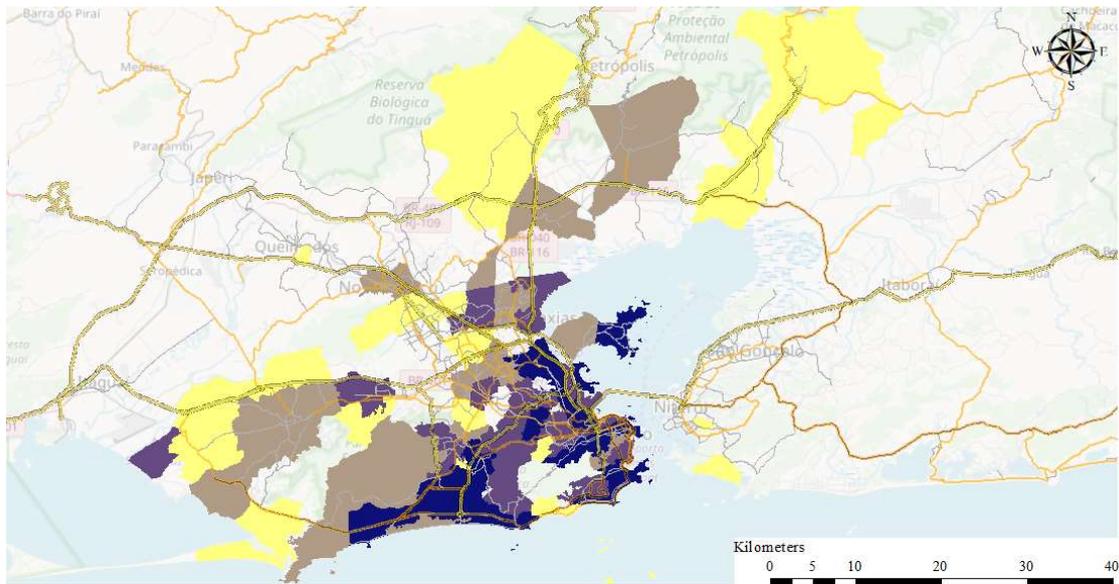


UMI de destino da macrozona Nordeste

Densidade de viagens agrupada por quartis ■ 1° Quartil ■ 2° Quartil ■ 3° Quartil ■ 4° Quartil

Figura A-5: UMI de destino da macrozona Nordeste, considerando as viagens por modos coletivos, não destinadas ao domicílio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e ©OpenStreetMap

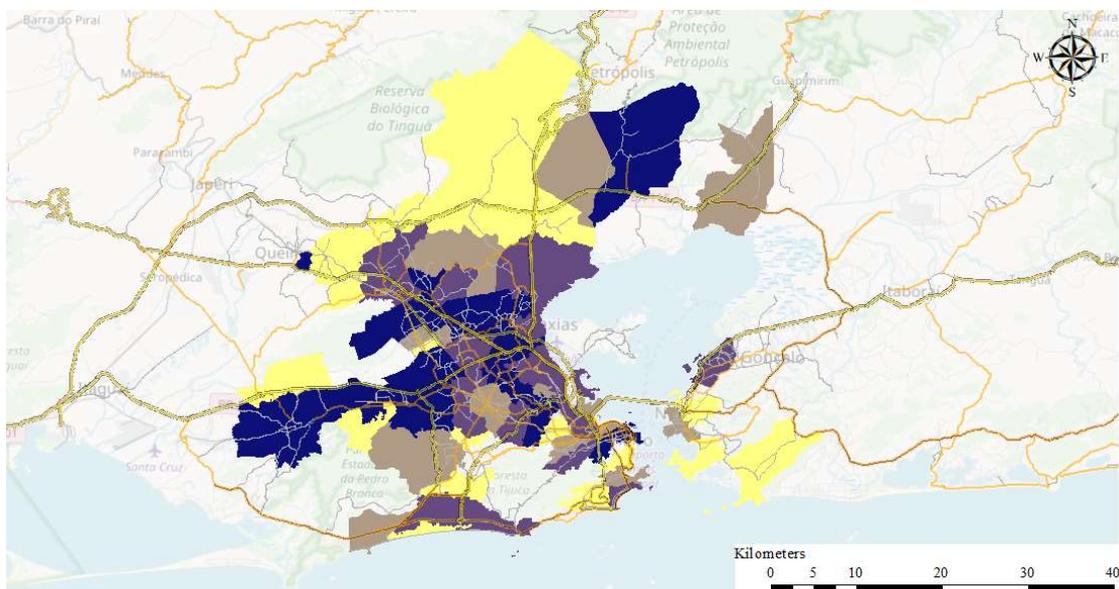


UMI de destino da macrozona Centro

Densidade de viagens agrupada por quartis ■ 1° Quartil ■ 2° Quartil ■ 3° Quartil ■ 4° Quartil

Figura A-6: UMI de destino da macrozona Centro, considerando as viagens por modos individuais, não destinadas ao domicílio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e ©OpenStreetMap

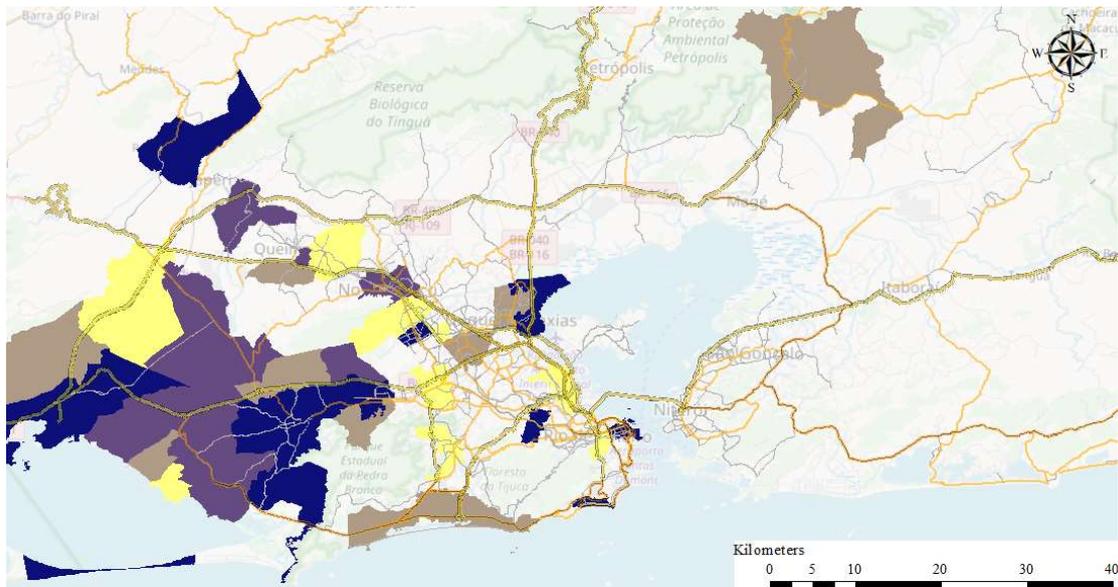


UMI de destino da macrozona Norte

Densidade de viagens agrupada por quartis ■ 1° Quartil ■ 2° Quartil ■ 3° Quartil ■ 4° Quartil

Figura A-7: UMI de destino da macrozona Norte, considerando as viagens por modos individuais, não destinadas ao domicílio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e ©OpenStreetMap

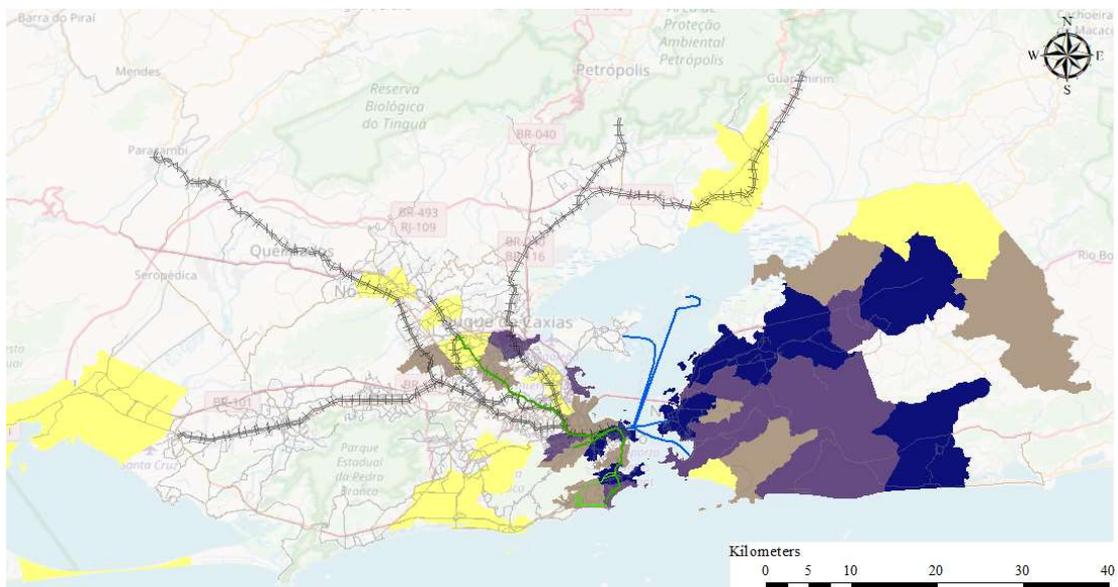


UMI de destino da macrozona Oeste

Densidade de viagens agrupada por quartis ■ 1º Quartil ■ 2º Quartil ■ 3º Quartil ■ 4º Quartil

Figura A-8: UMI de destino da macrozona Oeste, considerando as viagens por modos individuais, não destinadas ao domicílio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e ©OpenStreetMap

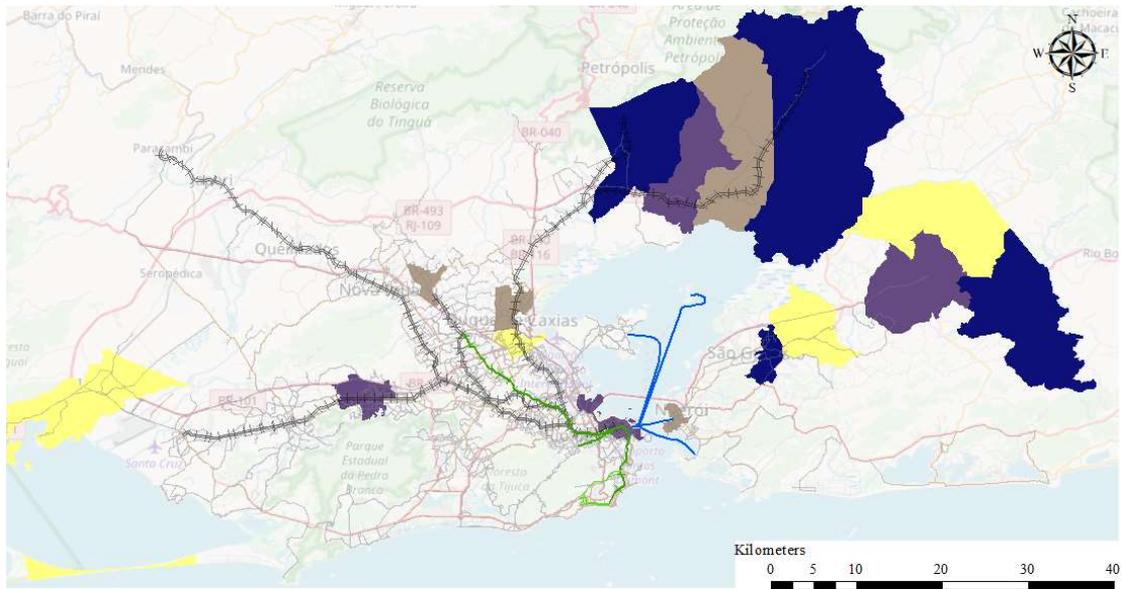


UMI de destino da macrozona Leste

Densidade de viagens agrupada por quartis ■ 1º Quartil ■ 2º Quartil ■ 3º Quartil ■ 4º Quartil

Figura A-9: UMI de destino da macrozona Leste, considerando as viagens por modos individuais, não destinadas ao domicílio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e ©OpenStreetMap



UMI de destino da macrozona Nordeste

Densidade de viagens agrupada por quartis ■ 1° Quartil ■ 2° Quartil ■ 3° Quartil ■ 4° Quartil

Figura A-10: UMI de destino da macrozona Nordeste, considerando as viagens por modos individuais, não destinadas ao domicílio

Fonte: elaboração própria, com base em dados da SETRANS (2012) e ©OpenStreetMap

APÊNDICE B – PESSOAS SEM ATENDIMENTO

Na tabela abaixo constam as UMI nas quais havia mais do que 100 pessoas desassistidas – das UMI cariocas, portanto, não foram arroladas Cidade Universitária, Galeão e Paquetá –, o que resultou num total de 61 unidades metropolitanas de informação com algum grau de deficiência no acesso. Ela apresenta os números totais de população desassistida, além de, para cada um desses subtotais, os respectivos percentuais que estão ou em setores normais, ou em setores subnormais.

UMI	Setor comum	Setor especial		Total Geral
		Aglomerado subnormal	Outros	
Campo Grande	83%	17%	0%	34.764
Pedra de Guaratiba	80%	20%	0%	27.544
Santa Cruz	77%	23%	-	24.405
Barra da Tijuca	95%	5%	-	20.615
Realengo	71%	29%	-	20.299
Tijuca	62%	38%	-	18.374
Vila Valqueire/Praça Seca	70%	30%	-	17.235
Guaratiba	69%	31%	-	16.990
Maré	64%	36%	-	16.078
Bangu	80%	20%	-	14.556
Ilha do Governador	61%	39%	-	14.251
Complexo do Alemão	-	100%	-	14.222
Vigário Geral	32%	68%	-	12.935
Rocinha	-	100%	-	12.737
Jacarepaguá	83%	17%	-	11.368
PARNA da Tijuca/Jacarepaguá	89%	11%	-	11.168
Recreio dos Bandeirantes	84%	16%	-	11.074
Itanhangá	49%	51%	-	10.447
Vargem Grande/Vargem Pequena	67%	33%	-	10.064
Engenho de Dentro	79%	21%	-	9.297
PE da Pedra Branca/Jacarepaguá	45%	55%	-	8.910
Tanque	93%	7%	-	8.613
Área Industrial de Santa Cruz	77%	23%	-	8.532
São Conrado	80%	20%	-	7.748
Vila Isabel/Maracanã	12%	88%	-	7.658
Lagoa/Gávea	90%	10%	-	7.644
Gericinó/Medanha	85%	15%	-	7.517
Base Aérea de Santa Cruz	88%	12%	-	7.016
PE da Pedra Branca/Bangu	57%	43%	-	6.830
Medanha/Campo Grande	87%	13%	-	6.728
Pavuna	57%	43%	-	6.645
Rio Comprido	24%	76%	-	6.620

UMI	Setor comum	Setor especial		Total Geral
		Aglomerado subnormal	Outros	
Taquara	98%	2%	-	6.602
Botafogo	75%	25%	-	6.582
Meier	43%	57%	-	6.021
Freguesia	75%	25%	-	5.762
Portuária	60%	40%	-	5.499
Cascadura	44%	56%	-	4.831
Rio das Pedras	-	100%	-	4.619
Copacabana	59%	41%	-	4.026
PE da Pedra Branca/Campo Grande	99%	1%	-	3.589
Flamengo	100%	-	-	3.414
Ipanema/Leblon	100%	-	-	3.278
PARNA da Tijuca/Alto da Boa Vista	96%	4%	-	3.093
Ramos/Olaria	96%	4%	-	2.824
Anchieta	-	100%	-	2.503
Sepetiba	71%	29%	-	2.444
REBIO de Guaratiba	94%	6%	-	2.127
Madureira	81%	19%	1%	1.663
Engenho Novo	-	100%	-	1.365
Irajá	-	100%	-	1.217
Grumari/Prainha	100%	-	-	911
Penha	71%	29%	-	725
Santa Tereza	97%	3%	-	677
PE do Grajaú/Grajaú	100%	-	-	595
Centro Rio de Janeiro	100%	-	-	308
PNM da Barra da Tijuca/Marapendi	100%	-	-	105
Vila Militar/Campo dos Afonsos	100%	-	-	34
Total Geral	67,21	32,78	0,01	493.696

ANEXO A – HIERARQUIA DAS CENTRALIDADES DA LUOS

Anexo VI – Quadro da Hierarquia das Centralidades		
HIERARQUIA DE CENTROS E SUBCENTROS	CENTROS	REGIÃO ADMINISTRATIVA
Centro de Alcance Metropolitano	Centro	Centro
Centro de Alcance Municipal e Intermunicipal	Barra Da Tijuca	Barra da Tijuca
	Botafogo	Botafogo
	Campo Grande	Campo Grande
	Cidade Nova	Rio Comprido
	Cidade Universitária	Ilha do Governador
	Copacabana	Copacabana
	Madureira	Madureira
Centro de Alcance Regional	São Cristóvão	São Cristóvão
	Bangu	Bangu
	Recreio Dos Bandeirantes	Barra da Tijuca
	Galeão	Ilha do Governador
	Del Castilho	Inhaúma
	Irajá	Irajá
	Taquara	Jacarepaguá
	Ipanema	Lagoa
	Leblon	Lagoa
	Cachambi	Méier
	Méier	Méier
	Penha	Penha
	Penha Circular	Penha
	Bonsucesso	Ramos
	Santa Cruz	Santa Cruz
Subcentro de Alcance Local	Benfica	São Cristóvão
	Tijuca	Tijuca
	Andaraí	Vila Isabel
	Anil	Jacarepaguá
	Caju	Portuária
	Catete	Botafogo
	Coelho Neto	Pavuna
	Curicica	Jacarepaguá
	Deodoro	Realengo
	Flamengo	Botafogo
	Freguesia Jacarepaguá	Jacarepaguá
	Gamboa	Portuária
	Gávea	Lagoa
	Glória	Botafogo
	Guadalupe	Anchieta
	Guaratiba	Guaratiba
	Inhaúma	Inhaúma
	Jacarepaguá	Jacarepaguá
	Jardim América	Vigário Geral
	Jardim Botânico	Lagoa
Jardim Carioca	Ilha do Governador	
Laranjeiras	Botafogo	
Maracanã	Vila Isabel	
Maré	Complexo da Maré	

Anexo VI – Quadro da Hierarquia das Centralidades

HIERARQUIA DE CENTROS E SUBCENTROS	CENTROS	REGIÃO ADMINISTRATIVA
	Marechal Hermes	Madureira
	Olaria	Ramos
	Paciência	Santa Cruz
	Padre Miguel	Bangu
	Parada De Lucas	Vigário Geral
	Parque Colúmbia	Pavuna
	Pavuna	Pavuna
	Praça Da Bandeira	Tijuca
	Ramos	Ramos
	Realengo	Realengo
Subcentro de Alcance Local	Rio Comprido	Rio Comprido
	Rocha	Méier
	São Conrado	Lagoa
	São Francisco Xavier	Méier
	Saúde	Portuária
	Tanque	Jacarepaguá
	Vasco Da Gama	São Cristóvão
	Vicente De Carvalho	Irajá
	Vigário Geral	Vigário Geral
Vila Isabel	Vila Isabel	
Concentrações Pontuais ou Lineares de Comércio e Serviços	As concentrações pontuais ou lineares de comércio e serviços correspondem aos núcleos de comércio e serviços dos demais bairros.	

ANEXO B – CORRESPONDÊNCIA ENTRE UMI E ZT

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Belford Roxo	Areia Branca	3300456001	Centro/Heliópolis	Heliópolis, Andrade Araújo, Piam, Centro, Nova Piam, Santo Antônio da Prata, Areia Branca	457, 458
Belford Roxo	Nova Aurora	3300456002	Nova Aurora	Xavantes, Recantus, São Francisco de Assis, Shangri-lá, Nova Aurora, Itaipu	459, 460
Belford Roxo	Jardim Redentor	3300456003	Jardim Redentor	Bom Pastor, Santa Amália, Barro Vermelho, Redentor, Das Graças, Pauline	461, 462
Belford Roxo	Parque São José	3300456004	Parque São José	São José, Glaucia, Parque dos Ferreiras, Santa Tereza	463
Belford Roxo	Lote XV	3300456005	Lote XV	Santa Maria, São Bernardo, Wona, Maringá, Lote XV, Vale do Ipê, São Vicente	464
Cachoeiras de Macacu	Japuiba	3300803001	Japuiba		
Cachoeiras de Macacu	Cachoeiras de Macacu	3300803002	Cachoeiras Sede		
Cachoeiras de Macacu	Subaio	3300803003	Subaio		
Duque de Caxias	Duque de Caxias	3301702001	Centro Duque de Caxias	Centro, Olavo Bilac, Bar dos Cavalheiros, Doutor Laureano, Vila São Luís, Centenário, Periquitos	478, 483, 484, 485, 491, 492, 493, 494, 495, 497, 498, 501
Duque de Caxias	Duque de Caxias	3301702002	Gramacho	Gramacho, Parque Duque, Vinte e Cinco de Agosto, Parque Sarapuí	477, 486, 487, 488, 489, 490, 496, 499, 500, 502, 503
Duque de Caxias	campos Elíseos	3301702003	Jardim Primavera	Cângulo, Figueira, Saracuruna, Parque Eldorado, Chácaras Arcampo, Chácaras, Rio-Petrópolis, Jardim Primavera	466, 467, 468, 482, 509
Duque de Caxias	campos Elíseos	3301702004	Campos Elíseos	Pilar, São Bento, campos Elíseos, Parque Fluminense, Vila São José	479, 504, 505, 506, 507, 508

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Duque de Caxias	Imbariê	3301702005	Imbariê/Santa Cruz da Serra	Cidade, Parque Paulista, Imbariê, Barro Branco, Parada Angélica, Parada Morabi, Taquara, Santa Lúcia, Jardim Anhangá, Santa Cruz da Serra	469, 470, 471, 472, 473, 474, 480
Duque de Caxias	Xerém	3301702006	Xerém	Xerém, Meio da Serra, Mantiquira, Cidade dos Meninos, Santo Antônio, Capivari, Lamarão, Amapá	475, 476, 481
Guapimirim	Guapimirim	3301850001	Guapimirim Sede		510, 511
Guapimirim	Guapimirim	33018S0002	PARNA da Serra dos Órgãos/Guapimirim		512, 513, 514
Itaboraí	Itaboraí Sede	3301900001	Itaboraí Sede	Venda das Pedras, Jardim Ferma, Sapé, Quiçamã, Picos, Joaquim de Oliveira, Engenho Velho, Nancilândia, Iguai, Areal, Retiro São Joaquim, Santo Expedito, Badureco, Itaboraí, Retiro, Jardim Imperial, City Areal, Três Pontes, Ampliação, Calundu, Vila Rica, Bela Vista, Esperança, Sossego, Itaville, Rio Várzea, Colônia, Nova Cidade, Outeiro das Pedras, Caluge	515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 527
Itaboraí	Cabuçu / Itaboraí	3301900002	Cabuçu / Itaboraí	Curuzu, Recanto dos Magalhães, São Sebastião, Vila Verde, Cabuçu, São José, Pitanga	523, 524
Itaboraí	Itambi	3301900003	Itambi	Jardim Itambi, Gebara, Morada do Sol I, Grande Rio, Morada do Sol II, João Caetano, Parque Aurora, Itambi	530, 531
Itaboraí	Manilha	3301900004	Manilha	São Miguel, Aldeia da Prata, Marambaia, Apollo li, Novo Horizonte, Vila Brasil, Granjas Cabuçu, Manilha, Santo Antônio, Monte Verde, Vila Gabriela	532, 533, 534, 535
Itaboraí	Pachecos	330190000S	Pachecos	Pachecos, Perobas, Granjas Mirassol	523, 524, 525
Itaboraí	Porto das Caixas	3301900006	Porto das Caixas	Porto das Caixas, Nossa Senhora da Conceição	527
Itaboraí	Sambaetiba	3301900007	Sambaetiba	Parque Nova Friburgo, Agro Brasil, Sambaetiba, Alto Jacu, Chácara Bela Vista, Quinta dos Colibris	527, 528, 529

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Itaboraí	Visconde de Itaboraí	3301900008	Visconde de Itaboraí	Visconde, Itamarati, Maravilha, Vilage do Sol, Vila Visconde	526
Itaguaí	Itaguaí	3302007001	Itaguaí Sede		536, 538, 541, 542
Itaguaí	Itaguaí	3302007002		Mazomba/Coroa Grande	537
Itaguaí	Ibitungapora	3302007003	Ibitungapora		539
Japeri	Japeri	3302270001	Japeri Centro	Chacrinha, Beira-Rio, Centro de Japeri, Nova Belém, Virgem de Fátima, Proletário, Lagoa do Sapo, Fazenda Americana	545, 548
Japeri	Engenheiro Pedreira	3302270002	Engenheiro Pedreira	Aljezur, Centro de Engenheiro Pedreira, Bananal, Laranjal, Alecrim, Delamare, Santa Inês, Cajuri, São Pedro, Dos Eucaliptos, Das Granjas, São Cosme e São Damião, Mucajá, Caramujos, Belo Horizonte, São Jorge	544, 546, 547, 548
Japeri	Rio D'ouro	3302270004	Rio D'ouro		544
Japeri	Pedra Lisa	3302270005	Pedra Lisa		548
Japeri	Marajoara	3302270003	Marajoara	Guandu	547
Japeri	Rio D'Ouro	3302270004	Rio D'Ouro	Santa Amélia, Esperança, Rio D'Ouro, Santo Antônio	544
Magé	Magé	3302502001	Magé Sede		555,556,557,558
Magé	Suruí	3302502002	Suruí		553
Magé	Guia de Pacobaiba	3302502003		Guia de Pacoaíba/ Mauá	552
Magé	Inhomirim	3302502004	Inhomirim/Piabetá		549,550,551
Magé	Santo Aleixo	3302502005	Santo Aleixo		554
Maricá	Maricá	3302700001	Maricá		564, 566, 569, 571
Maricá	Manuel Ribeiro	3302700002	Manuel Ribeiro		568, 570
Maricá	Inhoã	3302700003	Inhoã		565, 567, 572, 573

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Mesquita	Mesquita	3302858001	Centro de Mesquita		574,575, 576, 577, 578,579, 580, 581, 582,583, 584, 585, 586, 587, 588, 589
Mesquita	Mesquita	3302858002		PE Do Medanha/Mesquita	582
Nilópolis	Olinda	3303203001	Centro de Olinda	Centro de Olinda, Paiol, Cabral, Manoel Reis II, da Mina	591,592, 595, 602, 603
Nilópolis	Nilópolis	3303203003	Centro Nilópolis	Santos Dumont, Nova Cidade, Cabuí, Nossa Senhora de Fátima, Centro, Manoel Reis I, Frigorífico, Tropical, Novo Horizonte	590,593, 594, 596, 597,598, 599, 600, 601,
Niterói	Niterói	3303303001	Centro Niterói	Morro do Estado, Fátima, Gragoatá, Ingá, Ponta D'Areia, Centro, Boa Viagem, São Domingos	631,633, 634, 635, 636, 637
Niterói	Niterói	3303303002	Icaraí	Icaraí	630, 641, 642, 643
Niterói	Niterói	3303303003	Charitas	Jurujuba, Cachoeira, São Francisco, Cafubá, Charitas	606, 618, 619
Niterói	Niterói	3303303004	Piratininga	Camboinhas, Jardim Imbuí, Piratininga	608, 650
Niterói	Niterói	3303303005	Fonseca	Cubango, Santana, Engenhoca, Fátima, Tenente Jardim, Fonseca, São Lourenço, Pé Pequeno, Ilha da Conceição	622,632, 638, 639, 640, 645, 646, 647
Niterói	Niterói	3303303006	PE da Serra da Tiririca /Itaipu	Jacaré, Engenho do Mato, Santo Antônio, Itaipu, Rio do Ouro, Maravista, Serra Grande, Itacoatiara	604, 605, 607, 609, 610, 611, 615, 616
Niterói	Niterói	3303303007	Várzea das Moças	Viçoso Jardim, Santa Bárbara, Baldeador, Caramujo	623, 624, 625, 626, 648, 649
Niterói	Niterói	3303303008	Barreto	Barreto	644
Niterói	Niterói	3303303009	Santa Rosa	Vital Brasil, Viradouro, Santa Rosa	629
Niterói	Niterói	3303303010	Pendotiba	Muriqui, Ititioca, Maceió, Badu, Sapé, Matapaca, Maria Paula, Largo da Batalha, Vila Progresso, Cantagalo	612, 613, 614, 620, 621, 627, 628

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Nova Iguaçu	Unidade Regional de Governo U.R.G Centro - 1	3303500001	Centro Nova Iguaçu	Califórnia, Juscelino, Vila Operária, Rancho Novo, Centro, Moquetá, Jardim Iguaçu, Engenho Pequeno, Da Viga, Da Luz, Caonze, Da Prata, Jardim Tropical, Vila Nova, Chacrinha, Santa Eugênia	654, 655, 656
Nova Iguaçu	U.R.G da Posse - 11	3303500002	Posse	Três Corações, Carmary, Da Cerâmica, Kennedy, Ambaí, Parque Flora, Botafogo, Ponto Chic, Da Posse, Nova América	661
Nova Iguaçu	U.R.G de Comendador Soares - Ili	3303500003	Comendador Soares	Comendador Soares, Jardim Alvorada, Jardim Pernambuco, Ouro Verde, Rosa dos Ventos, Danon, Jardim Nova Era, Jardim Palmares	657
Nova Iguaçu	U.R.G de Cabuçu - VII	3303500004	Cabuçu/ Nova Iguaçu	Marapicu, Cabuçu, Ipiranga, Campo Alegre, Da Palhada, Lagoinha, Valverde	658, 659, 660
Nova Iguaçu	U.R.G de Km 32 - VIII	3303500005	Km 32	Prados Verdes, Paraíso, Km - 32, Jardim Guandu	667
Nova Iguaçu	U.R.G de Austim - IX	3303500006	Austin	Riachão, Cacuia, Tinguazinho, Inconfidência, Austin, Rodilândia, Vila Guimarães, Carlos Sampaio	651, 652, 653
Nova Iguaçu	U.R.G de Vila de cava - X	3303500007	Vila Cava	Rancho Fundo, Vila de Cava, Figueiras, Santa Rita, Iguaçu Velho, Corumbá	662, 663
Nova Iguaçu	U.R.G de Miguel Couto - XI	3303500008	Miguel Couto	Parque Ambaí, Grama, Figueiras, Miguel Couto, Boa Esperança, Geneciano	664, 665, 666
Nova Iguaçu	U.R.G. DE Tinguá, Adrianópolis, Rio D'Ouro e Jaceruba - XII	3303500009	REBIO do Tinguá/Rio D'Ouro	Santa Rita, Adrianópolis, Montevideu, Tinguá	668
Paracambi	Paracambi	3303609001	Paracambi		669, 670, 672
Paracambi	Lages	3303609002	Lages		671, 673
Queimados	Centro	3304144001	Queimados Centro		674, 680, 681
Queimados	Nordeste	3304144002	Nordeste		679, 681
Queimados	Leste	3304144003	Leste		681
Queimados	Sul	3304144004	Sul		658

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Queimados	Oeste	3304144005	Oeste		675, 676, 678, 680
Queimados	Norte	3304144006	Norte		674, 679
Queimados	Industrial	3304144007	Industrial		677
Rio Bonito	Rio Bonito	3304300001	Rio Bonito		
Rio Bonito	Basílio	3304300002	Basílio		
Rio Bonito	Boa Esperança	3304300003	Boa Esperança		
Rio de Janeiro	Centro	3304557001	Centro Rio de Janeiro	Centro	109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120
Rio de Janeiro	Portuária	3304557002	Portuária	Caju, Gamboa, Santo Cristo, Saúde	1, 2, 3, 4, 5, 6
Rio de Janeiro	Rio Comprido	3304557003	Rio Comprido	Estácio, Cidade Nova, Catumbi, Rio Comprido	172, 173, 174, 175, 210, 211, 212, 213
Rio de Janeiro	Santa Tereza	3304557004	Santa Tereza	Santa Tereza	339, 340, 341
Rio de Janeiro	Botafogo	3304557005	Botafogo	Botafogo, Urca, Humaitá	65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75
Rio de Janeiro	Botafogo	3304557006	Flamengo	Glória, Catete, Flamengo, Laranjeiras, Cosme Velho	10, 385, 386, 387, 388, 53, 54, 55, 56, 7, 8, 9
Rio de Janeiro	Copacabana	3304557007	Copacabana	Copacabana, Leme	76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91
Rio de Janeiro	Lagoa	3304557008	Ipanema/Leblon	Ipanema, Leblon	92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 100
Rio de Janeiro	Lagoa	3304557009	Lagoa/Gávea	Lagoa, Gávea, Jardim Botânico	100, 101, 102, 103, 104, 105, 106
Rio de Janeiro	Lagoa	3304557010	São Conrado	São Conrado, Vidigal	107, 108
Rio de Janeiro	Rocinha	3304557011	Rocinha	Rocinha	48, 49

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Rio de Janeiro	São Cristóvão	3304557012	São Cristóvão	São Cristóvão, Benfica, Mangueira, Vasco da Gama	237,238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 279, 280, 281, 282
Rio de Janeiro	Ramos	3304557013	Ramos/Olaria Ramos/Olaria	Ramos, Bonsucesso, Manguinhos, Olaria	153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164
Rio de Janeiro	Maré	3304557014	Maré	Maré	57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64
Rio de Janeiro	Ilha do Governador	3304557015	Cidade Universitária	Cidade Universitária	416
Rio de Janeiro	Ilha do Governador	3304557016	Galeão	Galeão	296, 297
Rio de Janeiro	Ilha do Governador	3304557017	Ilha do Governador	Tauá, Zumbi, Portuguesa, Cacua, Moneró, Pitangueiras, Praia da Bandeira, Freguesia (Ilha do Governador). Cocotá, Bancários, Ribeira, Jardim Guanabara, Jardim carioca	290, 291, 292, 293, 294, 295, 298, 299
Rio de Janeiro	Ilha de Paquetá	3304557018	Ilha de Paquetá	Paquetá	300
Rio de Janeiro	Penha	3304557019	Penha	Penha Circular, Penha, Brás de Pina	165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 176, 177, 178, 179
Rio de Janeiro	Complexo do Alemão	3304557020	Complexo do Alemão	Complexo do Alemão	51, 52
Rio de Janeiro	Jacarezinho	3304557021	Jacarezinho	Jacarezinho	50
Rio de Janeiro	Tijuca	3304557022	Tijuca	Tijuca, Praça da Bandeira	121,122, 126, 127, 128,129, 130, 131, 132,133, 134, 135, 136,137, 138, 139, 140,456
Rio de Janeiro	Tijuca	3304557023	PARNA da Tijuca/Alto da Boa Vista	Alto da Boa Vista	123, 124, 125

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Rio de Janeiro	Vila Isabel	3304557024	Vila Isabel/Maracanã	Maracanã, Vila Isabel, Andaraí	141,142, 143, 144, 145,146, 147, 148, 149, 150, 151
Rio de Janeiro	Vila Isabel	3304557025	PE do Grajaú/Grajaú	Grajaú	152
Rio de Janeiro	Meier	3304557026	Meier	Cachambi, Todos os Santos, Lins de Vasconcelos, Méier	216,217, 218, 219, 220,221, 222, 223, 224, 225, 226
Rio de Janeiro	Meier	3304557027	Engenho Novo	Riachuelo, São Francisco Xavier, Sampaio, Rocha, Engenho Novo, Jacaré	201,202, 203, 204, 205,206, 207, 208, 209, 214, 215
Rio de Janeiro	Meier	3304557028	Engenho de Dentro	Piedade, Engenho de Dentro, Água Santa, Encantado, Pilares, Abolição	227,228, 229, 230, 231,232, 233, 234, 235, 236
Rio de Janeiro	Inhaúma	3304557029	Inhaúma	Higienópolis, Inhaúma, Engenho da Rainha, Tomás Coelho, Dei Castilho, Maria da Graça	188,189, 190, 191, 192,193, 194, 195, 196,197, 198, 199, 200
Rio de Janeiro	Madureira	3304557030	Madureira	campinho, Madureira, Turiaçu, Oswaldo Cruz, Vaz Lobo	268,269, 270, 271, 272, 283, 284, 285
Rio de Janeiro	Madureira	3304557031	Cascadura	Engenheiro Leal, Quintino Bocaiúva, Cavalcanti, Cascadura	261,262, 263, 264, 265, 266, 267
Rio de Janeiro	Madureira	3304557032	Marechal Hermes	Marechal Hermes, Bento Ribeiro, Rocha Miranda, Honório Gurgel	273,274, 277, 278, 286, 287, 288, 289
Rio de Janeiro	Irajá	3304557033	Irajá	Colégio, Vista Alegre, Irajá, Vila Kosmos, Vila da Penha, Vicente de carvalho	245,246, 247,248, 249,250, 251, 252, 253,254, 255, 256, 257, 258, 259, 260
Rio de Janeiro	Vigário Geral	3304557034	Vigário Geral	Cordovil, Vigário Geral, Jardim América, Parada de Lucas	180,181, 182, 183, 184, 185, 186, 187

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Rio de Janeiro	Pavuna	3304557035	Pavuna	Acari, Costa Barros, Parque Columbia, Barros Filho, Pavuna, Coelho Neto	309,310, 311, 312, 313,314, 315, 316, 317,318, 319, 320, 321, 322, 323, 324
Rio de Janeiro	Anchieta	3304557036	Anchieta	Anchieta, Parque Anchieta, Guadalupe, Ricardo de Albuquerque	302,303, 304, 305, 306, 307, 308
Rio de Janeiro	Realengo	3304557037	Vila Militar/campo dos Afonsos	Vila Militar, Campo dos Afonsos, Deodoro	401,402, 403, 404, 405
Rio de Janeiro	Realengo	3304557038	Realengo	Jardim Sulacap, Magalhães Bastos, Realengo	400,406, 407, 408, 409,410, 411, 412, 413
Rio de Janeiro	Bangu	3304557039	Gericinó/Medanha	Gericinó	418,419
Rio de Janeiro	Bangu	3304557040	PE da Pedra Branca/Bangu	Padre Miguel, Senador Camará	415,433
Rio de Janeiro	Bangu	3304557041	Bangu	Bangu, Senador Camará, Padre Miguel	414,417, 420, 421, 422,423,424,425, 426,427,428,429, 430,431,432
Rio de Janeiro	Campo Grande	3304557042	PE da Pedra Branca/Campo Grande	Campo Grande	442
Rio de Janeiro	Campo Grande	3304557043	Medanha/Campo Grande	Campo Grande	436,437,438
Rio de Janeiro	Campo Grande	3304557044	Campo Grande	Santíssimo, Senador Vasconcelos, Inhoaíba, Cosmos, Campo Grande	11,12,13,14,15,16, 434,435,439,440, 441,443,444,445, 446,447,448,449, 450,451,452,453, 454,455
Rio de Janeiro	Santa Cruz	3304557045	Sepetiba	Sepetiba	35,36

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Rio de Janeiro	Santa Cruz	3304557046	Base Aérea de Santa Cruz	Santa Cruz	32,22,31
Rio de Janeiro	Santa Cruz	3304557047	Área Industrial de Santa Cruz	Santa Cruz	17,18,19
Rio de Janeiro	Santa Cruz	3304557048	Santa Cruz	Santa Cruz, Paciência	20,21,23,24,25,26,27,28,29,30,33,34
Rio de Janeiro	Guaratiba	3304557049	REBIO de Guaratiba	Guaratiba	38
Rio de Janeiro	Guaratiba	3304557050	Guaratiba	Barra de Guaratiba, Guaratiba	39,46
Rio de Janeiro	Guaratiba	3304557051	Pedra de Guaratiba	Pedra de Guaratiba, Pedra de Guaratiba	37,40,41,42,43,44,45
Rio de Janeiro	Barra da Tijuca	3304557052	Itanhangá	Itanhangá	363,364,365
Rio de Janeiro	Jacarepaguá	3304557053	Rio das Pedras	Rio das Pedras	325
Rio de Janeiro	Jacarepaguá	3304557054	PARNA da Tijuca/Jacarepaguá	Jacarepaguá	328,329,345
Rio de Janeiro	Jacarepaguá	3304557055	PE da Pedra Branca/Jacarepaguá	Jacarepaguá	334,335,
Rio de Janeiro	Cidade de Deus	3304557056	Cidade de Deus	Cidade de Deus	342
Rio de Janeiro	Jacarepaguá	3304557057	Vila Valqueire/Praça Seca	Vila Valqueire, Praça Seca	358
Rio de Janeiro	Jacarepaguá	3304557058	Taquara	Curicica, Taquara	343,349, 350, 351, 352, 353, 354, 355
Rio de Janeiro	Jacarepaguá	3304557059	Jacarepaguá	Jacarepaguá, Gardênia Azul, Anil	330,331, 332, 333, 336, 337, 338
Rio de Janeiro	Jacarepaguá	3304557060	Freguesia	Pechincha, Freguesia (Jacarepaguá)	330,331, 332, 333, 336,337, 338, 344, 346, 347, 348
Rio de Janeiro	Barra da Tijuca	3304557061	Vargem Grande/Vargem Pequena	Vargem Pequena, Camarim, Vargem Grande	389, 390, 391, 392
Rio de Janeiro	Barra da Tijuca	3304557062	Grumari/Prainha	Grumari	396

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
Rio de Janeiro	Barra da Tijuca	3304557063	Recreio dos Bandeirantes	Recreio dos Bandeirantes	393,394, 395, 397, 398, 399
Rio de Janeiro	Barra da Tijuca	3304557064	PNM da Barra Da Tijuca/Marapendi		377
Rio de Janeiro	Barra da Tijuca	3304557065	Barra da Tijuca	Barra da Tijuca, Joá	275,276, 366, 367, 368,369, 370, 371, 372,373, 374, 375, 376,378, 379, 380, 381, 382, 383, 384
Rio de Janeiro	Jacarepaguá	3304557066	Tanque	Tanque	356, 357
São Gonçalo	Neves	3304904001	Porto das Pedras	Camarão, Porto Novo, Barro Vermelho I, Porto da Pedra, Porto da Madame, Santa Catarina, Boa Vista, Zé Garoto II, Mangueira, Brasilândia II, Neves I, Parada Quarenta, Patronato, Covanca I, Rosane, Porto Velho, Gradim, Pita I, Vila Lage, Paraíso	701,702, 703, 704, 705, 706
São Gonçalo	Sete Pontes	3304904002	Venda da Cruz	Maria Paula II, Tenente Jardim, Zumbi, Tribobó III, Santa Catarina II, Covanca II, Pita II, Barro Vermelho II, Venda da Cruz, Morro do Castro, Neves II, Engenho Pequeno II, Lindo Parque II, Novo México	707,708,709
São Gonçalo	Ipiíba	3304904003	Arsenal	Arrastão, Almerinda, Largo da Ideia I, Ipiíba, Anaia Grande, Santa Isabel, Anaia Pequeno, Amendoeira, Jardim Amendoeira, Ieda, Arsenal, Vila Candosa, Tiradentes, Jockey, Várzea das Moças, Tribobó II, Largo da Ideia II, Jardim Nova República, Lagoinha I, Coelho, Pacheco I, Rio do Ouro, Raul Veiga I, Sacramento I, Eliane, Engenho do Roçado, Maria Paula I	691,692,693,694
São Gonçalo	Monjolo	3304904004	Jardim Catarina	Bom Retiro, Raul Veiga II, Miriambi, Monjolos, Barracão, Guaxindiba, Jardim Catarina, Vila Três, Vista Alegre, Pacheco II, Guarani, Santa	695,696,697,698, 699

Município	Distrito/Subdistrito	Código da UMI	UMI	Bairro	Zonas de Tráfego
				Luzia, Marambaia, Sacramento II, Laranjal, Lagoinha II, Gebara	
São Gonçalo	São Gonçalo	3304904005	Alcântara	Mutondo, Trindade, Alcântara, Tribobó I, Nova Cidade, Colubandê	685,686,687,700
São Gonçalo	São Gonçalo	3304904006	Centro São Gonçalo	Mutuá, Galo Branco, Mutuaguaçu, Cruzeiro do Sul, Vila Vara, Brasilândia I, Zé Garoto I, Lindo Parque I, Centro, Engenho Pequeno I, Estrela do Norte, Boaçu, São Miguel, Rocha	682,688,689,690
São Gonçalo	São Gonçalo	3304904007	Itaúna	Palmeiras, Itaóca, Mutuapira, Antonina, Itaúna, Salgueiro, Fazenda dos Mineiros, Luiz Caçador, Cruzeiro do Sul, Recanto das Acácias, Porto da Rosa	683,684
S. João de Meriti	São João de Meriti	3305109001	Centro São João de Meriti	Vila Rosali, Vila Tiradentes, Venda Velha, Centro, Parque Araruama, Engenheiro Belford, Jardim Paraiso, Jardim Sumaré, Jardim Metrópole	710,711,712,714, 715,716,718,721
S. João de Meriti	São Mateus	3305109002	Éden	Tomazinho, Éden, São Matheus, Vila Tiradentes	723
S. João de Meriti	Coelho da Rocha	3305109003	Vilar dos Teles	Agostinho Porto, Jardim Meriti, Vilar dos Teles, Coelho da Rocha	713,717,719,720, 722
Seropédica	Seropédica	3305554001	Seropédica Sede		724
Seropédica	Seropédica	3305554002	Carretão/São Miguel		726
Seropédica	Seropédica	3305554003	Chaperó/Santa Sofia		729
Tanguá	Tanguá	3305752001	Tanguá	Mangueiras, Ampliação, Duques, Núcleo Urbano de Posse dos Coutinhos, Pinhão, Bandeirantes, Mangueirinha, Centro, Minério, Vila Cortes	700

ANEXO C – HIERARQUIA DE CENTROS DO IETS

MUNICÍPIO	ID_UMI	UMI	IC
Centro metropolitano			
Rio de Janeiro	3304557001	Centro Rio de Janeiro	0,849
Subcentro metropolitano			
Rio de Janeiro	3304557044	Campo Grande	0,477
Rio de Janeiro	3304557065	Barra da Tijuca	0,473
Centro regional			
Nova Iguaçu	3303500001	Centro Nova Iguaçu	0,353
Rio de Janeiro	3304557022	Tijuca	0,349
Rio de Janeiro	3304557013	Bonsucesso/Ramos/Olaria	0,335
Rio de Janeiro	3304557005	Botafogo	0,330
Duque de Caxias	3301702001	Centro Duque de Caxias	0,313
Rio de Janeiro	3304557041	Bangu	0,305
Rio de Janeiro	3304557012	São Cristóvão	0,302
Niterói	3303302001	Centro Niterói	0,300
Subcentro regional			
Rio de Janeiro	3304557003	Rio Comprido	0,288
Rio de Janeiro	3304557019	Penha	0,287
Rio de Janeiro	3304557024	Vila Isabel/Maracanã	0,275
Rio de Janeiro	3304557026	Meier	0,273
Rio de Janeiro	3304557008	Ipanema/Leblon	0,271
Rio de Janeiro	3304557007	Copacabana	0,270
Rio de Janeiro	3304557048	Santa Cruz	0,269
São João de Meriti	3305109001	Centro São João de Meriti	0,268
Rio de Janeiro	3304557006	Flamengo	0,266
Rio de Janeiro	3304557058	Taquara	0,254
São Gonçalo	3304904005	Alcântara	0,253
Rio de Janeiro	3304557017	Ilha do Governador	0,244
Rio de Janeiro	3304557033	Irajá	0,240
Rio de Janeiro	3304557038	Realengo	0,235
Rio de Janeiro	3304557030	Madureira	0,234
São Gonçalo	3304904006	Centro São Gonçalo	0,233
Rio de Janeiro	3304557002	Portuária	0,233
Duque de Caxias	3301702003	Jardim Primavera	0,232
Duque de Caxias	3301702002	Gramacho	0,229