

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Instituto de Geociências - Departamento de Geografia**  
**Programa de Pós-Graduação em Geografia**

**DANIELA ANTUNES LESSA**

**MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE AO TRANSPORTE  
COLETIVO POR ÔNIBUS: EVIDÊNCIAS E CONTRADIÇÕES  
NO CASO DE BELO HORIZONTE/MG**

**BELO HORIZONTE**  
**2019**

**DANIELA ANTUNES LESSA**

**MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE AO TRANSPORTE COLETIVO POR ÔNIBUS:  
EVIDÊNCIAS E CONTRADIÇÕES NO CASO DE BELO HORIZONTE/MG**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito à obtenção do título de Doutor em Geografia.

Área de concentração: Organização do Espaço  
Orientador: Carlos Lobo  
Coorientador: Leandro Cardoso

**BELO HORIZONTE  
2019**

L638m 2019 Lessa, Daniela Antunes.  
Mobilidade e acessibilidade ao transporte coletivo por ônibus [manuscrito] :  
evidências e contradições no caso de Belo Horizonte-MG / Daniela Antunes  
Lessa. – 2019.  
250 f., enc.: il. (principalmente color.)

Orientador: Carlos Fernando Ferreira Lobo.  
Coorientador: Leandro Cardoso.  
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento  
de Geografia, 2019.  
Área de concentração: Organização do Espaço.  
Bibliografia: f. 228-250.

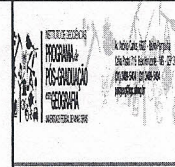
1. Planejamento urbano – Belo Horizonte (MG) – Teses. 2. Transporte  
urbano – Belo Horizonte (MG) – Teses. 3. Análise espacial (Estatística) –  
Teses. 4. Sistemas de informação geográfica – Teses. I. Lobo, Carlos  
Fernando Ferreira. II. Cardoso, Leandro. III. Universidade Federal de Minas  
Gerais. Departamento de Geografia. IV. Título.

CDU: 711.4:656.1(815.1)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE AO TRANSPORTE COLETIVO  
POR ÔNIBUS: EVIDÊNCIAS E CONTRADIÇÕES NO CASO DE BELO  
HORIZONTE/MG.**

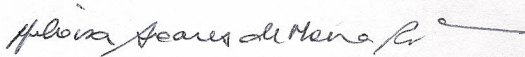
**DANIELA ANTUNES LESSA**

Tese submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOGRAFIA, como requisito para obtenção do grau de Doutor em GEOGRAFIA, área de concentração ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO.

Aprovada em 29 de outubro de 2019, pela banca constituída pelos membros:

  
Prof(a). Carlos Fernando Ferreira Lobo - Orientador  
UFMG

  
Prof(a). Leandro Cardoso  
UFMG

  
Prof(a). Heloísa Soares de Moura Costa  
Universidade Federal de Minas Gerais

  
Prof(a). Paulo Fernando Braga Carvalho  
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

  
Prof(a). Jupira Gomes de Mendonça  
UFMG

  
Prof(a). Leise Kelli de Oliveira  
UFMG

  
Prof(a). Marcelo Cintra do Amaral  
PUC Minas

Belo Horizonte, 29 de outubro de 2019.

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Carlos Lobo, pela oportunidade de tê-lo como orientador. Pela confiança em meu trabalho. Por acreditar e comprar as minhas eventuais maluquices e ideias. E o mais importante: por acreditar na engenharia dos transportes e dos índices. Por ser um grande incentivador e colaborador na superação dos meus limites e inseguranças. Pela infinita disponibilidade e prioridade dada ao meu percurso. Pelas “bruxarias” ensinadas e cafés cedidos. Pelas broncas e eventuais desentendimentos, que só me fizeram crescer. Entre inseguranças, desespero, desentendimentos, gravações e risadas, conseguimos!

“Ao Prof. Dr. Leandro Cardoso, pelo grande exemplo de pessoa que é, pela disponibilidade, pelos conselhos voltados à minha dissertação e à minha escolha pela docência, pelas conversas de corredor e pela agilidade e eficiência ao responder os meus e-mails cheios de dúvidas, questionamentos e contestações”. Veja bem, este é o agradecimento presente em minha dissertação! E o que muda nesses quatro anos? Nada além do fato de que o carinho, respeito e admiração só aumentaram! E acrescento: ao Professor Leandro Cardoso, agradeço pela oportunidade de tê-lo como coorientador. Por todo cuidado e empenho nesse processo. Pela leitura cuidadosa dos meus textos. Pela parceria em todas as publicações (que não foram poucas!), na vida docente e na academia!

À memória da Professora Heloisa Barbosa, pelo incentivo à docência e à pesquisa desde a graduação. Pela atenção e cuidado com a minha trajetória... em todos os momentos. Mesmo à distância.

Aos Professores Heloísa Soares de Moura Costa, Jupira Mendonça, Leise Kelli de Oliveira, Marcelo Amaral e Paulo Fernando Braga, pela disponibilidade e disposição. Por participarem da banca e pelas contribuições que enriquecerão a presente tese.

Ao Departamento de Geografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, por me acolher tão bem.

À CAPES pela concessão da bolsa durante o período de realização do doutorado.

À minha amiga querida Flávia Coelho por ser tão atenciosa e generosa. Por me ouvir, entender e motivar! Por saber dosar. Nem para mais, nem para menos! O ideal para mim... naquele momento.

À minha mentora Cleuza Cunha pelos conselhos, chacoalhões e alento certo...

Aos meus outros GRANDES AMIGOS de vida e de Engenharia e agora, de Geografia.

À minha mãe, minha guia companheira.

Ao meu pai, meu porto seguro.

Ao meu irmão Rafael, meu anjo protetor.

À minha irmã Dani Abrão, o mais lindo reencontro.

Ao Dani, a surpresa mais doce.

A todos que, de alguma forma, participaram dessa longa etapa.

Obrigada!

*A Deus*

*Aos meus pais e irmão*  
*Aos meus companheiros de vida!*

## RESUMO

As cidades são compostas por volumes construídos, conectados por espaços e redes, tendo como principal função o suporte aos processos econômicos, sociais, culturais e ambientais. O espaço é história e, sob essa ótica, a cidade é o resultado de um processo de transformação: um ‘palimpsesto’ de formas passadas superpostas e uma ‘colagem’ de usos correntes, muitos dos quais podem ser efêmeros. A infraestrutura e a possibilidade de deslocamento de bens, pessoas e informações, traduzidas nos conceitos de acessibilidade e mobilidade, são aspectos/elementos do processo de (re)produção do espaço urbano. Nesta tese, o conceito de mobilidade não se refere apenas ao melhor deslocamento de um ponto a outro (circulação), ou à existência de infraestrutura viária e de diversos modos de transporte (acessibilidade). Incorpora a noção de circulação, o que permite ampliar as possibilidades de apropriação e uso coletivo e individual do espaço urbano. Já o conceito de acessibilidade, mais do que propriamente ao movimento *strictu sensu*, está relacionado à capacidade de alcançar destinos desejados, com a combinação das localizações e das características do sistema de transporte, considerando a distribuição geográfica da população e das atividades econômicas, assim como as respectivas características. A exemplo do que ocorre em outras capitais brasileiras, verifica-se em Belo Horizonte a reprodução de uma série de precariedades na provisão de acessibilidade e mobilidade urbanas, reflexo da histórica (in)capacidade de intervenção do poder público diante do processo de urbanização excludente e dos círculos viciosos que perpassam os processos de inclusão social e desenvolvimento socioeconômico. Diferentemente dos formatos clássicos, esta tese segue um formato alternativo com base em uma sequência de três artigos científicos, cujo objetivo principal é a análise das condições da mobilidade e acessibilidade ao transporte por ônibus, bem como sua suposta influência no processo de formação/consolidação de novas centralidades e ruptura do clássico modelo centro-periferia. No sentido inverso, busca-se avaliar se essa lógica “fractal” de organização das cidades contemporâneas tem permitido o rearranjo dos fluxos de transporte por ônibus nesses subcentros e entornos imediatos, de forma a evitar grandes deslocamentos para a Área Central do município, conforme recomendado pelo Plano Diretor de Belo Horizonte. Os resultados apontaram sensíveis diferenças regionais no nível de acessibilidade ao modo de transporte por ônibus no município Belo Horizonte. Há, inclusive, espaços, que se caracterizam como de intervenção pública prioritária, em que baixos níveis de acessibilidade são acompanhados por alta demanda de mobilidade. Ainda, diferentemente dos estudos que sugerem um forte processo de descentralização e rompimento do tradicional modelo centro-periferia, os resultados apresentados indicam que a estrutura espacial de Belo Horizonte se manteve altamente concentrada na Área Central, embora algumas centralidades urbanas tenham se destacado e, de forma ainda não extensiva, produzam alterações na distribuição dos fluxos de ônibus.

**Palavras-chave:** Produção do Espaço Urbano. Mobilidade. Acessibilidade. Sistema de Transporte por Ônibus. Centralidades Urbanas. Análise Espacial. SIG.

## ABSTRACT

Cities are composed of constructed spaces and networks, whose main function is to support economic, social, cultural and environmental processes. Space is history and, from this perspective, a city is the result of a process of transformation: a 'palimpsest' of overlapping past forms and a 'collage' of current uses, many of which can be ephemeral. The infrastructure and the possibility of displacement of goods, people and information, translated into the concepts of accessibility and mobility, are aspects/elements of the process of (re)production of urban space. In this thesis, the concept of mobility does not only refer to the best displacement from one point to another (circulation), or to the existence of road infrastructure and various modes of transport (accessibility). It incorporates the notion of circulation, which allows expanding the possibilities of appropriation and collective and individual use of urban space. On the other hand, the concept of accessibility, more than the *strictu sensu* movement itself, is related to the ability to reach desired destinations, with the combination of locations and characteristics of the transport system, considering the geographic distribution of the population and economic activities, as well as the corresponding characteristics. As in other Brazilian capitals, Belo Horizonte shows the proliferation of a series of precarious situations in the supply of accessibility and urban mobility, a reflection of the historical (in)capacity of intervention by public authorities in the face of the excluding urbanization processes and the vicious circles that permeate the processes of social inclusion and socioeconomic development. Unlike the classic formats, this thesis follows an alternative format based on a sequence of three scientific articles, whose main objective is the analysis of the current conditions of mobility and accessibility to bus transportation, as well as its supposed influence on the process of formation/consolidation of new centralities and breaking away from the classic center-periphery model. In the opposite direction, it is intended to evaluate whether this "fractal" organizational logic of contemporary cities has allowed the rearrangement of bus transportation flows in these subcentres and immediate surroundings, in order to avoid large displacements to the Central Area of the municipality, as recommended by the Master Plan of Belo Horizonte. The results showed significant regional differences in the level of accessibility to bus transport in the municipality of Belo Horizonte. There are even spaces that are characterized as a public priority for intervention, where low levels of accessibility are accompanied by high demand for mobility. Also, unlike studies that suggest a strong process of decentralization and disruption of the traditional center-periphery model, the results presented indicate that the spatial structure of Belo Horizonte has remained highly concentrated in the Central Area, although some urban centralities have stood out and in a not yet extensive way, produce changes in the distribution of bus flows.

**Keywords:** Urban Space Production. Mobility. Accessibility. Bus Transportation System. Urban Centres. Spatial Analysis. GIS.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1: Os elementos dos Dois Circuitos. ....	48
Figura 2.1: Ciclo vicioso da individualização do transporte individual sob a ótica do transporte coletivo. ....	64
Figura 2.2: Ciclo vicioso da individualização do transporte individual sob a ótica do consumo do espaço. ....	66
Figura 2.3: O deslocamento nas cidades sob forma de esquema conceitual. ....	73
Figura 3.1: Linhas de bonde x Ocupação urbana – Belo Horizonte 1910/1930.....	84
Figura 3.2: Evolução da RMBH. ....	87
Figura 3.3: Proposta de delimitação dos vetores de expansão – RMBH.....	89
Figura 3.4: Centros Médios e Distância Padrão ponderados pelas populações – RMBH 1950/2010. ....	93
Figura 3.5: Campos por Regionais Administrativas e Área Central de Belo Horizonte/MG. .	98
Figura 3.6: Participação dos modos de transporte no total de viagens realizadas com origem em Belo Horizonte por Regional Administrativa. ....	99
Figura 3.7: Total de viagens por automóveis com origem nos Campos de Belo Horizonte. .	101
Figura 3.8: Renda Média Domiciliar por Campo – Belo Horizonte 2010. ....	102
Figura 3.9: Razão de Mobilidade por Automóvel por Campos – Belo Horizonte 1992/2002/2012. ....	104
Figura 3.10: Número e percentual de domicílios com pelo menos um automóvel nas Áreas de Ponderação – RMBH 2010.....	109
Figura 3.11: Número e percentual de viagens por automóvel por áreas de ponderação – RMBH 2012. ....	110
Figura 3.12: Linhas de ônibus do sistema metropolitanas – Belo Horizonte 2012. ....	112
Figura 3.13: Número de linhas de ônibus metropolitanos (a); Oferta de viagens para a PM (b); Número de municípios acessados na PM com uma única condução (c) – Belo Horizonte 2012. ....	114
Figura 3.14: Índice de Acessibilidade por ônibus metropolitano aos Campos de Belo Horizonte. ....	116
Figura 3.15: IAT (a) e COE (b) por Campo e os principais eixos viários – Belo Horizonte 2012. ....	120
Figura 3.16: R2 Local (a) e Resíduo Padronizado (b) por Campos – Belo Horizonte 2012..	121
Figura 3.17: GWR - Coeficientes B <sub>1</sub> por Campos – Belo Horizonte 2012. ....	123
Figura 4.1: Distribuição dos Campos e dos pontos de ônibus por Campos nas Regionais Administrativas de Belo Horizonte. ....	137
Figura 4.2: Razões de Densidade de Pontos (a), de Frequência de Viagens (b) e de Linhas de ônibus por Ponto (c) por Campos – Belo Horizonte 2012. ....	141

Figura 4.3: Índice de Acessibilidade (IA) por Campos – Belo Horizonte 2012. ....	142
Figura 4.4: Razão de Mobilidade (RM) por Campos – Belo Horizonte 2012. ....	143
Figura 4.5: <i>Bloxplot</i> – Razão de Mobilidade por ônibus, conforme grupos de acessibilidade (agrupados pelo método <i>Natural Breaks</i> ). ....	144
Figura 4.6: $R^2$ local (a) e Resíduo Padronizado (b) nos Campos – Belo Horizonte 2012. ....	145
Figura 5.1: Campos por Regionais Administrativas e Área Central de Belo Horizonte/MG. ....	165
Figura 5.2: Fluxos por ônibus: Intrarregionais 2002 (a) e 2012 (b); Inter-regionais 2002 (c) e 2012 (d) – Belo Horizonte. ....	169
Figura 5.3: Frequência de viagens intrarregionais nos Campos Barreiro e Centro Sul – Belo Horizonte 2012. ....	171
Figura 5.4: Índice de Atração da AC – Belo Horizonte 2002/2012. ....	172
Figura 5.5: Linhas de fluxos por ônibus para a AC – Belo Horizonte 2002/2012. ....	173
Figura 5.6: Distância Média Ponderados pelos fluxos à AC – Belo Horizonte 2002/2012. ...	173
Figura 6.1: Áreas Homogêneas e estabelecimentos comerciais e de serviços por Regionais Administrativas e Área Central de Belo Horizonte. ....	196
Figura 6.2: Distribuição dos estabelecimentos comerciais (a) e de serviços (b) por AH – Belo Horizonte 2012. ....	201
Figura 6.3: Atração de viagens por AH – Belo Horizonte 2012. ....	202
Figura 6.4: Índice Geral de Centralidades (IGc) por AH – Belo Horizonte 2012. ....	203
Figura 6.5: Análise de <i>Cluster</i> (a) Centralidades Urbanas (b) – Belo Horizonte 2012. ....	204
Figura 6.6: DMP de 2002(a) e 2012 (b); Viagens Atraídas pelas centralidades 2002 (c) e 2012 (d); e Percentual de Viagens Intrarregionais em 2002 (e) e 2012 (f) – Belo Horizonte. ....	208
Figura 6.7: Frequência da atração de viagens de ônibus de cada centralidade – Belo Horizonte 2002. ....	211
Figura 6.8: Frequência da atração de viagens de ônibus de cada centralidade – Belo Horizonte 2012. ....	212

**LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1.1: Grau de urbanização por Regiões – Brasil 1950/2010.....	40
Gráfico 2.1: Custo direto para viagens de 7 km – Grandes cidades do Brasil. ....	64
Gráfico 3.1: Evolução da população – RMBH 1950/2010.....	91
Gráfico 3.2: População por vetores de expansão – RMBH 1950/2010.....	92
Gráfico 5.1: Viagens Inter-regionais por ônibus – Belo Horizonte 2002/2012.....	168

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1.1: Crescimento populacional (Total, Urbano, Rural) – Brasil 1950/2010.....	39
Tabela 1.2: Temas abordados e respectivos autores utilizados nesta SUBUNIDADE.....	54
Tabela 2.1: Temas abordados e respectivos autores utilizados nesta SUBUNIDADE.....	77
Tabela 3.1: Taxas de crescimento anual – RMBH 1950/2010.....	86
Tabela 3.2: Temas abordados e respectivos autores utilizados nesta SUBUNIDADE.....	124
Tabela 5.1: Critérios para a seleção dos fluxos.....	166
Tabela 5.2: Diferença entre os IDAACmédio por regionais – Belo Horizonte 2002/2012. ...	170
Tabela 6.1: Critérios para a seleção dos fluxos na identificação das centralidades.....	197
Tabela 6.2: Critérios para a seleção dos fluxos na análise de reorganização das viagens de ônibus.....	200
Tabela 6.3: Resumo dos resultados.....	208

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>UNIDADE I – A (DES)(RE)CONSTRUÇÃO DO ESPAÇO URBANO: PROCESSOS E FORMAS .....</b>	<b>26</b>
<b>1 CIDADES, ESPAÇO URBANO E URBANIZAÇÃO.....</b>	<b>27</b>
1.1 O crescimento urbano, a urbanização e as transformações do espaço urbano: uma nova proporção.....	36
1.2 Centros e centralidades urbanas .....	44
1.3 Tópicos Conclusivos .....	53
<b>2 A CIDADE E O TRANSPORTE .....</b>	<b>55</b>
2.1 Por uma Geografia dos Transportes .....	56
2.2 O crescimento do transporte individual motorizado, em detrimento dos modos coletivos, e suas consequências no espaço urbano.....	59
2.3 Mobilidade e acessibilidade: conceitos e medidas.....	66
2.4 Tópicos conclusivos .....	77
<b>3 O TRANSPORTE, A MOBILIDADE/ACESSIBILIDADE EM BELO HORIZONTE E NA REGIÃO METROPOLITANA: EVIDÊNCIAS SOBRE OS DESLOCAMENTOS DA POPULAÇÃO.....</b>	<b>79</b>
3.1 Belo Horizonte e os primórdios de sua formação .....	82
3.2 As viagens por automóveis e por ônibus: do observado ao esperado .....	96
3.3 A posse e a mobilidade por automóvel: evidências nas áreas de ponderação da RMBH.....	107
3.4 Acessibilidade ao sistema de transporte metropolitano por ônibus em Belo Horizonte.....	111
3.5 Relações espaciais e a atratividade territorial dos lugares centrais em Belo Horizonte.....	119
3.6 Tópicos conclusivos .....	123
<b>UNIDADE II – ARTIGOS .....</b>	<b>126</b>
<b>4 ARTIGO 1: ACESSIBILIDADE E A MOBILIDADE URBANA POR ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE/MINAS GERAIS - BRASIL .....</b>	<b>129</b>
<b>5 ARTIGO 2: MOBILIDADE E A ATRAÇÃO DE VIAGENS DE ÔNIBUS DA ÁREA CENTRAL DE BELO HORIZONTE.....</b>	<b>154</b>
<b>6 ARTIGO 3: AS CENTRALIDADES URBANAS E A MOBILIDADE POR ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE: ENTRE OS DESAFIOS E AS EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS.....</b>	<b>181</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>222</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>228</b>

---

## INTRODUÇÃO

*Le développement urbain des pays industrialisés dans la seconde moitié du XXe siècle a généralement été réalisé autour de l'automobile. Elle est devenue un mode de transport exclusif dans les villes américaines et australiennes et le mode de transport dominant dans la majorité des villes européennes. En offrant des vitesses plus élevées, elle a permis la conquête de nouveaux territoires par la ville. En engendrant une augmentation des distances de déplacement, elle est devenue indispensable pour beaucoup de déplacements quotidiens.*

Julien Allaire,  
Allaire (2006, p. 4)

As cidades são compostas por volumes construídos e conectados por espaços e redes, tendo como principal função o suporte aos processos econômicos, sociais, culturais e ambientais (FARIA, 2009), sendo um tipo de associação entre as pessoas, que definem não só a forma física como também o conteúdo. São, portanto, o *locus* do acontecer solidário, “um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, entre sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá.” (SANTOS, 2006, p. 55). Harvey (1972) considera a cidade como uma forma de organização do espaço pelo homem, sendo a expressão concreta de processos sociais, na forma de um ambiente físico construído sobre o espaço geográfico. Esse espaço social de *fixos e fluxos* é indissociável do tempo e caracterizado por diferentes formas de uso do solo, sendo reflexo de diferentes dinâmicas urbanas (CORRÊA, 1995; LOPES JÚNIOR e SANTOS, 2010; SANTOS, 1988). O espaço é história e sob essa ótica, a cidade de hoje é o conjunto das outras cidades de antes, “transformadas, destruídas, reconstruídas, enfim produzidas pelas transformações sociais ocorridas através dos tempos” (SPOSITO, 1988, p. 11), “um ‘palimpsesto’ de formas passadas superpostas umas às outras e uma ‘colagem’ de usos correntes, muitos dos quais podem ser efêmeros.” (HARVEY, 2008, p. 69).

A cidade também é o espaço dos fluxos. A infraestrutura e a possibilidade de deslocamento de bens, pessoas e informações, traduzidas pela acessibilidade e mobilidade, são fatores determinantes para o exercício e reprodução da força de trabalho e do espaço urbano (VILLAÇA, 2017). Essa relação entre mobilidade, acessibilidade e a cidade é de indissociabilidade, uma vez que se trata de elementos que “coproduzem mutuamente” (AMARAL, 2015, p. 33). Nota-se que as definições de mobilidade e acessibilidade norteadoras das reflexões desenvolvidas nesta tese estão em consonância com as sugeridas por Barbosa (2014). O conceito de mobilidade não se refere apenas ao melhor deslocamento de um ponto a outro do território (circulação), ou à existência de infraestrutura viária e de diversos modos de transporte, incorpora também os conceitos de circulação e acessibilidade e “trata de outro movimento: justamente o que permite ampliar as possibilidades de apropriação e uso coletivo e individual do espaço urbano” (BARBOSA, 2014, p. 198).

É importante frisar que assume-se que o conceito de acessibilidade seja uma somatória de dimensões ligadas à localização dos destinos a serem alcançados; à distribuição espacial da população e das atividades econômicas e de serviços; assim como às características do sistema de transportes, haja vista a possibilidade que tais

compreensões conferem à caracterização espacial da oferta do transporte por ônibus para os pontos de demanda: aglomerações de pessoas e de atividades econômicas. Seguindo a mesma lógica de seleção de conceitos, considera-se que o entendimento da mobilidade esteja relacionado ao deslocamento efetivo de pessoas no espaço urbano e à necessidade por transporte, assim como à apropriação e uso coletivo e individual do espaço urbano. Com base na mensuração dessas definições, mesmo que com resultados essencialmente exploratórios, é possível subsidiar a formulação de medidas propositivas que visem minimizar eventuais distorções no provimento da acessibilidade e no aproveitamento das oportunidades de mobilidade no espaço urbano.

O aumento da mobilidade dentro das aglomerações humanas resulta principalmente do aumento das distâncias de deslocamento devido à transferência de um modo de transporte para outro. Nos países industrializados, essa transferência se deu para o uso do transporte motorizado individual, o que sustenta a proposição da tríade espaço-tempo-corpo<sup>1</sup> dos deslocamentos mencionados por Amaral (2015). Portanto, o espaço do transporte, da mobilidade e da acessibilidade não é aleatório e nem natural. É socialmente produzido e reflete as contradições sociais. As relações socioeconômicas e as conexões entre as áreas influenciam nas características da infraestrutura de transportes e no fluxo de tráfego e, de forma inversa, a facilidade (ou não) de deslocamento, o volume de tráfego e as distâncias percorridas têm efeitos significativos sobre a natureza e a organização das atividades sociais e econômicas (ULLMAN e MAYER, 1954). O sistema de transporte tem o objetivo de garantir a mobilidade, a acessibilidade e a integração dos indivíduos às diferentes atividades econômicas e sociais (condicionadas direta e indiretamente pelo uso e ocupação do solo, bem como os custos de produção, os fluxos de comércio, e a determinação de áreas de mercado). Portanto, é um aspecto essencial da Geografia, uma vez que tem (também) como objeto de estudos as conexões e interações espaciais.

O Brasil experimentou uma das mais aceleradas transições urbanas da história, sobretudo a partir da segunda metade do século XX (BARBOSA, 2014). A população urbana brasileira, em 1950, representava 36% do total. Atualmente, segundo dados do Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010), mais de 84% de sua população vive em áreas urbanas. O rápido crescimento urbano e a acelerada metropolização foram decorrentes do

---

<sup>1</sup> Utilizada “(...) para leitura dos processos urbanos relativos à mobilidade, tendo o tempo como dimensão articuladora; e a indissociabilidade entre cidade e mobilidade, seus mecanismos de localização e de mobilidade entre lugares de copresença (interação social).” (AMARAL, 2015, p. 14).

processo de industrialização tardia e pelo elevado crescimento demográfico, resultado de altas taxas de natalidade e pela redução da mortalidade (CUNHA, 2010; MARTINE e MCGRANAHAN 2010), que garantiu um volumoso estoque disponível para a migração interna<sup>2</sup>.

A consolidação do processo de industrialização, com a implantação da indústria pesada e a expressiva expansão rodoviária, além de envolver a mudança de técnicas de produção e a maior diversificação dos produtos, teve também reflexos na alteração na distribuição espacial da população e na divisão social e territorial do trabalho (SINGER, 1973). Segundo Cunha (2010), o que se observou no país, nesse mesmo período, foi o crescimento de extensos tecidos urbanos, principalmente na Região Sudeste, tendo como núcleos de expansão capitais como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. Essa concentração urbana ampliou as distâncias sociais, em particular nas maiores cidades, que se tornaram grande *locus* da desigualdade social e da concentração de pobreza.

No Brasil pós-industrialização, as migrações internas refletem processos complexos com transformações das áreas de atração e da natureza de fluxos: rural-urbano para urbano-urbano (CAIADO, 2005). O processo de reorganização da população no espaço intraurbano foi impactado por alterações nos movimentos migratórios, entre os quais o decréscimo nos fluxos migratórios de longa distância, a intensificação da migração de retorno; consolidação da migração intrametropolitana e o aumento dos movimentos migratórios intrarregionais e de curta distância (BAENINGER, 2005). De acordo com Villaça (2017), os deslocamentos populacionais de curta distância assumem papel preponderante na estruturação<sup>3</sup> do espaço intraurbano, condicionados pelas mediações dos conflitos da apropriação diferenciada da localização no espaço urbano. Nesse sentido, as condições de acessibilidade são decisivas para a otimização das localizações no espaço intraurbano, constituindo-se em objeto principal desses conflitos. Outro aspecto marcante da produção do espaço e da integração na escala regional refere-se à mobilidade de pessoas e mercadorias que, potencializada pelo avanço nos meios de transporte e de comunicação, permitiu o espraiamento dos centros urbanos, conforme critérios locais como a acessibilidade.

---

<sup>2</sup> Sabe-se que as origens e os resultados da urbanização contemporânea transcendem em muito aquilo que foi exposto nesta tese. Porém, reflexões mais aprofundadas a respeito do tema fogem ao escopo do trabalho.

<sup>3</sup> Conceito elaborado por Villaça, que parte da consideração de que o termo estrutura “corresponde a um todo constituído de elementos que se relacionam entre si de tal forma que a alteração de um elemento ou de uma relação altera todos os demais elementos e todas as demais relações” (VILLAÇA, 2017, p. 12).

Os serviços de transporte e trânsito afiguram-se como alguns dos meios de consumo coletivo que apresentam problemas mais visíveis e sentidos pela população, uma vez que são consequência direta e indireta do processo de produção e estruturação do espaço. No contexto nacional, o sistema de transportes, fruto do crescimento urbano acelerado, é pautado principalmente pela adoção de um modelo de planejamento voltado para o incentivo à industrialização e ao rodoviarismo. Associadas às precariedades dos transportes públicos coletivos e ao incremento da utilização dos modos de transporte individual, esse sistema tem contribuído para o avanço de problemas referentes aos elevados índices de acidentes de trânsito, ao aumento dos congestionamentos viários e dos níveis de poluição, fatores que acarretam processos de vulnerabilidade social, uma vez que impactam negativamente a vida da população e as diversas atividades sociais e econômicas, indispensáveis à manutenção da dinâmica urbana. Ainda, pela falta de oportunidades, acesso, mobilidade e intensa centralização presente em algumas regiões metropolitanas brasileiras, o modelo de transportes pode agravar essas convergências para os polos já saturados, trazendo consequências como a elevação dos custos econômicos e sociais da cidade, além do aumento dos deslocamentos da população residente na periferia para o usufruto dos serviços oferecidos nas áreas centrais, contribuindo para a degradação da qualidade de vida urbana (LOBO et al., 2013).

A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) é um exemplo esclarecedor das contradições do sistema de transporte e trânsito. Com população estimada de 5,9 milhões de habitantes em 2017, se configura como a terceira RM do Brasil em termos populacionais (BRASIL, 2017). Atualmente, formada por 34 municípios, tendo Belo Horizonte como principal núcleo polarizador, que concentra a maior parcela dos estabelecimentos de comércio, serviços (públicos e privados) de saúde e educação, dentre outros. A capital do estado de Minas Gerais recebe diariamente, conforme dados censitários apresentados por Lobo et al. (2013), elevados contingentes de trabalhadores que residem nos municípios da RMBH, dado o seu grau de centralização de oportunidades de trabalho e serviços. Conseqüentemente, tanto o sistema de transporte público (inter e intra) municipal, majoritariamente realizado por ônibus, quanto o sistema de circulação, são ainda mais onerados por uma crescente demanda por mobilidade, sobretudo laboral (condição compartilhada por outras grandes cidades brasileiras), mas também em volume considerável a estudantil.

A exemplo do que ocorre em outras metrópoles brasileiras, verifica-se em Belo Horizonte e região a reprodução de uma série de precariedades na provisão de

acessibilidade e mobilidade urbanas, reflexo da histórica (in)capacidade de intervenção do poder público diante do processo de urbanização excludente e dos círculos viciosos que perpassam os processos de inclusão social e desenvolvimento socioeconômico (CARDOSO, 2007). Nesse cenário, a distribuição da mobilidade e acessibilidade espaciais tem sido recorrentemente caracterizada pela propagação de iniquidades, resultando na estruturação de um espaço de circulação no qual, a despeito da manutenção de privilégios ao transporte individual (motorizados), os grupos mais vulneráveis (pedestres, ciclistas e usuários de transporte público coletivo) têm sido preteridos nos seus anseios tocantes à circulação intraurbana. Além disso, o incremento na motorização acarreta baixa eficiência do transporte coletivo, sobretudo nas áreas centrais e pericentrais da capital mineira. O elevado fluxo de veículos nessas áreas compromete a fluidez viária nos principais corredores de circulação de bens e pessoas, resultado da forte atratividade comercial e de serviços do Hipercentro da cidade (LOBO e CARDOSO, 2018).

Nesse cenário, o planejamento tem assumido função central na busca por uma suposta racionalidade das decisões sobre o sistema de transporte e trânsito. O Plano Diretor de Belo Horizonte, instituído pela Lei 7.165 (BELO HORIZONTE, 1996), revogada pela Lei nº 11.181 de 2019 (BELO HORIZONTE, 2019), determina como objetivo estratégico a priorização do sistema de transporte coletivo e a orientação de desenvolvimento urbano voltado ao policentrismo, visando minimizar a intensa concentração de tráfego no município. As diretrizes dispostas em seu artigo 4º, dentre outras, preveem:

I - promover o desenvolvimento de estratégias espaciais urbanas, (...) bem como a conformação de um ambiente urbano dotado de compactidade e densidade urbana adequadas, caracterizado pelo policentrismo e pelos usos mistos (...);

II - conduzir o ordenamento do território, (...) por meio da provisão de infraestruturas e serviços acessíveis e bem conectados, (...) dotando o tecido urbano de desenho compacto e proporcionando sua integração às novas centralidades (...) por meio de:

a) fomento à conformação e à consolidação de áreas de centralidade (...)

V - promover o planejamento urbano e territorial integrado, incluindo expansões urbanas planejadas com base nos princípios do uso equitativo, (...) do policentrismo, da densidade e da conectividade adequadas e do uso misto do espaço, de forma a conformar diversidade social e econômica nas áreas construídas (...)

XIV - desenvolver infraestrutura de transporte sustentável e eficiente, alcançando os benefícios da conectividade e reduzindo os custos financeiros, ambientais e de saúde pública advindos da mobilidade ineficiente (...)

c) qualificar os meios coletivos de transporte com objetivo de ampliar o percentual de viagens por esse modal em relação ao total de viagens em modos motorizados (...) (BELO HORIZONTE, 2019).

Assim, a investigação proposta nesta tese, ao analisar o caso de Belo Horizonte, propõe uma reflexão acerca da relação entre a dinâmica da produção do espaço urbano e os deslocamentos realizados pelo sistema de transporte coletivo, estruturado nos modos Trem Metropolitano e Ônibus. Em 2012, estes últimos representavam 93% dos modos coletivos (MINAS GERAIS, 2012), motivo pelo qual este foi escolhido para os estudos desenvolvido ao longo desta tese.

Nesse sentido, algumas questões que envolvem as atuais condições de mobilidade e acessibilidade por ônibus, surgem como forma de orientação dos estudos desta tese: se o espaço urbano é resultado das relações sociais e tem a desigualdade socioespacial como uma de suas características básicas, o acesso ao sistema de transporte urbano (infraestrutura e modos de transportes), que permite o efetivo deslocamento e a apropriação e uso coletivo e individual do espaço urbano, também se reproduz de forma diferenciada na capital? Com poucos mais de duas décadas do Plano Diretor de Belo Horizonte, as diretrizes previstas e reafirmadas por sua nova versão, estão efetivamente acontecendo? Novas centralidades vêm se consolidando no espaço urbano da capital de forma concreta? Como se apresenta o (re)arranjo dos fluxos na escala intrarregionais? Os dados das últimas décadas têm indicado aumento do nível de concentração das viagens para a Área Central<sup>4</sup> do município?

Ao refletir sobre tais questões, a hipótese avaliada nesta tese é que a diferença na distribuição da mobilidade e acessibilidade espacial pelo/ao sistema de ônibus, reflexo da histórica (in)capacidade de intervenção do poder público diante do processo de urbanização excludente, é condicionada e condiciona a dinâmica de (re)estruturação e (re)produção do espaço urbano, inclusive pela formação/consolidação de novas centralidades urbanas. Com base na utilização de dados secundários e de ferramentas de análise espacial, o OBJETIVO desta tese é analisar as condições de mobilidade e acessibilidade ao transporte por ônibus em Belo Horizonte/MG, além de avaliar nível de polarização da Área Central e o suposto processo de formação/consolidação de novas centralidades, avaliados pelo possível (re)arranjo dos fluxos de viagens.

---

<sup>4</sup> Definida como a zona urbana, planejada, limitada pela Avenida do Contorno. Trata-se de uma área que recebeu tratamento especial pelo Plano Original, apresentando a maior concentração de serviços e atividades comerciais e melhor dotação de infraestrutura (BARRETO, 1995). Segundo a OD de 2012, o acesso a bens e serviços da Área Central, de um modo geral, é responsável por 31,4% dos deslocamentos, sugerindo ainda uma relação de dependência entre o CBD e as demais unidades espaciais da capital.

A relevância desta tese se justifica pela própria importância do tema na atualidade, tanto para as reflexões acerca do processo de produção do espaço e seus reflexos sobre a dinâmica de mobilidade intrarregional, quanto para as aplicações práticas no que tange à gestão territorial e ao planejamento urbano. A acessibilidade urbana, considerada como a capacidade de se alcançar destinos desejados ou necessários dada a estrutura do espaço, tem atualmente considerável dependência dos meios de transporte, sejam eles públicos ou privados, individuais ou coletivos. Em uma realidade como a da Região Metropolitana de Belo Horizonte que, a exemplo das demais regiões metropolitanas do Brasil, é caracterizada por um padrão de urbanização periférica e excludente, as condições de acessibilidade servem como combustível para a permanência dos atuais padrões de desigualdade social e econômica. “Entre outros, da mobilidade, da habitação, da educação e da renda. (...) a acessibilidade, ao ser parte integrante e fundamental da dinâmica e do funcionamento das cidades, (...) contribui para a qualidade de vida urbana.” (CARDOSO e MATOS, 2007, p. 95).

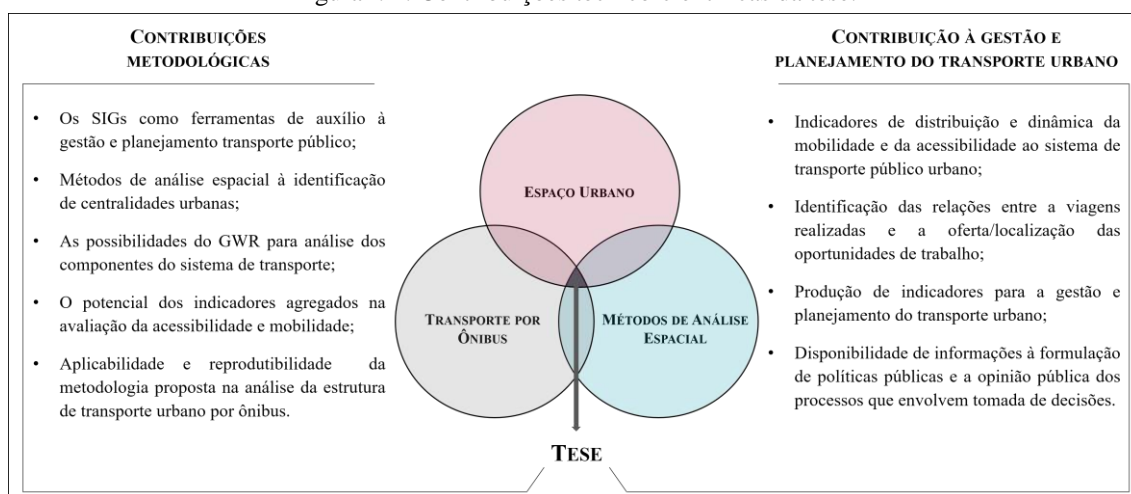
A análise das condições de mobilidade e acessibilidade pode ser um instrumento útil e eficaz de auxílio ao planejamento e gestão do território metropolitano, principalmente ao permitir o entendimento da estrutura espacial das atividades econômicas e dos padrões espaciais distribuídos do provimento da mobilidade e da acessibilidade urbanas e metropolitanas. Apresentam, ainda, informações que podem servir de referência às ações do poder público que tenham o propósito de induzir políticas públicas que busquem alcançar melhorias efetivas na acessibilidade e mobilidade metropolitana, bem como a redução de desigualdades espaciais relacionadas ao acesso aos bens coletivos locais, promovendo o melhor aproveitamento das oportunidades de uso do espaço urbano, visando sua função social, como previsto no próprio Estatuto da Cidade.

No Brasil, a identificação das centralidades tem ganhado destaque nos processos de planejamento do território e urbano, com ênfase no contexto dos planos diretores. Belo Horizonte (2019) recomenda que esse instrumento incentive a lógica da multicentralidade e no adensamento urbano, de forma a favorecer uma melhor distribuição das atividades no território e diminuir o número de viagens motorizadas. Importa-se destacar, porém, que as relações entre descentralização urbana e eventuais mudanças nos padrões de viagens não acontecem de maneira direta e previsível, conforme apontam Aguilera e Mignot (2004). A heterogeneidade e a natureza das centralidades podem resultar, por exemplo, na sua dispersão no espaço da cidade, e na sua menor atratividade, além da

ocorrência de problemas no provimento de infraestrutura de transporte coletivo, tornando mais difícil o acesso de populações residentes em centros ainda menos expressivos.

Em comparação com a literatura internacional, Kneib e Silva (2014) afirmam que a nacional se encontra incipiente em relação às abordagens técnicas e científicas que tratam da questão. Nesse contexto, esta tese apresenta contribuições metodológicas, como representado na Figura I. 1, no que tange à utilização de ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) como ferramenta de auxílio à identificação de centralidades urbanas e à gestão do transporte público; no potencial dos indicadores e índices agregados na avaliação da acessibilidade e mobilidade espacial da população; além da eficiência, aplicabilidade e reprodutibilidade da análise da estrutura morfológico-funcional urbana por meio de dados secundários e da análise espacial. O entendimento da distribuição e da dinâmica dos deslocamentos e da oferta e localização das oportunidades de trabalho pode oferecer instrumentos fundamentais à formulação de medidas propositivas que visem o suporte à formação da opinião pública e à tomada de decisões mais acertadas, contribuindo para o planejamento urbano e para a gestão da mobilidade.

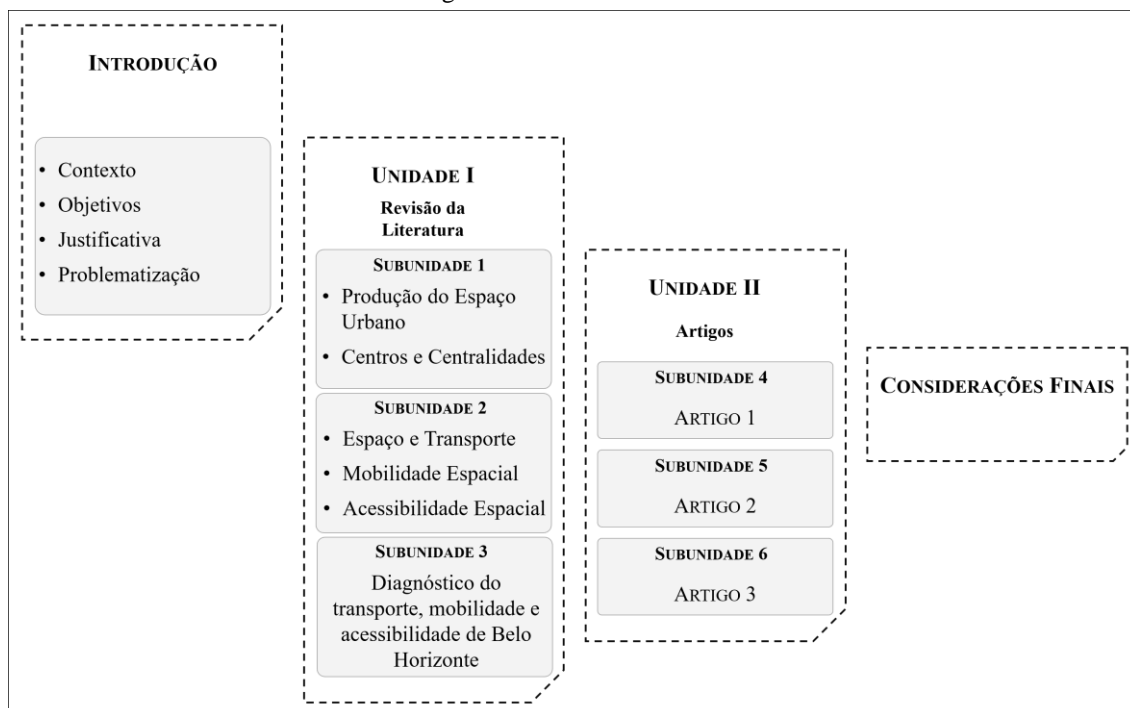
Figura I. 1: Contribuições técnico-científicas da tese.



Fonte: Elaboração própria.

Segundo Amaral, (2015), uma tese é fruto de um longo processo de aprendizado, reflexões e escolhas que se materializam especialmente na estrutura final de seu texto. Em sua estrutura, a tese proposta foi organizada em duas UNIDADES e seis SUBUNIDADES (Figura I. 2). É importante ressaltar que, diferentemente dos formatos tradicionais, este documento apresenta-se em uma estrutura alternativa, organizada com base em uma sequência de artigos científicos, detalhada nos próximos parágrafos.

Figura I. 2: Estrutura da tese.



Fonte: Elaboração própria.

A UNIDADE I, denominada “A *(des)(re)construção do espaço urbano: processos e formas*”, composta por três SUBUNIDADES, tem como propósito apresentar uma reflexão sobre a condição social e estrutural nos processos da produção do espaço urbano e nas dimensões referentes ao sistema de transporte urbano, marcada pela difusão de iniquidades de distribuição de acesso ao espaço urbano, o que resulta na ineficiência da mobilidade e acessibilidade, principalmente para dos estratos mais vulneráveis da população. Para tanto, é apresentada uma revisão sobre articulação entre as abordagens em diversas áreas do conhecimento, consolidando um embasamento teórico-conceitual para o desenvolvimento das etapas subsequentes. Na primeira SUBUNIDADE, denominada “*Cidades, espaço urbano e urbanização*”, apresenta-se elementos sobre o deslocamento teórico tácito, *natural* da Engenharia e Geografia dos Transportes, que busca na Geografia Urbana uma possível abordagem que seja capaz de transpor os desafios intrínsecos às discussões acerca do espaço urbano, sua (re)produção e (des)organização. Busca-se trazer a discussão envolvendo conceitos de espaço, sua produção e transformações, de forma a demonstrar que o espaço é história, “um ‘palimpsesto’ de formas passadas superpostas umas às outras” (HARVEY, 2008, p. 69) produzido pelas “transformações sociais ocorridas através dos tempos” (SPOSITO, 1988, p. 11), e que traz consigo contradições e ambiguidades. Considerando a urbanização um dos processos dominantes na contemporaneidade, sua discussão é apresentada no final da SUBUNIDADE. O urbano, ou

o espaço urbano-industrial contemporâneo, conforme definido por Monte-Mór (2006), é uma metáfora para o espaço social transformado pela urbanização que se estende por todo o território por meio do tecido urbano e caracteriza a sociedade urbana. Essa nova dinâmica urbana teve repercussões diversas, transformando não só os territórios, mas também as relações sociais. Entre as diversas temáticas que se recorre para se descrever a dinâmica do espaço urbano, a da “centralidade” pode ser apontada como exemplo, uma vez que permeia diversos tipos de discurso nos mais variados contextos. Assim, buscou-se trazer a discussão envolvendo os seus diversos conceitos, de modo a dar embasamento teórico para as reflexões realizadas ao longo da tese.

Na segunda SUBUNIDADE, intitulada “*A cidade e o transporte*”, vem com a proposta de associar as discussões apresentadas relativas aos conceitos e aplicações de acessibilidade e mobilidade espaciais, de forma a demonstrar que o espaço é o estrato da mobilidade e esta tem a acessibilidade incorporada em seu processo. Ainda, são abordados os problemas relacionados à (in)acessibilidade à (i) mobilidade urbanas, tendo como foco principal a temática abordada por Jane Jacobs no capítulo intitulado *Erosão das cidades ou redução dos automóveis*, em sua obra *Morte e vida de grandes cidades* (JACOBS, 2011). Por fim, os conceitos e medidas de mobilidade e acessibilidade espaciais da população foram investigados e discutidos de maneira a criar base teórica para as análises realizadas ao longo desta tese.

A terceira SUBUNIDADE, “*O transporte, a mobilidade e a acessibilidade em Belo Horizonte e na Região Metropolitana: evidências sobre o deslocamento da população*”, pretende-se resgatar aspectos referentes à construção do espaço metropolitano de Belo Horizonte e suas relações com a acessibilidade e mobilidade espaciais. Como parte deste doutorado, foram realizados diversos estudos com o objetivo de aprofundar as reflexões acerca do processo de produção do espaço e a relação binária com dinâmica da mobilidade e da acessibilidade em Belo Horizonte. Nesse sentido, na terceira SUBUNIDADE é realizada uma breve contextualização a respeito dos primórdios da organização do espaço de Belo Horizonte e os reflexos nos sistemas de transportes, na mobilidade e na acessibilidade espaciais da população. Ainda, nessa SUBUNIDADE, são apresentadas outras cinco, sendo as quatro primeiras compostas pelos principais achados de cada estudo realizado, todos já publicados em periódicos e/ou anais de eventos técnico-científicos. Por fim, a última PARTE apresenta os tópicos conclusivos da SUBUNIDADE.

Como mencionado anteriormente, a UNIDADE II é composta por três artigos, desenvolvidos ao longo do doutorado, como parte das análises do processo de produção

do espaço e a relação binária com dinâmica da mobilidade e da acessibilidade em Belo Horizonte. Ainda que os artigos tenham sua independência teórico/metodológica (condição necessária para submissão/publicação), apresentam uma sequência lógica na estrutura e do que foi proposto na tese. De forma mais específica, foram estudadas a distribuição espacial da mobilidade e da acessibilidade por ônibus no município, interpretadas a partir de um conjunto de indicadores desenvolvidos; a distribuição das atividades econômicas e de serviços, de forma a buscar uma compreensão acerca da dinâmica da produção do espaço, relacionada ao processo, ainda incipiente, de conformação de novas centralidades urbanas; e a (re)distribuição dos fluxos de ônibus em Belo Horizonte.

O ARTIGO 1, intitulado “*Acessibilidade e a mobilidade urbana por ônibus em Belo Horizonte/Minas Gerais – Brasil*”, já publicado no *Journal of Transport Geography*, se propôs a analisar os níveis de acessibilidade por ônibus no município de Belo Horizonte/MG, incluindo sua relação com os níveis de mobilidade urbana. Nesse contexto, o ARTIGO 2, intitulado “*Mobilidade e a atração de viagens de ônibus da Área Central de Belo Horizonte*”, já submetido ao periódico *URBE* e em estágio de avaliação, foi desenvolvido com o objetivo de estudar o possível processo de rompimento do tradicional modelo centro-periferia do município. Por fim, com o objetivo de identificar essas novas centralidades urbanas e a relação entre o processo de descentralização de atividades econômicas e a reorganização dos fluxos de ônibus, o ARTIGO 3, intitulado “*As centralidades urbanas e a mobilidade por ônibus em Belo Horizonte: entre os desafios e as evidências empíricas*”, que será submetido à *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, foi desenvolvido.

Com base nas conclusões obtidas, pautadas no reconhecimento das condições de acessibilidade e mobilidade espacial da população de Belo Horizonte, e apresentada nas CONSIDERAÇÕES FINAIS, é necessário o estabelecimento de diretrizes e recomendações visando subsidiar as ações mais acertadas na minimização de eventuais distorções na distribuição e no provimento da mobilidade e da acessibilidade urbanas e metropolitanas. Assim, as oportunidades de uso do espaço urbano são mais bem aproveitadas, garantindo sua função social. Em complemento ao texto principal da tese, seguem as REFERÊNCIAS.

---

## UNIDADE I – A (DES)(RE)CONSTRUÇÃO DO ESPAÇO URBANO: PROCESSOS E FORMAS

De fato, portanto, estamos frente a vários termos (três, pelo menos) de relações complexas, definíveis por oposição termo a termo, mas não esgotados por essas oposições. Existe a ruralidade e a urbanidade (a sociedade urbana). Existe o tecido urbano portador dessa “urbanidade” e a centralidade, antiga, renovada, nova. Donde, uma problemática inquietante, sobretudo quando se deseja passar da análise para uma síntese, das constatações para um projeto (para o “normativo”). (...) Assim se entrevê, através dos problemas distintos e do conjunto problemático, *a crise da cidade*. Crise teórica e prática. Na teoria, *o conceito da cidade* (da realidade urbana) compõe-se de fatos, de representações e de imagens emprestadas à cidade antiga (pré-industrial, pré-capitalista) mas em curso de transformação e de nova elaboração.

Henri Lefebvre,  
Lefebvre (2001, p. 20-21)

## 1 CIDADES, ESPAÇO URBANO E URBANIZAÇÃO

*La ville apparaît comme le lieu de concentration des hommes, des idées, des capitaux, des produits, comme le creuset où s'élaborent des techniques, des modes de vie, des formes de civilisation qui pénètrent par la suite dans les zones rurales [...]. Mais à notre époque la ville n'est pas seulement ce lieu de rencontre et de diffusion, elle concentre une part de plus en plus importante de la population mondiale, elle constitue un milieu de vie pour des hommes de plus en plus nombreux; elle n'apparaît plus comme un point sur la carte, mais prend des dimensions spatiales souvent considérables; de la ville point, on passe à la ville tache, à la région urbaine, habitat et genre de vie urbains pénètrent même dans les zones rurales, souvent on ne peut plus fixer les limites réelles de l'agglomération, villes et campagnes se confondent.*

Michel Phlipponneau,  
Phlipponneau (1996, p. 1008)

O histórico da cidade estende-se da primitiva vida em grupos junto à natureza à prática social atrelada ao espaço transformado e “desnaturalizado” das grandes cidades contemporâneas (LEFEBVRE, 2008). O intervalo desses dois extremos passa da vida cooperativa em aldeias à divisão simples do trabalho da cidade, chegando às relações mais intensas e complexas das cidades com seus tecidos urbanos, relações e interconexões (CUNHA, 2008), onde mais de 54% da população mundial habita, segundo o relatório das Nações Unidas (UNITED NATIONS, 2014)

Devido à complexidade das relações existentes e da própria definição, a cidade é um fenômeno amplamente abordado por pesquisadores de diversas áreas, como os estudiosos da sociedade, historiadores, sociólogo, economistas, antropólogos, urbanistas, geógrafos, planejadores e cientistas políticos. Esse interesse em definir, conhecer e atuar sobre a cidade deriva do fato de ser ela o lugar onde se concentra parcela crescente da população, dos investimentos de capital e ser o principal *locus* dos conflitos sociais. É também considerada como um ou vários núcleos localizados em uma região ou país, ou como espaço urbano. São, contudo, abordagens complementares, não excludentes (CORRÊA, 1995).

Conforme Gomes (2002), na Geografia, os estudos da cidade e o urbano são marcados por três grandes eixos de pesquisa, presentes principalmente na Geografia francesa, destacados na obra de Lussault (2000). O primeiro eixo abrange os trabalhos concebidos sob a ótica da morfologia de ruas e atividades e dos estudos mais sistemáticos a respeito da tipologia da forma urbana. O segundo eixo tem como princípio um sistema de aglomerações, “(...) o fato urbano com um conjunto de cidades e estas são vistas como elementos de um território” (GOMES, 2002, p. 17). Entre os estudos, se destacam a teoria dos lugares centrais, desenvolvida por Christaller (1966), em seu livro *Central Places in Southern Gemany*, e a teoria da auto-organização de Pumain (2000). O terceiro e último eixo analisa a organização interna das cidades. Os fenômenos investigados são relativos à segregação espacial, à funcionalidade ou à qualificação das diferentes áreas da cidade. Ainda de acordo com Gomes (2002), o que se procura nesse eixo é fundamentalmente a interpretação do processo de organização e diferenciação do espaço interno da cidade.

As cidades são compostas por volumes construídos e conectados por espaços e redes, tendo como principal função o suporte aos processos econômicos, sociais, culturais e ambientais (FARIA, 2009). Porém, Gomes (2002) contrapõe essa definição com o argumento de que a cidade não pode ser definida apenas como uma forma que se produz simplesmente pela contiguidade das moradias, uma vez que ela é um tipo de associação

entre as pessoas, que definem não só a forma física, como também o conteúdo (SANTOS, 2006), argumento também apontado por Cunha (2008) e Lynch (2006):

O espaço é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, entre sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá. Sistemas de objetos e sistemas de ações interagem. De um lado, os sistemas de objetos condicionam a forma como se dão as ações, e, de outro lado, o sistema de ações leva à criação de objetos novos ou se realiza sobre objetos preexistentes. É assim que o espaço encontra sua dinâmica e se transforma (SANTOS, 2006, p. 55).

A cidade não é feita da concretude de sua configuração física. Ela é feita também de vida e de inter-relações. (...) Por isso, ao se falar de cidade qualquer análise pragmática do espaço é vã uma vez que sensível e tangível contribuem igualmente em sua conformação. Falar de cidade, portanto, é falar sobre materialidade e imaterialidade que encontram-se entrelaçadas na constituição de um espaço vivente (CUNHA, 2008, p. 25).

Os elementos móveis de uma cidade e, em especial, as pessoas e suas atividades, são tão importantes quanto as partes físicas estacionárias (LYNCH, 2006, p. 1).

Corrêa (1995) complementa essas definições afirmando que o espaço urbano se constitui no conjunto de diferentes usos de terra justapostos entre si, que definem áreas distintas em termos de forma e conteúdo social. Portanto, ao se considerar a cidade como um sistema urbano complexo de elementos conectados, formado pelas relações ininterruptas entre os homens e mediadas pelo desenvolvimento de atividades, pressupõem-se o espaço urbano como meio e resultado das relações sociais (FRANÇA, 2004), corroborando com a afirmação de Santos (2006, p. 71) de que o “espaço é a síntese, sempre provisória, entre o conteúdo social e as formas espaciais” e com a relação dialética apresentada por Soja (1985):

A produção do espaço e a história podem ser descritas como meio e resultado das ações e relacionamento sociais. Esta dualidade de estruturação espaço-temporal conecta estruturas espaciais e sociais de tal forma que as estruturas espaciais e as relações são a forma material das estruturas sociais e das relações (SOJA, 1985, p. 94).

De modo similar, Harvey (1972) considera a cidade como uma forma de organização do espaço pelo homem, sendo a expressão concreta de processos sociais, na forma de um ambiente físico construído sobre o espaço geográfico. Além disso, ele destaca a questão do espaço como mercadoria. Assim, para Harvey (1973) o processo de produção do espaço vai além da condição de reprodução das relações sociais e insere-se no contexto do modo de produção capitalista.

Santos (1979) afirma que não é possível tratar da formação econômica e social sem incluir a categoria espaço, uma vez que o trabalho do homem transforma o espaço com o qual o grupo se confronta. Para Weber (1967), a cidade pode ser determinada a partir de elementos como a existência de um domínio territorial, uma organização político-administrativa e uma estrutura econômica e a partir do elemento apontado como principal razão da crise da cidade: a presença humana. A presença desse último elemento no espaço implica na necessidade de trocas, o que faz do meio urbano invariavelmente um *locus* de mercado, responsável pela função primeira que a cidade deveria cumprir, sendo assim, o elemento caracterizador do território urbano (CUNHA, 2008). Nesse sentido, a produção, a formação social e o espaço são interdependentes (FRANÇA, 2004).

Outra característica que se teria que acrescentar para poder falar de “cidade” seria a existência de um intercâmbio regular e não ocasional de mercadorias na localidade, como elemento essencial da atividade lucrativa e do abastecimento de seus habitantes, portanto um mercado. Porém, não é qualquer mercado que transforma a localidade na qual ele existe em “cidade” (WEBER, 1967, p. 69)

Para Lefebvre (1975), há um espaço de consumo e um consumo do espaço que acontecem de forma simultânea. As relações socioespaciais estão presentes no modo de produção e o espaço atua ao mesmo tempo como “produtor e produto, como relação e objeto” (GOMES, 2002, p. 28). Ainda, sob a ótica da produção do espaço, Carlos (2015) aponta dois momentos:

- 1) Espaço produzido como mercadoria que se assenta no solo urbano, articulando-se à necessidade de habitação e da construção morfológica da cidade;
- 2) Espaço reproduzido, que, sem desprezar o primeiro momento, redefine o sentido do espaço que assume também a condição de produto imobiliário.

Por meio da ligação dialética entre espaço e sociedade, a Geografia Natural é alterada, produzindo e reproduzindo os ambientes que resultam da “evolução” do homem no tempo, transformando-os em uma segunda natureza (SANTOS, 2006). Desse modo, o espaço urbano é criado coletivamente ao longo do tempo.

Diversos agentes participam ativamente do processo de produção do espaço urbano. Para Corrêa (1995), este é um produto social, resultado de ações realizadas no presente e no passado, acumuladas no tempo e engendradas por agentes que o produzem e o consomem, sendo eles os seguintes:

- os proprietários dos meios de produção, sobretudo os grandes industriais, caracterizados como grandes consumidores do espaço, em áreas fabris, situadas em setores distintos das áreas residenciais nobres, porém, nas proximidades de áreas proletárias. A ação desses agentes modela a cidade e interfere na localização dos outros usos da terra;
- os proprietários fundiários, que atuam no sentido de obterem a maior renda fundiária de suas propriedades, estando interessados no valor de troca da terra e não no seu valor de uso;
- os produtores imobiliários, que realizam parcial ou totalmente operações como incorporação, financiamento, estudo técnico, construção ou produção física do imóvel, e comercialização ou transformação do capital-mercadoria em capital-dinheiro, agora acrescido de lucro;
- o Estado, que atua na organização espacial da cidade de forma complexa e variável no tempo e no espaço, dispondo, para tanto, de um conjunto de instrumentos que pode empregar em relação ao espaço urbano (i.e., direito de desapropriação, taxação de terrenos livres, limitação da superfície da terra de que cada um pode se apropriar, entre outros); e
- os grupos sociais excluídos, descritos pelo autor como aqueles que não possuem renda para pagar o aluguel de uma habitação digna e, tampouco, comprar um imóvel.

Ainda, no que tange à produção do espaço, Corrêa (2018) a define como a consequência da ação de agentes sociais concretos, históricos, dotados de interesse, estratégias e práticas espaciais próprias, portadores de contradições e geradores de conflitos entre eles mesmos e com outros segmentos da sociedade, inseridos na temporalidade e espacialidade de cada formação socioespacial capitalista. Gomes (2002) ainda observa que o comportamento dinâmico e mutável dos atores resulta em uma gama de problemas e requalificações do espaço estranhas ao modelo das tipologias tradicionais. Dessa forma, é necessário que os geógrafos se conectem e busquem a colaboração de forma mais estreita com profissionais de outras disciplinas e áreas que também estudam o fenômeno urbano.

O espaço urbano é, portanto, constituído por diferentes usos de terra, que podem ser vistos individualmente como uma forma espacial sem existência autônoma, sendo sua existência ligada às funções nelas realizadas (i.e., atividades como a produção e venda de

mercadorias, prestação de serviços diversos etc.). Essas funções são, por sua vez, o movimento da própria sociedade, da estrutura social, que demandam funções urbanas materializadas nas formas espaciais socialmente produzidas por agentes sociais concretos (SANTOS, 1985). O “urbano” passa, então, a ser definido em termos dos efeitos das interações entre o social e o espacial, provocadas “pela forma específica de articulação espacial da produção, da circulação e do consumo, na formação social” (VILLAÇA, 2017, p. 22).

Para Castells (2003), no contexto da globalização, o processo de produção do espaço ocorre pela conformação de uma cidade caracterizada pela conexão de diferentes lugares em uma mesma rede de interação simultânea, que reúne processos e pessoas em um ambiente global de interação. Isto resulta na conformação de distintos espaços polarizados, que refletem a demanda por localização que permitem a proximidade aos locais de trabalho, gerando pontos de maior densidade ocupacional que estruturam, grosso modo, a distribuição dos usos do solo (SCOTT, 1980). A produção espacial estaria intrinsecamente relacionada às redes de deslocamento (sistemas de mobilidade), à dimensão física territorial da cidade, onde se produzem formas de uso e apropriação do espaço (HAESBAERT, 2004).

Adicionalmente, Milton Santos define o espaço urbano como um conjunto de fixos e fluxos, que modificam, (re)criam e (re)definem as condições ambientais e sociais de cada lugar. Os fluxos perpassam e/ou se instalam nos fixos, modificando suas características, estruturas e valor, ao passo que também se modificam (SANTOS, 1988). Assim, o espaço urbano, fragmentado, articulado e caracterizado por diferentes formas e usos, é uma forma espacial, reflexo e condicionante social e de diferentes dinâmicas urbanas (CORRÊA, 1995; LOPES JÚNIOR e SANTOS, 2010).

Mas o espaço urbano é simultaneamente fragmentado e articulado: cada uma de suas partes mantém relações espaciais com as demais, ainda que de intensidade muito variável. Estas relações manifestam-se empiricamente através de fluxos de veículos e de pessoas associados às operações de carga e descarga de mercadorias, aos deslocamentos quotidianos entre as áreas residenciais e os diversos locais de trabalho, aos deslocamentos menos frequentes para compras no centro da cidade ou nas lojas do bairro, às visitas aos parentes e amigos, e às idas ao cinema, culto religioso, praia e parques (CORRÊA, 1995, p. 7).

Sposito (1988, p. 11) conclui que o espaço é história e, sob essa ótica, a cidade de hoje é o conjunto das outras cidades de antes, “transformadas, destruídas, reconstruídas, enfim produzidas pelas transformações sociais ocorridas através dos tempos”,

configuradas a partir das relações que promovem essas transformações. Na mesma linha, Harvey (2008, p. 69) utiliza o “(...) conceito do tecido urbano como algo necessariamente fragmentado, um ‘palimpsesto’ de formas passadas superpostas umas às outras e uma ‘colagem’ de usos correntes, muitos dos quais podem ser efêmeros”. Dessa forma, o espaço possui sistema de objetos e ações que interagem e determinam a dinâmica espacial. De um lado, os sistemas de objetos condicionam a forma como as ações são produzidas e, de outro, o sistema de ações proporcionam a criação de novos objetos ou a modificação dos já existentes. O espaço, então, encontra a sua dinâmica e se transforma (SANTOS, 2006). Gomes (2002) reitera que a cidade é uma forma necessária a um certo gênero de associação humana, sendo suas mudanças morfológicas condições para que essa associação se transforme. Portanto, segundo o autor, a análise do espaço urbano deve considerar a localização e disposição dos objetos espaciais confrontados com o comportamento social do local. Paul-Lèvy e Segaud (1983) completam, a partir de uma frase de Percey (1974):

*Mudar o lugar de uma praça é mudar na cidade ou mudar de cidade? E o que é cidade? Lugar de uma coisa, lugares de coisas em conjunto que as contém, lugar de um conjunto, lugares destes conjuntos; relações entre as coisas, entre lugares das coisas, entre os conjuntos que os contém; lugares de pessoas, relações de pessoas com as coisas, com os lugares das coisas, entre elas, entre seus lugares, com os conjuntos que os contém, representações destes lugares, destes conjuntos e de suas relações etc (PAUL-LÈVY e SEGAUD, 1983, p.19).*

De acordo com Rigatti (1993, p. 216), a “configuração de um assentamento é o conjunto das relações existentes entre espaço do sistema com todos os demais”. Isto significa que as modificações locais em pequena escala têm repercussões em todo o conjunto, uma vez que, quando se modifica a posição relativa dos espaços, o efeito se dá tanto local quanto globalmente. Os componentes do espaço são os mesmos em todo o mundo e formam um *continuum* no tempo, mas variam quantitativa e qualitativamente segundo o lugar, as combinações entre eles e o seu processo de fusão (SANTOS, 2008). Porém, a singularidade espacial de cada localização é conferida pelas condições de desenho da malha urbana, que cria uma ordem hierárquica dos espaços, juntamente com a ocupação e o uso diferencial e desigual do espaço urbano, reforçados tanto pelos diferentes potenciais de atratividade, quanto pela potencialidade de mudanças da própria atividade ao longo do tempo. “Uma população pode ocupar o mesmo espaço de diversas maneiras, que podem ter implicações ambientais significativamente diferentes”

(MARTINE, 2007, p. 181). Portanto, cada localização na cidade, conforme o grau de oportunidade espacial (i.e., especialização, atratividade e posição relativa aos demais espaços da cidade), pode ser mais favorável ao desenvolvimento de algum tipo de atividade, determinando, inclusive, certas práticas sociais (FRANÇA, 2004).

Segundo Villaça (2017), tanto para o exercício do trabalho quanto para a reprodução da força de trabalho, a localização urbana é determinada por dois atributos: pela rede de infraestrutura e pela possibilidade de deslocamento de bens, pessoas e informações. As condições de deslocamento predominarão sobre a disponibilidade de infraestrutura. Para o autor, a acessibilidade é o valor de uso<sup>5</sup> mais importante para a terra urbana, embora toda e qualquer terra o tenha em maior ou menor grau. Ainda de acordo com Villaça (2017), a acessibilidade é mais importante do que a disponibilidade de infraestrutura, uma vez que:

(...) uma terra jamais poderá ser considerada urbana se não for acessível (...) a um contexto urbano e a um conjunto de atividades urbanas (...) e isso exige um sistema de transportes de passageiros. A recíproca não é verdadeira (VILLAÇA, 2017, p. 23).

A cidade, ao se transformar no tempo pela variação nos elementos e nas relações que mantêm entre si, muda as condições de abrangência de cada indivíduo e, portanto, cria-se lugares mais privilegiados do que outros. Considerando o modo de produção atual, a cidade também se transforma em um objeto de troca, dessa forma, os critérios para que os indivíduos escolham locais de habitação, de bens e serviços dependerá do seu nível de renda (LEFEBVRE, 2001).

Harvey (1982) considera que o trabalho produz valores de uso em determinados lugares, que também são consumidos. Assim, tem-se dois espaços: um dos objetos (produzidos ou não pelo trabalho humano) e outro determinado pelos locais que são consumidos. Segundo Gottdiener (1993), o espaço é proveniente dos efeitos agregados de inúmeras atividades individuais, econômicas e sociais (ROWEISS e SCOTT, 1976) e da intervenção do Estado, responsável pela infraestrutura e por serviços públicos. Os

---

<sup>5</sup> Meios ou equipamentos de consumo coletivo socialmente necessários (i.e., moradia, saneamento, saúde, segurança, sistemas de transporte público) os quais devem ser garantidos pelo Estado, dado o caráter essencial para a sociedade (PRETECEILLE, 1983). De forma geral, Karl Marx na obra “O capital”, conceitua mercadoria, valor de uso e valor de troca. Em síntese, as mercadorias são os bens que perfazem as necessidades sociais e individuais e, por sua vez possuem duplo valor: valor de uso e valor de troca, sendo o primeiro medido pelo consumo (utilidade) (CANZI e TEIXEIRA, 2017).

valores de uso, de acordo com França (2004), são constituídos a partir de valores sociais que decorrem da história, do trabalho e da cultura expressos no espaço urbano.

Nessa perspectiva, em sua definição de cidade, Lefebvre valoriza e ressalta a importância do valor do uso, uma vez que isto torna a cidade mais humana e acessível, em detrimento ao entendimento do valor de troca, o que significa considerar o espaço urbano como mercadoria. Muitas vezes o que se observa é o valor de uso sendo apropriado e gerando um valor de troca pelo privilégio de localização. Assim, determinada localização apenas terá um valor de troca pelo fato da distribuição desigual dos recursos na cidade. O valor de uso do espaço, então, se destaca:

(...) as cidades são os centros de vida social e política onde se acumulam não apenas as riquezas como também os conhecimentos, as técnicas e as obras (obras de arte e monumentos). A própria cidade é uma obra, e esta característica contrasta com a orientação irreversível na direção do dinheiro, na direção do comércio, na direção das trocas, na direção dos produtos. Com efeito, a obra é o valor de uso e o produto é valor de troca. (...) A cidade e a realidade urbana dependem do valor de uso. O valor de troca e a generalização tendem a destruir, ao subordiná-las a si, a cidade e a realidade urbana, refúgios do valor de uso, embriões de uma virtual predominância e de uma revalorização do uso (LEFEVBRE, 2001, p. 46).

De acordo com Krafta (1998), qualquer transformação urbana, desde as pequenas mudanças de uso do solo até as que atingem grandes áreas, pode afetar indivíduos e instituições que compartilham o mesmo espaço, podendo criar três tipos de efeitos possíveis:

- 1) Efeitos sobre os indivíduos: se referem à qualidade de vida urbana relacionadas às modificações urbanas que refletem na acessibilidade, nas oportunidades espaciais, no trânsito, nos custos dos serviços e no valor imobiliário;
- 2) Efeitos sobre as instituições: se referem aos prestadores de serviços (público ou privados). Estão relacionados à economia e à eficiência de operação dos serviços urbanos;
- 3) Efeitos sobre o sistema urbano: conhecidos como os efeitos estruturais, uma vez que afetam o desenvolvimento da cidade. Refere-se à acessibilidade, à circulação, centralização/descentralização e ao valor do espaço.

Considera-se como uma das funções essenciais do desenvolvimento das cidades a condição de que cada habitante possa ter existência plena com suas necessidades atendidas. Para tanto, as estruturas físicas e as atividades da cidade devem estar

distribuídas de tal forma que garantam condições de alcançá-las. Desse modo, sob a ótica do planejamento urbano, um dos objetivos fundamentais, além de tentar conciliar os diversos interesses e ações dos agentes da produção do espaço urbano, é avaliar e coordenar as transformações que ocorrem, a fim de possibilitar a cada habitante o alcance/realização de seus objetivos, assim como o direito à cidade (FRANÇA, 2004). Para Lefebvre (2001), o direito à cidade não está associado somente à resolução dos problemas de necessidades básicas da população (i.e., habitação, saneamento, transporte), ele também deve ser entendido como o espaço a ser “consumido” coletivamente, como o direito de não ser excluído da cidade, é o direito de fazer parte da cidade e de sua história.

### **1.1 O crescimento urbano, a urbanização e as transformações do espaço urbano: uma nova proporção**

A urbanização é um dos processos dominantes na contemporaneidade, que muito contribuiu para a transformação da estrutura do espaço urbano. De acordo com relatório das Nações Unidas, no ano de 2014, cerca de 54% da população mundial habitava áreas urbanas (momento que marcaria a chamada maioria urbana mundial). Se em 1950 cerca de 30% da população mundial estava no espaço urbano, as projeções da própria ONU indicam que essa proporção atingirá 66% em 2050 (UNITED NATIONS, 2014). Conforme Martine (2007), todo o crescimento urbano que aconteceu até hoje está prestes a ser duplicado em pouco mais de uma geração. Essa mudança não é apenas um dado isolado, mas representa mudanças profundas na organização social, que envolve a prevalência de novos modos de vida. Como bem descreve Lefebvre (2001), a cidade representa a mediação de relações entre processos globais (econômicos, sociais políticos e culturais) e ritmos locais que modificam o espaço urbano e colaboram de modo essencial na consolidação de redes urbanas densas e articuladas ao longo do território (OJIMA, 2007).

O crescimento urbano, que se refere, dentre outros aspectos, ao aumento da população que vive em cidades em relação à população total (o que pressupõe a diminuição relativa da população rural), é um processo que remonta à Antiguidade e que tomou ritmos muito acentuados a partir da intensificação da produção industrial, viabilizada graças ao capital acumulado, como também ao desenvolvimento técnico-científico a que se denomina Revolução Industrial (SPOSITO, 1988). Já a expressão “urbanização” via industrialização não deve ser tomada apenas pela transferência de um

elevado número de pessoas para as cidades, mas, especialmente, pelas grandes transformações acarretadas pelo desenvolvimento do capitalismo industrial, no que se refere ao papel desempenhado pelas cidades e na sua estrutura interna.

O urbano, ou o espaço urbano-industrial contemporâneo, conforme definido por Monte-Mór (2006), é uma metáfora para o espaço social transformado pela urbanização que se estende por todo o território por meio do tecido urbano e caracteriza a sociedade urbana. Nesse sentido, Castells (1983) sugere que a urbanização seja entendida como a produção social das formas espaciais sob o ponto de vista das relações entre o espaço construído e as transformações estruturais da sociedade. No que tange às transformações contemporâneas, Cunha (2008) sugere que um dos aspectos mais relevantes dessa etapa de desenvolvimento urbano e humano foi a completa alteração da dinâmica social. A nova dinâmica urbana teve repercussões diversas, transformando não só os territórios, mas também as relações sociais. É na cidade contemporânea que os anseios de mobilidade social e espacial dos indivíduos e grupos são traduzidos (BERMAN, 2007). A mobilidade social, traduzida na ascensão de *status* social, econômico e cultural é explicitamente associada à mobilidade espacial, que tangencia a capacidade de deslocamento de indivíduos (PARK, 1925). Assim, o ato de se mover não possui apenas a conotação de locomoção, mas está conectado à reprodução urbana de relações sociais.

Nesse contexto, a população, além de aumentar sensivelmente em razão da queda da taxa de mortalidade e da melhoria da expectativa de vida, passou a se movimentar intensamente no território e em várias direções (CUNHA, 2008). O homem moderno havia se tornado “acima de tudo, um ser humano móvel” (SENNETT, 2003, p. 213), e isto acarretou alterações radicais no meio físico. De acordo com Benévolo (2005), a rapidez com que as transformações aconteceram não levaram a um novo equilíbrio estável, mas levaram a outras transformações cada vez mais profundas e mais rápidas.

Segundo Cardoso (2007), as grandes cidades dos países capitalistas periféricos, apresentaram, a partir de meados do século XX, um crescimento urbano acelerado, pautado no incentivo à industrialização. Esse processo de “inchaço” e o surgimento e a intensificação de novas funções econômicas e novos padrões socioespaciais manifestaram-se em uma série de efeitos urbanos, que, de forma inversa, também influenciou nesses processos econômicos e sociais. Pode-se citar a especulação imobiliária, o déficit habitacional nas áreas centrais e a exploração da mão de obra aliada a extensas jornadas de trabalho e baixos salários, que reforçou a fragilidade de acumulação de capital, incapaz de fomentar a emergência de um consumo de massa.

Todos esses processos contribuíram para a formação de uma acentuada urbanização periférica, acompanhada pela privação de infraestrutura e serviços urbanos, resultando, na chamada espoliação urbana definida por Kowarick (2000):

Trata-se de um conjunto de situações que pode ser denominado de espoliação urbana: é a somatória de extorsões que se opera pela inexistência ou precariedade de serviços de consumo coletivo, que juntamente ao acesso à terra e à moradia apresentam-se como socialmente necessários para a reprodução dos trabalhadores e aguçam ainda mais a dilapidação decorrente da exploração do trabalho, ou, o que é pior, da falta desta (KOWARICK, 2000, p. 22).

Sposito (1998) lista alguns desses efeitos, referidos por ela como “problemas” urbanos:

Em Belo Horizonte havia, em 1982, cerca de quinhentas favelas. Apenas 36% da região metropolitana de Recife é servida de água encanada, e mais da metade da população vive em mocambos — áreas de ocupação clandestina, genericamente denominadas favelas. Só 5% da população de Belém e 15% da de Fortaleza têm esgotos, e em São Paulo, a maior área industrial do país, este índice é de 33%. Em Adis-Abeba, principal cidade da Etiópia, dezenas de crianças morrem diariamente pela desnutrição. O índice de favelização em São Paulo é menor do que o do Rio de Janeiro (cerca de 10%), mas a proporção de pessoas que moram em cortiços é da ordem de 25%. Em Caracas (Venezuela) 30% das pessoas moram em favelas, e em Lima (Peru) esta proporção é de 75%. Nas calçadas de Bombaim (Índia) "moram" milhares de pessoas, que durante o dia têm que perambular pelas ruas, à espera da noite para procurar novo abrigo. Pela manhã, o caminhão da prefeitura passa para recolher os cadáveres. Da população que está em idade de trabalhar, apenas 45% está empregada em Recife. Na favela de Heliópolis (a maior de São Paulo) moram sessenta mil pessoas. O governo do estado está construindo duzentas moradias, para promover a desfavelização da área: a faixa salarial exigida para a aquisição de uma destas casas é de quatro pisos salariais. Quem poderá comprá-las? Mais de 30% da população de Salvador mora em Alagados. Nas cidades de Bangladesh, a renda per capita é 13 vezes menor que a do Brasil, que é por sua vez dez vezes menor que a dos Estados Unidos. No Chile, a taxa de desemprego é de 19%, fortemente concentrado em Santiago, onde moram 35% da população do país (SPOSITO, 1988, p. 71-72).

O Brasil, um exemplo esclarecedor desses processos, é hoje um país predominantemente urbano<sup>6</sup>, que experimentou, na segunda metade do século XX, uma das mais aceleradas transições urbanas da história mundial. Segundo Lobo (2009, p. 17), “duas características são marcantes no processo de urbanização e na estruturação da rede urbana brasileira: velocidade e intensidade”. Em poucas décadas, o país deixou de ser

---

<sup>6</sup> Embora haja controvérsias nas tentativas de debates a respeito das diversas perspectivas que envolvem as relações rural – urbano (dicotômica e a de continuum), como por exemplo, na obra de Veiga (2013), intitulada “Cidades imaginárias: o Brasil é menos urbano do que se calcula”.

predominantemente rural, centrado exclusivamente em um modelo agrário exportador e passou a ser um país urbano e metropolitano (MARTINE e MCGRANAHAN, 2010). Ainda que a economia nacional tenha mantido a vocação agrícola, grande parte da população e das atividades econômicas concentra-se nos principais centros urbanos e aglomerados metropolitanos (LOBO, 2009).

Em 1940 a taxa de urbanização era de 31,2%, em 1980 passou para 67,7%, portanto, entre 1940 e 1980, se deu a verdadeira inversão quanto ao lugar de residência da população brasileira (SANTOS, 2018). Nesse mesmo período, a população total do país triplicou, enquanto a população urbana se multiplicou por aproximadamente oito vezes. O forte movimento de urbanização foi verificado depois do fim da Segunda Guerra Mundial (ROSSINI, 1985). O país presenciou um novo padrão de urbanização, essencialmente concentrador, estando a redistribuição populacional interna direcionada notadamente para os grandes centros urbanos da região Sudeste. Os dados do recenseamento de 1991 permitem considerar uma taxa em torno de 76%. Nas Regiões Norte e Nordeste apresentavam um índice de, em média, 59%, o Sudeste, 88% e o Sul e Centro-Oeste, 78%. Em 2000, a taxa brasileira de urbanização se aproximava de 81% e o Sudeste com um índice ainda superior (91%), conforme apresentado na Tabela 1.1 e no Gráfico 1.1.

Tabela 1.1: Crescimento populacional (Total, Urbano, Rural) – Brasil 1950/2010.

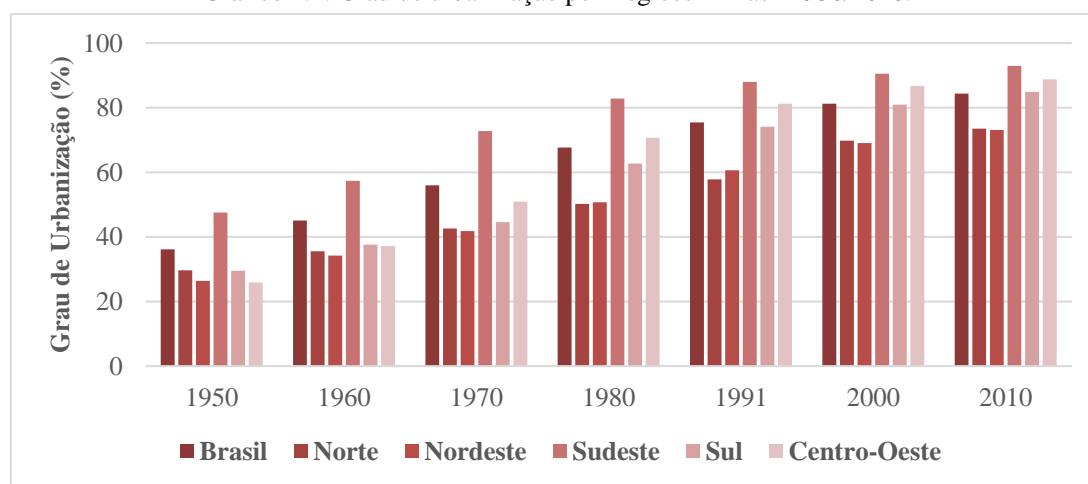
Período	População (milhões)			Parte Relativa (%)		Taxa de Crescimento Anual (%)		
	Total	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
1940	41,24	12,88	28,36	31,2%	68,8%			
1950	51,94	18,78	33,16	36,2%	63,8%	2,31%	5,60%	0,86%
1960	70,99	32,00	38,99	45,1%	54,9%	3,17%	5,47%	1,63%
1970	94,51	52,90	41,60	56,0%	44,0%	2,90%	5,15%	0,65%
1980	121,15	82,01	39,14	67,7%	32,3%	2,51%	4,48%	-0,61%
1991	146,92	110,88	36,04	75,5%	24,5%	1,77%	2,78%	-0,75%
2000	169,59	137,76	31,84	81,2%	18,8%	1,45%	2,19%	-1,23%
2010	190,76	160,93	29,83	84,4%	15,6%	1,18%	1,57%	-0,65%

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados dos Censos Demográficos de 1950 a 2010 (IBGE).

Atualmente, o país possui mais de 84% de sua população vivendo em áreas urbanas. A rápida urbanização (e conseqüente metropolização) observada durante a segunda década do século XX, foi motivada pela industrialização e pelo crescimento demográfico, resultado da elevada natalidade e da redução da mortalidade (CUNHA 2010; MARTINE e MCGRANAHAN, 2010). Segundo Cunha (2010), o que se observou no país nesse período foi o crescimento de extensos tecidos urbanos, principalmente no

Sudeste, tendo como núcleos de expansão capitais como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. A expansão da rede urbana brasileira, também apoiada em uma ampliação do mercado de trabalho industrial, refletiu-se no aumento do número de cidades, acompanhada de um esvaziamento do campo e no incremento da população urbana, como pode ser evidenciado na Tabela 1.1 e no Gráfico 1.1.

Gráfico 1.1: Grau de urbanização por Regiões – Brasil 1950/2010.



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados dos Censos Demográficos de 1950 a 2010 (IBGE).

Assim, as elevadas taxas de crescimento da população urbana a partir dos anos 1950, embora de forma menos acelerada a partir da década de 1970, quando mais da metade da população já residia em cidades com mais de cem mil habitantes (BRITO, 2006), teve como principal motivo o declínio da população rural, que aconteceu no período entre décadas (1950/60). Essa transição, porém, não aconteceu de forma harmoniosa e as cidades brasileiras enfrentam grandes desafios sociais, econômicos e ambientais.

Por um lado, concentra grandes contingentes populacionais – em termos de tamanho absoluto – em um número reduzido de áreas metropolitanas e grandes cidades como Rio de Janeiro, São Paulo, outras áreas metropolitanas e capitais regionais e sub-regionais; por outro, alimenta o crescimento da população urbana de um número grande – e crescente – de cidades de diferentes tamanhos que se integram num complexo padrão de divisão territorial do trabalho social tanto no campo como entre cidades (FARIA, 1991, p. 29).

De acordo com Cano (1988), no final da década de 1950 aconteceu a consolidação do processo de industrialização, com a implantação da indústria pesada e a expressiva expansão rodoviária. Essa reestruturação produtiva além de envolver a mudança de técnicas de produção e na maior diversificação dos produtos, teve também reflexos na

alteração na distribuição espacial da população e na divisão social e territorial do trabalho (LOBO, 2009; SINGER, 1973).

A aglomeração espacial da atividade industrial se deve à necessidade de utilização de uma infra-estrutura de serviços especializados (de energia, água, esgotos, transporte, comunicações, etc.) e às economias externas que decorrem da complementaridade entre os estabelecimentos industriais. Para reduzir custos de transporte que consubstanciam estas economias externas, as empresas que realizam intenso intercâmbio de mercadorias tendem a se localizar próximas umas das outras. Surge daí a cidade industrial (SINGER, 1973, p.218).

A urbanização também ampliou as distâncias sociais, em particular nas maiores cidades, que se tornaram grande *lócus* da desigualdade e exclusão social, fenômeno que manifesta a segregação de estratos sociais que, em certa medida, sustentam a reprodução e a continuidade do processo de acumulação capitalista (CARDOSO, 2007). Sobretudo nas grandes cidades e metrópoles, essa desigualdade reflete na distribuição espacial da população. As maiores áreas metropolitanas, como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte, mostram que as clivagens sociais encontram uma clara correlação com a localização dos diferentes estratos sociais.

De forma inversa, Maricato (2002) utiliza uma expressão de Francisco Oliveira para resumir a realidade socioambiental das nossas cidades, em especial, o crescimento da periferização e da ocupação ilegal e das favelas: "As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias". Segundo a autora, o planejamento e a regulação urbanística não têm comprometimento com a realidade concreta e global, apenas com uma parte da cidade. "As ideias fora do lugar" para a autora, se deve ao fato de a ordem se referir, pretensamente, a todos os indivíduos. Assim, pode-se afirmar que as ideias estão no lugar porque se aplicam apenas a uma parcela da sociedade, reafirmando desigualdades e privilégios (MARICATO, 2002). Conferindo a esse processo de urbanização brasileira, que segrega e exclui, a responsabilidade da informalidade e da ilegalidade nas cidades. Assim, para a cidade ilegal não há planos e nem ordem, tratando-se de um "lugar fora das ideias" (MARICATO, 2002).

O efeito do lugar onde se vive é um efeito que se soma àqueles ligados à situação socioeconômica. Famílias com as mesmas condições socioeconômicas, aquelas que vivem em áreas precárias, com baixa acessibilidade e pouco desenvolvimento urbano terão mais dificuldades do que as que vivem em áreas mais consolidadas da cidade (CUNHA, 2010). As necessidades e condições de deslocamento variam conforme as classes sociais. Quem

está afastado do emprego e das compras, muitas vezes é forçado a condições precárias de deslocamento. O Estado, ao investir no transporte individual, construindo vias expressas e longos viadutos, privilegia as condições de deslocamento dos proprietários de automóveis. Nesse contexto, como destacado por Harvey (1973, p. 171), “os ricos podem comandar o espaço, enquanto os pobres são prisioneiros deles”. Portanto, a segregação socioespacial tem efeito direto e significativo sobre a vida das pessoas e pode ser agravada pela manutenção de condições inadequadas de acesso aos meios e equipamentos de consumo coletivo, entre os quais, o sistema de transportes se mostra como um elemento determinante na ampliação ou na mitigação destas situações (SCHÖNFELDER e AXHAUSEN, 2003). Frente à esta situação, Villaça (2017) reitera:

Nas metrópoles brasileiras, a enorme desigualdade social produz espaços altamente desiguais. Não apenas do ponto de vista de seus equipamentos (...), mas do ponto de vista de suas localizações. Na disputa pelo controle dos tempos de deslocamento, a classe dominante lança mão de várias estratégias. O que mais queremos destacar aqui é a segregação. O móvel que leva à segregação espacial é a luta pela apropriação diferenciada do produto “ponto” ou localização, enquanto valor de uso do espaço produzido ou construído (VILLAÇA, 2017, p. 357).

Com a intensificação dos fluxos migratórios entre campo e cidade, a urbanização nas principais capitais brasileiras foi consolidada. Para Cardoso (2007), as regiões urbanas passaram a se comportar como um único organismo, uma única cidade, embora subordinado a diferentes administrações municipais. Assim, com o intuito de viabilizar a solução de problemas compartilhados entre esses núcleos e os municípios vizinhos, o Governo Federal determinou a institucionalização das Regiões Metropolitanas, que obedeceu a duas fases. A primeira, nos anos 1970, como parte da política nacional de desenvolvimento urbano, relacionada à expansão da produção industrial e à consolidação das metrópoles como *locus* desse processo. A segunda teve início com a Constituição Federal de 1988, que facultou aos Estados Federados a competência de institucionalização de suas unidades regionais (ANDRADE, 2009). Oito, dentre as nove principais RMs do país foram criadas em 1973 (São Paulo, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza), sendo, em 1974, institucionalizada a do Rio de Janeiro (VILLAÇA, 2017). Dentre os objetivos da implantação das RMs, se insere a gestão unificada de serviços públicos de interesse metropolitano, como o transporte coletivo (BRASIL, 1988; PEDROSO e LIMA NETO, 2015).

A partir da década de 1980 verificou-se que o crescimento metropolitano brasileiro foi desacelerado, quando passou a destacar intenso poder de atração populacional das cidades de porte médio, bem como em pequenas cidades localizadas relativamente próximas de uma metrópole (MATOS e BAENINGER, 2008). Ademais, Bergsman (1970) chamava atenção para a presença de expressivos incrementos populacionais nas periferias das RMs, resultado de históricos de exclusão da população dos núcleos devido à dinâmica dos mercados de trabalho e imobiliário (MATOS, 1996). Uma das características mais marcantes das metrópoles brasileiras foi a segregação espacial dos bairros residenciais, criando-se sítios sociais muito particulares.

Nos estudos de Villaça (2017) a segregação das camadas de mais alta renda foi verificada nas seis metrópoles analisadas por ele (São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre, Salvador e Recife). O que determina a segregação de uma classe é a predominância dessa classe em uma região, mais do que em qualquer outra na metrópole. O mais conhecido padrão de segregação nas cidades brasileiras é o centro-periferia. Esse cenário contribui não somente para a evasão de atividades econômicas, como também para a deterioração das condições de vida das camadas mais pobres que, com o limitado acesso aos meios de consumo coletivo (i.e., transporte coletivo), têm inserção no cotidiano da metrópole comprometida (i.e., deslocamentos para o emprego, ao lazer, à educação, aos equipamentos de saúde) (CARDOSO, 2007). A desconcentração populacional e de atividades, conforme aponta Cardoso (2007), tem sido consequência principalmente do agravamento das deseconomias nas áreas centrais, reveladas por elevados custos locacionais, pela limitada disponibilidade espacial para a novas instalações de estabelecimentos comerciais e de serviços e pelos custos no mercado de habitação.

Conforme afirmado por Lobo (2009), mesmo que não seja possível confirmar padrões e tendências mais definidas na urbanização e na rede urbana, não se pode negar que importantes mudanças na distribuição espacial da população brasileira ocorreram nas últimas décadas, que, segundo Santos (2018), com diferença de grau e de intensidade, são comuns a todas as cidades brasileiras.

As cidades, (...) ocupam de modo geral, vastas superfícies entremeadas de vazios. Nessas cidades espraiadas, características de uma urbanização corporativa, há interdependência do que podemos chamar de categorias espaciais relevantes desta época: tamanho urbano, modelo rodoviário, carência de infraestruturas, especulação fundiária e imobiliária, problemas de transporte, extroversão e periferização da população, gerando, graças às dimensões da pobreza e seu componente geográfico, um modelo específico de

centro-periferia. (...) O modelo rodoviário é fator de crescimento disperso e de espraiamento da cidade. Havendo especulação, há criação mercantil da escassez e acentua-se o problema do acesso à terra e à habitação. Mas o déficit de residências também leva à especulação, e os dois juntos conduzem à periferização da população mais pobre, e, de novo, o aumento do tamanho urbano. (...) A organização dos transportes obedece a essa lógica e torna ainda mais pobres os que devem viver longe dos centros, não apenas porque devem pagar caro seus deslocamentos como porque os serviços e bens são mais dispendiosos nas periferias (SANTOS, 2018, p. 106)

Alguns impactos e desafios do sistema de transportes nas cidades, especialmente no caso brasileiro, são referentes às iniquidades provenientes às condições de transporte e trânsito, ligados ao processo de desenvolvimento social, político e econômico, bem como às políticas urbanas e de transportes adotadas (VASCONCELLOS, 2000). Nesse contexto, Corrêa (2006) evidencia alguns pontos relevantes na reestruturação da rede urbana brasileira:

- a) criação de novos núcleos urbanos e refuncionalização de outros;
- b) diversificação funcional dos centros urbanos e diferenciação regional;
- c) intensificação e complexificação das interações espaciais, seja em curta ou longa distância;
- d) surgimento de padrões de rede mais complexos; e
- e) novas formas de urbanização: megalópoles, novos aglomerados e corredores urbanos.

## 1.2 Centros e centralidades urbanas

Entre as diversas temáticas a que se recorre para se descrever a dinâmica do espaço urbano, a da “centralidade” pode ser destacada, uma vez que permeia diversos tipos de discurso nos mais variados contextos. Seja no âmbito de formulações acadêmicas, seja na esfera das discussões políticas e de planejamento urbano. Segundo Santos (2008), a ideia da multiplicidade de expressões da centralidade e a lógica policêntrica está fundamentada nas formulações de Lefebvre (2008, p. 112) sobre o paradigma do urbano, do conjunto de oposições diferentes que conferem sentido ao “(...) centro e não-centro, informação e redundância, aberto e fechado, público e não público (...)”. Para o autor, o urbano é “uma forma pura: o ponto de encontro, o lugar de uma reunião, a *simultaneidade*” (LEFEBVRE, 2008, p. 112) e pontua duas tendências principais para a sua formação:

- 1) centralidade, por meio dos diferentes modos e relações de produção e mercado pelo “centro decisional”; e
- 2) policentralidade, que rompe com o centro e se orienta para a formação de outros centros, seja para a dispersão, seja para a segregação.

São diversos os trabalhos que tratam sobre o conceito de centros urbanos, sua pluralidade e importância. Seja enquanto elementos/formas (centros e subcentros), ou enquanto processos de alteração da estrutura urbana (centralização e descentralização), identificados, respectivamente, por Corrêa (1995), como:

- 1) Áreas Centrais / Centralização;
- 2) Núcleos Secundários / Descentralização;
- 3) Áreas Especializadas / Coesão;
- 4) Áreas Sociais / Segregação<sup>7</sup>;
- 5) Áreas Sociais “Dinâmicas” / Dinâmica espacial da segregação;
- 6) Áreas Cristalizadas / Inércia.

Análise similar é realizada por Castells (1983), com base nas teorias da Ecologia Social Urbana, destacando como principais processos da organização espacial urbana a concentração, a centralização, a descentralização, a segregação; e a invasão-sucessão, sendo este último verificado em áreas nas quais uma população com determinado nível socioeconômico é substituída por pessoas de outra classe social (ARAÚJO, 2013). Embora o tema da estrutura urbana possua contribuições de vários autores no que tange ao centro e às centralidades urbanas, ele ainda inquieta os pesquisadores de diversas áreas do conhecimento.

Na chamada Escola de Los Angeles, inspirada na cidade que dá nome à essa corrente, foram propostos modelos explicativos os quais descreveram a referida metrópole como um “cenário urbano fragmentado e disperso, como uma colagem de configurações socioespaciais com características específicas e dispostas no espaço sem seguir uma lógica perceptível” (PEREIRA, 2012, p. 3). Dentre os conceitos e ideias

---

<sup>7</sup> O conceito de segregação sob a ótica das classes sociais, segundo Villaça (2017), “é o processo segundo o qual diferentes classes ou camadas sociais tendem a se concentrar cada vez mais em diferentes regiões gerais ou conjunto de bairros da metrópole.” (VILLAÇA, 2017, p. 142).

integrantes do arcabouço teórico da Escola de Los Angeles, os mais disseminados foram o de Allan Scott de “cidade-região”, bem como a das “cidades polinucleadas” de Edward Soja. Ambas relativizam a importância de um centro estruturante, identificando a suburbanização e a fragmentação do espaço urbano como processos fundamentais na morfologia das cidades contemporâneas, priorizando o local, em detrimento do geral e do universal.

Para Pereira (2012), ao se abdicar à formulação de proposições teóricas totalizantes que expliquem a articulação entre os diversos fragmentos do espaço urbano, a noção da importância do centro torna-se uma preocupação secundária. Nesse sentido, embora não negue que “somente com uma centralidade persistente é que pode haver cidades externas e urbanização periférica” (SOJA, 1993, p. 282), a hipótese da “cidade fractal”, caleidoscópica e polinucleada foi identificada como fundamental no desenvolvimento das cidades contemporâneas, deixando de lado a investigação de processos mais abrangentes para o entendimento das especificidades locais.

Essa perspectiva de fragmentação e descentralização, choca-se com concepções teóricas, não menos influentes, que atestam a intensificação da importância dos centros urbanos no mundo contemporâneo, como, por exemplo, os modelos funcionalistas da Escola de Chicago, em que a organização sistêmica do espaço urbano é metaforicamente equiparada a um ente biológico, cujos órgãos e tecidos desempenham funções específicas em seu metabolismo. Segundo Pereira (2012), a Escola de Los Angeles se destoa das representações do espaço urbano de orientação estruturalista encontrada em Castells (1983), Harvey (1973), sugeridos por Fainstein (1997), que assumem dualidades como o espaço da classe trabalhadora e o espaço da classe dominante; o espaço da reprodução do capital e do social; o centro e a periferia, seguindo uma dinâmica determinada por fatores estruturais. Cabe ressaltar também a importância dos estudos de Harvey (1981), Topalov (1979) e Lojkine (1981) no que tange à lógica do capital na produção do espaço urbano, incluindo os conceitos de ambiente construído e de condições gerais de produção. Nesse contexto, o processo de gentrificação se desponta como atividade primordial no novo contexto econômico, tendo os centros urbanos como peça fundamental, figurando como espaços de valorização do capital financeiro a partir da especulação imobiliária (PEREIRA, 2012).

De acordo com Batty (2005), é imprescindível a compreensão da estrutura urbana, do arranjo espacial dos *hubs*, definidos por Zhong et al. (2014) como áreas que conectam os espaços por onde os estoques urbanos são transferidos, atuando dentro da estrutura

urbana como pontes espaciais entre os diferentes bairros; dos centros e das centralidades (ou subcentros); e de como os indivíduos interagem com essas estruturas. Segundo Wilson (2014), o modelo dominante da cidade industrial é baseado em uma estrutura monocêntrica. Villaça (2017) também reforça a noção que toda aglomeração espacial humana desenvolve um centro principal. Assim, recorrendo às palavras de Lefebvre (1972, p. 206), “não existe realidade urbana sem um centro; comercial, simbólico, de informações de decisão (...)”. Ainda sobre esse aspecto, Vargas (2006) afirma que a ideia de cidade está associada à de concentração e busca em Lefebvre (2008) um suporte para sua definição.

O próprio termo “concentração” traz embutida a noção de centro. As cidades são centro, uma vez que são fundamentalmente pontos de convergência. A densidade de ocupação, contudo, não é uniforme, pontos de convergência e concentração sempre farão parte dessa ocupação, independentemente da escala analisada (VARGAS, 2006). Villaça (2017) não descarta o conceito de cidades “polinucleadas”, apresentado por Gottdiener (1993), porém, sugere que em algumas aglomerações o crescimento espacial não se faça mais a partir de um único centro hegemônico: “existe um e apenas um, que é o centro principal”, onde há uma maior concentração de oportunidades, e os subcentros, definidos pelo autor como “aglomerações diversificadas e equilibradas de comércio e serviços, que não o centro principal.” (VILLAÇA, 2017, p. 245 e p. 293). Ainda conforme esse autor, os subcentros atendem aos mesmos requisitos de acesso do centro principal, sendo a principal diferença a abrangência desse atendimento. O primeiro cumpre os requisitos apenas para uma parte da cidade. O centro principal envolve toda a cidade. De forma contrária, Sposito (1996) afirma que múltiplos centros nem sempre apresentam uma relação complementar, revelando interesses específicos e competições, conforme apontado por Frúgoli Jr. (2000):

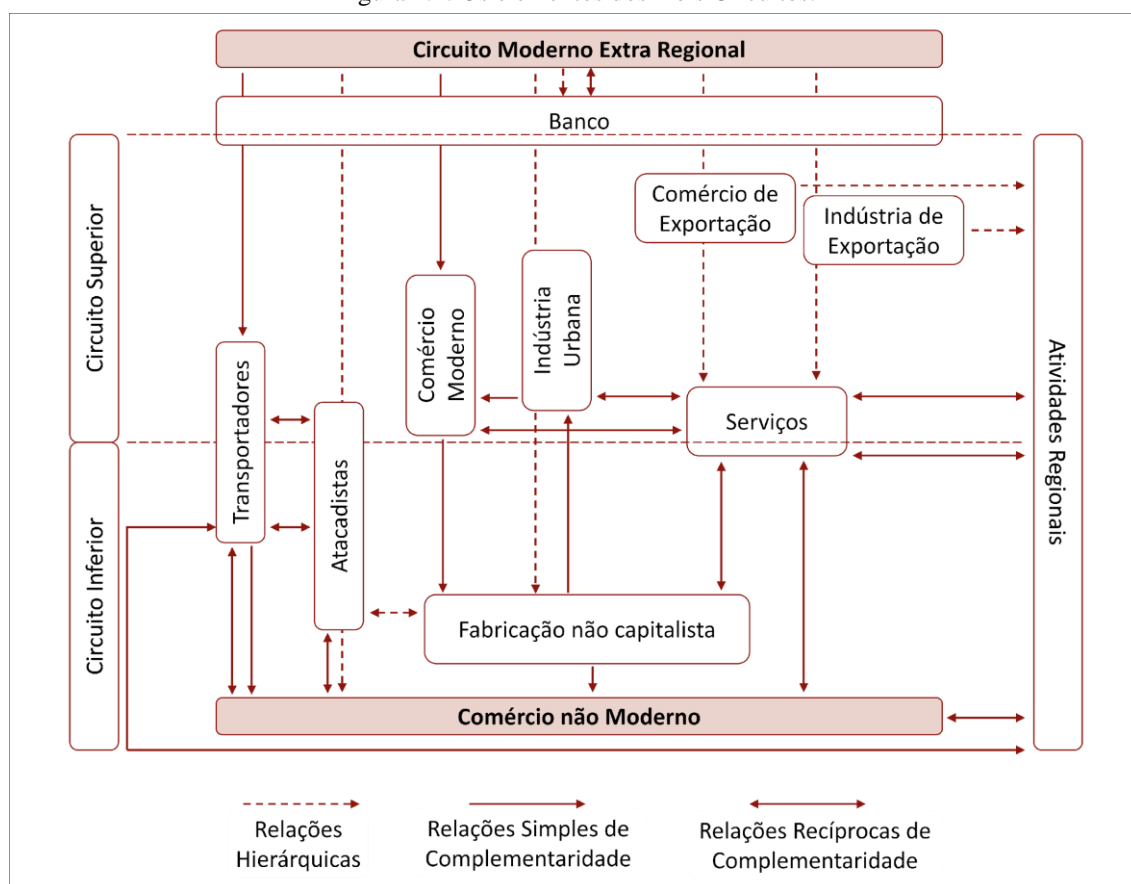
(...) os sub-centros guardam certas relações de complementaridade com o núcleo central, mas passam muitas vezes a competir economicamente de forma mais acirrada com o Centro Tradicional, de modo a se tornarem ou almejem se tornar os “novos centros”. Isso se dá, em particular, pela lógica dessa expansão, que acarreta muitas vezes a fuga de empresas para os sub-centros e a deterioração urbana do núcleo original (...) (FRÚGOLI JR., 2000, p. 206).

Porém, diversos autores já consideram que essa estrutura já não representa mais a organização urbana contemporânea (SOJA, 1993 e 2000; AMENDOLA, 2000; KNEIB e SILVA, 2014). De acordo com Kloosterman e Musterd (2001), as cidades contemporâneas, por serem mais complexas, exibem padrões de policentralidade que

requerem um estudo específico para a sua compreensão. McMillen (2001) e Gordon e Richardson (1996) justificam que as cidades se tornaram cada vez mais descentralizadas e os *Central Business District* (CDBs) tradicionais passaram a apresentar uma proporção muito inferior de oportunidades de empregos, serviços e comércios do que no passado.

De acordo com Monteiro (2008), os subcentros urbanos, independentemente do nível de polarização, congregam ramos da economia formal e informal, que convivem no espaço e se retroalimentam, estabelecendo relações. Nesse sentido, Santos (2008a) utiliza a nomenclatura de “Circuito Superior” e “Circuito Inferior” para diferenciar as duas organizações econômicas, cuja relações estão representadas na Figura 1.1. O Circuito Superior da economia é relacionado à população com maior renda e se destaca em pontos mais valorizados das cidades, com artigos de alto padrão, que são normalmente produzidos por tecnologia de alto nível. “Simplificando, pode-se apresentar o circuito superior como constituído pelos bancos, comércio e indústria de exportação, indústria urbana moderna, serviços modernos, atacadistas e transportadores” (SANTOS, 2008, p. 40).

Figura 1.1: Os elementos dos Dois Circuitos.



Fonte: Adaptada de Santos (2008, p. 40).

As relações de troca que ocorrem no Circuito Superior são, em geral, feitas entre produto ou serviço e moeda. O Circuito Superior se articula com o mundo, mas não está alheio à produção local, que determina a conformação do Circuito Inferior da economia. Essa segunda forma de organização econômica é mais popular, predominantemente artesanal e se realiza por contratos informais e trocas, em que nem sempre a moeda é fundamental (MONTEIRO, 2008). Assim sendo, é necessário chamar a atenção para o aspecto da existência da dependência do Circuito Inferior em relação ao Superior (SANTOS, 2008a).

Nesse mesmo sentido, para Rochefort (1998), a cidade é constituída pelo conjunto de centros necessários para suprir as demandas das atividades econômicas e da população. Para esse mesmo autor, a diferença entre os centros acarreta as formas de interdependência, resultando na passagem da noção de centro para a noção de rede de centros. Botecchia (2001) afirma que a nova circulação dos fluxos, ao alterar a influência do centro “antigo”, desconstrói a lógica hierárquica da cidade tradicional, dependente da existência de um centro estável e permanente. Corrêa (1995) complementa as ideias de Lefebvre (2008) e Bertaud (2004), ao considerar a cidade capitalista como palco de uma série de processos sociais, entre eles a acumulação de capital e a reprodução social, consideram que os elementos que viabilizam, ao longo do tempo, a criação de funções e formas espaciais, não são excludentes entre si, podendo ocorrer simultaneamente na mesma cidade.

Bertaud (2004, p. 9, tradução nossa) acrescenta que “Nenhuma cidade é 100% monocêntrica, e raramente é 100% policêntrica (...). Algumas cidades são monocêntrica predominantemente, outras são predominantemente policêntricas e muitas estão no meio - são híbridas”<sup>8</sup>. À medida que cresce em tamanho, a estrutura original monocêntrica pode evoluir e se espalhar pelo tecido urbano e direção à estrutura policêntrica. Para esse mesmo autor, as estruturas mono e policêntricas têm a mesma origem, porém, observadas em momentos diferentes de seu processo evolutivo (BERTAUD, 2004). Santos (2008) acredita que o processo de (re)estruturação urbana evidencia uma superposição entre estrutura centro-periferia, que marcou parte da história das cidades atuais e a estrutura denominada pelo autor de poli(multi)nucleada, que cria uma lógica mais complexa, fundamentada em uma relação tempo-espço diferenciada, construindo um contexto que

---

<sup>8</sup> “No city is ever 100% monocentric, and it is seldom 100% polycentric (...). Some cities are dominantly monocentric, others are dominantly polycentric and many are in between” (BERTAUD, 2004, p. 9).

Ollivro (2000, p. 7, tradução nossa) denomina de “rapidez diferenciada”<sup>9</sup>, definida como “o processo que conduz à existência de territórios percorridos em velocidades cada mais variáveis”<sup>10</sup>, não homogeneamente distribuída entre a população, sendo um dos elementos que mais modificou a organização dos territórios.

Como se formam as centralidades urbanas? Segundo Villaça (2017, p. 242), “está na possibilidade de minimizarem o tempo gasto, e os desgastes e custos associados aos deslocamentos espaciais dos seres humanos.”. Mas, por exemplo, em uma sociedade em que predomina o processo espacial da segregação (com sua correspondente forma social, as áreas sociais), as diferentes classes sociais têm condições distintas de acessibilidade aos diferentes pontos do espaço urbano. Nesse caso, de acordo com Villaça (2017), o centro não é mais o ponto que minimiza os deslocamentos de toda a comunidade, uma vez que as diferentes classes sociais têm distintas condições e necessidades de deslocamento. Lefebvre (2008) afirma que o centro atrai as criações advindas da natureza e do trabalho, ao mesmo tempo que cria condições para as relações que tudo cria:

O que ela cria? Nada. Ela centraliza as criações. E, no entanto, ela cria tudo. Nada existe sem troca, sem aproximação, sem proximidade, isto é, sem relações. Ela cria uma situação, a situação urbana, onde as coisas diferentes advêm umas das outras e não existem separadamente (...) (LEFEBVRE, 2008, p.109).

Os estudos sobre as centralidades urbanas, tal como são entendidas atualmente, são baseados nas chamadas teorias de localização e de desenvolvimento regional, tendo como ponto de partida dos trabalhos pioneiros de Von Thünen (1826)<sup>11</sup>, Weber (1909)<sup>12</sup>,

---

<sup>9</sup> “*La rapidité différenciée*” (OLLIVRO, 2000).

<sup>10</sup> “*le processus qui conduit à la mise en place de territoires parcourus à des vitesses de plus en variables*” (OLLIVRO, 2000, p. 7).

<sup>11</sup> “O Estado Isolado em relação à agricultura e à economia política, ou investigações referentes à influência dos preços dos cereais, da riqueza do solo e dos impostos sobre a agricultura”. Hamburgo, 1826. Um segundo volume apareceu em 1850 e um terceiro em 1863, treze anos após a morte do Von Thünen. A obra completa foi impressa em terceira edição em 1875. A versão incluída na referência deste trabalho é a de 1966 (VON THÜNEN, 1966).

<sup>12</sup> Sobre a Localização de Indústrias ou Teoria da Localização de Indústrias, publicado em inglês com o título de “*Theory of the Location of Industries*”. A versão incluída na referência deste trabalho é a de 1969 (WEBER, 1969).

Christaller (1933)<sup>13</sup>, Lösch (1940)<sup>14</sup>, Palander (1935)<sup>15</sup>, Isard (1956)<sup>16</sup>, e Holland (1976). Não raro, incorporam a influência neopositivista na Geografia, cuja distribuição espacial das atividades econômicas é entendida como função de relações geométricas estabelecidas. Von Thünen (1966), por exemplo, demonstrou que o padrão locacional e as especializações sub-regionais da agricultura alemã decorriam da combinação da produtividade física da terra, a distância aos mercados e dos custos de transportes, que determinavam os anéis de especialização agrícola em torno das cidades. Isard (1956), Palander (1935) e Weber (1969) buscaram explicar as razões da localização industrial, sob a ótica do papel dos custos de transportes de matérias primas e produtos acabados, em função da localização das indústrias, dos mercados consumidores, dos mercados de trabalho e das economias de aglomeração. Nas primeiras décadas do século XX, Lösch desenvolveu a Teoria sobre Sistemas de Cidades, com base na hipótese de que as atividades econômicas estariam no centro das áreas de mercado, uniformes no espaço geográfico, considerando escala e custo de transportes (LÖSCH, 1967). Christaller (1966) acrescentou o conceito de centralidade urbana de acordo com a natureza e as características produtivas de atividades, denominadas de “funções centrais”.

Segundo Kneib (2014), as principais características definidoras das centralidades urbanas relacionam-se ao simbolismo, à acessibilidade, às relações e concentração de atividades e ao valor do solo. Assim, de acordo com Sposito (2001), com o processo de formação das centralidades deve ser analisado dentro de uma perspectiva histórica da localização das atividades comerciais e de serviços, sendo um processo dinâmico decorrente de diversos fatores, como: as mudanças nos papéis de cada cidade, no contexto da divisão territorial do trabalho no plano da rede urbana; os ritmos de crescimento econômico e demográfico das cidades; a expansão do tecido urbano; a instalação de novas

---

<sup>13</sup> Walter Christaller (1893-1969) dá continuidade à produção teórica da escola clássica da localização ao publicar “*Die zentrale Orte in Süddeutschland*” (“Os lugares centrais no sul da Alemanha”). A edição em língua inglesa de 1966 foi intitulada “*Central Places in southern Germany*”, incluída na referência deste trabalho (CHRISTALLER, 1966).

<sup>14</sup> Auguste Lösch (1906-1945) publicou, em 1940, “*Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*” (“A Ordem Espacial da Economia”). A edição em língua inglesa de 1954 foi intitulada “*The economics of location*”, incluída na referência deste trabalho (LÖSCH, 1954).

<sup>15</sup> Tord Palander, quando em 1935, produziu a sua tese de doutoramento intitulada “*Beiträge zur Standorttheorie*” (“Contribuição para a Teoria do Espaço”), debruçada na dificuldade de se considerar adequadamente a localização industrial e a complexidade dos fatores de localização.

<sup>16</sup> Walter Isard reconhece as problemáticas e as deficiências das abordagens de autores percursores (Von Thünen, Weber e Lösch) e as aperfeiçoa, rejeitando e criticando a visão formal da economia que intitulou de “*wonderland of the spatial dimensions*” (ISARD, 1956, p. 25-26).

infraestruturas de circulação e de transporte; o mercado imobiliário; os investimentos públicos e privados; e as dinâmicas de diferenciação socioespacial da distribuição dos usos do solo para fins residencial, comercial e de serviço. Anas et al. (1998) e Gaspar e Glasser (1998) ainda incluem a essa lista os avanços nos processamentos de informações e nas telecomunicações.

Silva e Krafta (2017) investigaram os processos alométricos da morfologia do crescimento urbano a partir da relação entre a densificação da forma construída e a expansão do tecido urbano, no que nomearam de “Metabolismo do Crescimento Urbano”. Lefebvre (2008) descreveu esse processo como “implosão-explosão”:

(...) a implosão-explosão (metáfora emprestada da física nuclear), ou seja, a enorme concentração (de pessoas, de atividades, de riquezas, de coisas e de objetos, de instrumentos, de meios e de pensamento) na realidade urbana, e a imensa explosão, a projeção de fragmentos múltiplos e disjuntos (periferias, subúrbios, residências secundárias, satélites, etc.) (LEFEBVRE, 2008, p. 24).

A implosão é interpretada como a aglomeração nas áreas urbanas centrais, já a explosão indica um processo de expansão da urbanização, com a ocupação de áreas distantes das centralidades principais. Com o crescimento urbano, as áreas compreendidas por todo núcleo urbano tornaram-se “centro” e uma nova faixa ao redor das cidades dava origem à “periferia”. Como afirma Monte-Mór (2006), a cidade sofreu um duplo processo: a implosão de sua centralidade e a explosão de sua periferia, sob a forma de tecido urbano. Tal qual exposto por Sposito (1988), isto significou o fim da cidade como sistema institucional e social autônomo e promoveu a constituição de redes urbanas, com a ampliação crescente da articulação entre os lugares. Esse contexto de ampliação dos mercados, acrescido da crescente especialização funcional, fortalecida pela articulação entre os lugares, reforçou a divisão social e territorial do trabalho, dada a sua manifestação em nível espacial, que se tornou mais efetiva e possível a partir do desenvolvimento das comunicações e dos transportes. Quer no espaço intraurbano, quer no regional, o deslocamento de mercadorias e pessoas tem um forte poder estruturador (VILLAÇA, 2017).

No conjunto de inovações a que se denomina Revolução Industrial, está incluída a própria revolução dos transportes, para o que a construção de estradas de ferro na Europa do século XIX foi o primeiro passo. Nos dias atuais, esta rede de comunicações e transportes que permite a circulação das pessoas, das mercadorias, das informações, e é suporte para o desenvolvimento capitalista, é tão densa, que parece até difícil conceber que há um século atrás esta rede ainda estivesse se formando (SPOSITO, 1988, p. 54).

Um dos efeitos dessa articulação, representada pela rede urbana, foi a interdependência entre as cidades, resultando na subordinação de umas às outras, que, de acordo com Sposito (1988), se deu o nome de hierarquias urbanas. Nessa estrutura, segundo Castells (1983), as cidades que ocuparem uma posição hierárquica inferior, manterão uma estrutura urbana mais tradicional com as áreas residenciais e comerciais mais antigas. De forma contrária, quanto mais alta a sua posição, maior o papel de seus serviços avançados em seu distrito econômico e mais intensa a reestruturação do espaço urbano. Nesse contexto, de produção capitalista e de hierarquização urbana, iniciou-se o processo de formação de grandes aglomerados urbanos onde o capital e os meios de produção se concentram: as metrópoles. Desde meados do século XIX, algumas cidades da Europa começaram a crescer além dos seus limites político-administrativos, o mesmo aconteceu nos Estados Unidos e, na década de 1920, também no Brasil (VILLAÇA, 2017).

### **1.3 Tópicos Conclusivos**

Esta SUBUNIDADE procurou abordar as questões e conceitos relacionados à produção do espaço urbano, entendido nesta tese como a combinação de inúmeros atores e fatores, em um processo dinâmico que contribui para a manutenção de processos de (des)(re)construção espacial. Em meio a uma vasta gama de definições e conceitos que envolvem o tema, este trabalho se coaduna com as definições desenvolvidas por Santos (2006), que considera a interação entre o uso do solo e as atividades nele desenvolvidas (objetos) e o transporte de pessoas e de mercadorias (ações) como fator que possibilita a evolução da estrutura espacial urbana. Sendo esta conformada pelos elementos e processos relacionados à centralidade. Além disso, este trabalho também se coaduna às ideias de Lefebvre (1975), que consideram um espaço de consumo e um consumo do espaço que acontecem de forma simultânea. Portanto, o espaço urbano, do transporte e da acessibilidade, que serão discutidas na próxima SUBUNIDADE, não é aleatório e nem natural. É socialmente produzido e reflete as contradições sociais.

Os autores e os respectivos temas abordados nesta SUBUNIDADE estão apresentados na Tabela 1.2.

Tabela 1.2: Temas abordados e respectivos autores utilizados nesta SUBUNIDADE.

Temas Abordados	Autores
PRODUÇÃO DO ESPAÇO	Carlos (2015); Castells (2003); Christaller (1966); Corrêa (1995); Corrêa (2018); Cunha (2008); Faria (2009); França (2004); Gomes (2002); Gottdiener (1993); Haesbaert (2004); Harvey (1972); Harvey (1982); Harvey (2008); Krafta (1998); Lefebvre (1975); Lefebvre (2001); Lefebvre (2008); Lopes Júnior e Santos (2010); Lynch (2006); Martine (2007); Ojima (2007); Paul-Lèvy e Segaud (1983); Perce (1974); Pumain (2000); Rigatti (1993); Roweiss e Scott (1976); Santos (1979); Santos (1985); Santos (1988); Santos (2006); Scott (1980); Soja (1985); Sposito (1988); Villaza (2017); Weber (1967).
CRESCIMENTO DAS URBANO E URBANIZAÇÃO	Andrade (2009); Benévolo (2005); Bergsman (1970); Berman (2007); Brasil (1988); Brito (2006); Cano (1988); Cardoso (2007); Castells (1983); Castells (1983); Corrêa (2006); Cunha (2010); Faria (1991); Harvey (1973); Kowarick (2000); Lefebvre (2001); Lobo (2009); Maricato (2002); Martine (2007); Martine e McGranahan (2010); Matos (1996); Matos e Baeninger (2008); Monte-Mór (2006); Ojima (2007); Park (1925); Pedroso e Lima Neto (2015); Rossini (1985); Santos (2018); Schönfelder e Axhausen (2003); Sennett (2003); Singer (1973); Sposito (1988); United Nations (2014); Vasconcellos (2000); Villaza (2017).
CENTROS E CENTRALIDADES	Amendola (2000); Anas et al. (1998); Araújo, 2013); Batty (2005); Bertaud (2004); Botecchia (2001); Castells (1983); Christaller (1966); Corrêa (1995); Fainstein (1997); Frúgoli Júnior (2000); Gaspar e Glasser (1998); Gordon e Richardson (1996); Harvey (1973); Harvey (1981); Holland (1976); Isard (1956); Kloosterman e Musterd (2001); Kneib (2014); Kneib e Silva (2014); Lefebvre (1972); Lefebvre (2008); Lojkine (1981); Lösch (1967); Mcmillen (2001); Monteiro (2008); Monte-Mór (2006); North (1955); Ollivro (2000); Pereira (2012); Rochefort (1998); Santos (2008); Santos (1990); Soja (1993); Soja (2000); Sposito (1988); Sposito (1996); Sposito (2001); Topalov (1979); Vargas (2006); Villaza (2017); von Thünen (1966); Weber (1969); Wilson (2014); Zhong et al. (2014).

## 2 A CIDADE E O TRANSPORTE

*A favor da rua.* Não se trata simplesmente de um lugar de passagem e circulação. A invasão dos automóveis e a pressão dessa indústria, isto é, do *lobby* do automóvel, fazem dele um objeto-piloto, do estacionamento uma obsessão, da circulação um objeto prioritário, destruidores de toda vida social e urbana. Aproxima-se o dia em que será preciso limitar os direitos e poderes do automóvel, mão sem dificuldades e destruições. A rua? É o lugar (topia) do encontro, sem o qual não existem outros encontros possíveis nos lugares determinados (cafés, teatros, salas diversas). Esses lugares privilegiados animam a rua e são favorecidos por sua animação, ou então não existem. Na rua, teatro espontâneo, torno-me espetáculo e espectador, às vezes ator. Nela efetua-se o movimento, a mistura, sem os quais não há vida urbana, mas separação, segregação estipulada e imobilizada. Quando se suprimiu a rua (desde Le Corbusier, nos “novos conjuntos”), viu-se as consequências: a extinção da vida, a redução da “cidade! A dormitório, a aberrante funcionalização da existência. A rua contém as funções negligenciadas por Le Corbusier: a função informativa, a função simbólica, a função lúdica. Nela joga-se, nela aprende-se. A rua é a desordem? Certamente. Todos os elementos da vida urbana, noutra parte congelados numa ordem imóvel e redundante, liberam-se e afluem às ruas e por elas em direção aos centros; aí se encontram arrancados de seus lugares fixos. Essa desordem vive. Informa. Surpreende. Além disso, essa desordem constrói uma ordem superior. Os trabalhos de Jane Jacobs mostraram que nos Estado Unidos a rua (movimentada, frequentada) fornece a única segurança possível contra a violência criminal (...).

Henri Lefebvre,  
Lefebvre (2008, p. 27)

## 2.1 Por uma Geografia dos Transportes

O transporte é uma medida das relações entre áreas e, portanto, um aspecto essencial da Geografia, uma vez que tem como um dos objetos de estudos as conexões e interações espaciais. Segundo Shaw et al. (2008, p. 4, tradução nossa), o transporte é inerentemente espacial, “ele se desenvolve porque pessoas e mercadorias precisam alcançar destinos”<sup>17</sup>. As pessoas raramente estão localizadas nas mesmas áreas das atividades a serem realizadas, sendo assim, os sistemas de transporte necessários para interligar a oferta e a demanda e a manifestação dos desejos (potenciais) das pessoas de acessar bens e serviços. Como afirma Merlin:

Os transportes marcam o espaço de duas maneiras principais. Primeiro através do espaço que eles se ocupam em si próprios. Segundo, através das formas de ocupação do espaço e, em particular, da urbanização, que eles favorecem e que elas mesmas se consomem de forma desigual, mas que, além disso, se traduzem na paisagem, bem como nas próprias infra-estruturas<sup>18</sup> (MERLIN, 1992, p. 72, tradução nossa).

As relações econômicas e as conexões entre as áreas influenciam nas características da infraestrutura de transportes e no fluxo de tráfego e, de forma inversa, a facilidade ou não de deslocamento, o volume de tráfego e as distâncias percorridas têm efeitos significativos sobre a natureza e a organização das atividades econômicas. O estudo voltado a esse tema, portanto, permite uma visão mais aprofundada a respeito da heterogeneidade espacial (ULLMAN e MAYER, 1954). Assim, um número cada vez maior de geógrafos deixa de focar apenas na ciência social "estática" para postular um "novo paradigma de mobilidades" (BUTTON e NIJKAMP, 1997; GOETZ et al., 2003; HANSON, 1995; HOYLE e KNOWLES, 1998; SHAW et al., 2008; TAAFFE et al., 1996). A relação entre a estrutura urbana e os transportes é resumida por Calvet (1970):

É difícil chegar ao conhecimento dos transportes urbanos sem passar antes pelo estudo da estrutura urbana sobre a qual eles vão se desenvolver. O problema

---

<sup>17</sup> “*it develops because people and goods have to get places.*” (SHAW et al., 2008, p. 4).

<sup>18</sup> “*Les transport marquent l’espace, et ceci de deux façons principales. D’abord à travers l’espace qu’ils occupent eux-mêmes. Ensuite, à travers les formes d’occupation de l’espace, et en particulier d’urbanisation, qu’ils favorisent et qu’elles-mêmes sont inégalement consommatrices d’espace, mais qui, en outre, se traduisent dans le paysage, comme d’ailleurs les infra-structures elles-mêmes.*” (MERLIN, 1992, p. 72).

dos transportes não é um problema que pode se resolver em si mesmo. Ele atua num determinado cenário, a cidade, então é preciso conhecer a fundo suas características para determinar não somente a demanda por transportes como também os meios mais adequados para satisfazê-la, o que está exatamente relacionado com as peculiaridades da estrutura física da urbe (CALVET, 1970 apud CAMPOS, 2013, p. 8).

E o que é a Geografia dos Transportes? É, em essência, o estudo dos aspectos espaciais do transporte, o que inclui a localização, a infraestrutura, o ambiente, o desenvolvimento de redes, assim como a análise e explicação da interação e deslocamento de bens e pessoas (GOETZ et al., 2003; HANSON e GIULIANO; 2004, SHAW et al., 2008). De acordo com Goetz et al. (2003), a área engloba tanto o papel quanto os impactos espaciais do transporte sob uma ampla perspectiva (i.e., infraestrutura, instituições, políticas e operações em contextos nacionais e internacionais). Segundo Shaw et al. (2008), existem dois aspectos centrais da Geografia dos Transportes que, tradicionalmente, têm atraído a atenção dos pesquisadores:

- 1) O impacto dos transportes, principalmente sob a ótica da contribuição do setor de transporte para o aquecimento global, tornou-se um tema popular entre os cientistas sociais e naturais. Embora os estudos sobre as áreas urbanas pouco têm se aprofundado em perspectivas nas quais se entendam as mudanças ambientais como causa e efeito dos processos humanos (i.e., socioeconômico, político e cultural) e físicos (estruturação urbana, expansão e uso do solo).
- 2) A localização dos fenômenos de transporte ao longo do tempo e através do espaço, que, segundo Shaw et al. (2008), é o interesse central das pesquisas de muitos geógrafos. Neste aspecto, preocupa-se em responder determinadas questões como: até que ponto as diferenças na qualidade da infraestrutura de transporte são responsáveis pelo desenvolvimento desigual entre cidades, regiões ou países? Até que ponto a construção de uma nova infraestrutura determinará a regeneração econômica de uma área? As melhorias nos transportes podem ser um facilitador quando implantadas como parte de uma série de iniciativas complementares, mas, em certas circunstâncias, pode ter consequências negativas.

Nesse contexto, Campos (2013) afirma que, para a melhoria na qualidade de vida nas cidades, é necessária a associação do uso do solo urbano, transporte, mobilidade, acessibilidade e sustentabilidade. Uma vez que “o uso do solo e desenvolvimento afetam a demanda por transportes, a infraestrutura de transporte afeta o uso do solo, assim como

mecanismos de mobilidade induzem o desenvolvimento e o comportamento das viagens impacta o meio ambiente.” (CAMPOS, 2013, p. 9). Lautso et al. (2004) também identificam os impactos do uso do solo sobre o transporte e vice-versa. No primeiro caso, foi destacado que a densidade residencial tem se mostrado um fator inversamente correlacionado com o comprimento das viagens. Nesse sentido, espaços onde há uma razão balanceada entre residências e empregos, o comprimento de viagens é menor. Martine (2007, p. 186) corrobora com essas ideias, afirmando que “a concentração urbana e suas vantagens e escala representam uma forma mais sustentável do uso da terra”, que traz a noção de centro e centralidade. No segundo caso (impactos do transporte sobre o uso do solo), Lautso et al. (2004) destacam que a acessibilidade dada pelo transporte é um fator determinante para os diferentes tipos de uso do solo. Os autores afirmam que uma boa acessibilidade implica uma organização mais dispersa e conexas do uso do solo.

Dessa forma, a Geografia dos Transportes está relacionada a outros subcampos da Geografia, como Geografia Aplicada, Econômica, Sistemas de Informações Geográficas (GIS), Desenvolvimento e Planejamento Regional, Recreação Turismo e Esporte, Análise Espacial e Modelagem e Urbano, existindo inúmeras oportunidades de *linkages* entre os diversos temas de forma mais aprofundada e precisa. O transporte, portanto, é o cerne de muitos tópicos da Geografia, consolidando-se como um dos mais poderosos fatores que afetam e explicam a distribuição espacial da atividade social e econômica (GOETZ et al., 2003; HOYLE e KNOWLES, 1998). As pesquisas voltadas à interação espacial e à análise de redes forneceram fundamentos iniciais para trabalhos mais contemporâneos em modelagem, SIG e estudos empírico-analíticos (GARRISON, 1960; GOULD, 1960; MILLER, 1999; PÁEZ e SCOTT, 2004; TAAFFE et al., 1963; ULLMAN, 1954; ZHONG, 2014). As pesquisas relacionadas ao comportamento humano desenvolveram-se a partir dos estudos das viagens urbanas, com modelos comportamentais econômicos e psicológicos baseados em escolha (AVINERI, 2012; GAUTHIER e MITCHELSON, 1981; VAN ACKER et al., 2010; WOLPERT, 1965). Nesse contexto, também surgiram abordagens que envolvem percepção, cognição e avaliações de conceitos como tempo, espaço, lugar e movimento. Fica visível, dessa forma, a interdisciplinaridade no estudo do transporte.

A pesquisa nos últimos 25 anos nessas áreas tem sido influenciada por três fatores principais: desenvolvimentos em tecnologia da informação, reestruturação da indústria como resultado de mudanças na tecnologia de desregulamentação e transporte, e política nacional e financiamento (GOETZ et al., 2003). Uma parte importante desses

desenvolvimentos tem sido o surgimento da tecnologia de SIG aplicada a questões de transporte. Assim, nas últimas décadas, foram vários os avanços de *software*, *hardware* e sistemas operacionais que permitem aos pesquisadores a manutenção de grandes bancos de dados e a realização de análises sofisticadas. A melhoria nas capacidades de SIG permitiu que muitos modelos de transporte fossem incorporados aos *softwares*, além de se tornarem mais visuais. Muitas pesquisas na área têm sido publicadas, incluindo os textos de Miller (1999), Miller e Shaw (2001), Thill (2000), Gutiérrez et al. (2010) e Shaw e Yu (2009). Novos métodos estão sendo aplicados a novos problemas.

Por exemplo, os padrões de localização das atividades comerciais são utilizados de forma recorrente nos estudos da estrutura espacial urbana (ANDERSON e BOGART, 2001; GIULIANO e SMALL, 1991; MCDONALD, 1987). Recentemente, os padrões de movimentos dos indivíduos têm sido utilizados nesses estudos (ZHONG et al., 2014). A identificação da estrutura espacial urbana, com base nos dados de deslocamento da população e de aplicação de estatísticas espaciais, é central para se estimar os impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes dos padrões de atividade e de viagens (ZHONG et al., 2014). Ademais, essa compreensão tornou-se um importante instrumento para o planejamento urbano e para a gestão da mobilidade e da acessibilidade, à luz da estrutura de utilização do espaço nas cidades.

## **2.2 O crescimento do transporte individual motorizado, em detrimento dos modos coletivos, e suas consequências no espaço urbano**

Os problemas relacionados à mobilidade urbana ganharam nova dimensão com o crescimento urbano e a urbanização. De maneira geral, são reflexos diretos do acelerado processo de expansão e crescimento do tecido urbano, que resulta na concentração espacial da população e das demandas de mobilidade em áreas específicas (RODRIGUE et al., 2006). Litman (2017) afirma que as questões que envolvem o planejamento e a gestão do espaço urbano sempre estiveram relacionadas ao sistema de transportes. Existe, portanto, uma interdependência entre crescimento urbano e a demanda e oferta de transportes, de maneira que deficiências no planejamento urbano e de transportes interferem diretamente no cotidiano da população. O crescimento urbano acelerado; a dispersão espacial; o aumento no número de automóveis nos centros urbanos, de congestionamentos e de acidentes de trânsito; as deficiências no transporte coletivo; e as questões de uso do solo e de ordenamento espacial são reflexos da dissociação entre os

aspectos do planejamento urbano e de transporte, e têm levado a uma deterioração da qualidade de vida da população nos centros urbanos (SCHOENAU e MÜLLER, 2017).

Para Vasconcellos (2000), o significado do automóvel nas sociedades contemporâneas é multifacetado, apresentando quatro visões convencionais que retratam as concepções relacionadas a esse modo de transporte. A primeira visão é a denominada “antropológica”, que identifica o carro como símbolo de poder, *status* e riqueza. Representa uma forma de exteriorização de símbolos para o reconhecimento e o reforço individuais. A segunda, denominada “política”, corresponde aos símbolos de liberdade e privacidade. Assim, revela as noções políticas liberais de propriedade privada, liberdade de aquisição e uso de bens. A terceira, denominada “psicológica”, corresponde às ideias de juventude, confiança própria e prazer pessoal, relacionadas ao ato de dirigir e ao prazer estético. A quarta, e última visão, é a denominada “econômica”, uma vez que se relaciona à utilidade do automóvel como tecnologia que permite a (i) mobilidade sem precedentes na história dos transportes e a capacidade de conexão possível de viagens sequenciais. Essa visão propõe a utilidade real do automóvel como o principal fator explicativo de sua valorização.

O aumento da renda resulta na maior possibilidade de deslocamentos dos indivíduos, o que resulta em uma maior diversidade de atividades realizadas (VASCONCELLOS, 1996). Quando são consideradas apenas as viagens motorizadas, a variação da mobilidade é ainda maior. As distâncias percorridas aumentam de acordo com o poder aquisitivo, uma vez que as pessoas de renda mais alta dispõem de modos de transporte mais rápidos e percorrem maiores distâncias no mesmo tempo disponível. Assim, o espaço de circulação é “consumido” (acessado) de forma diferenciada, refletindo assim diferentes condições sociais e econômicas, processo explicitado na obra de Lefebvre (1975). O consumo produtivo do espaço (pelo automóvel) recebe grandes incentivos, uma vez que não “há interesse coletivo em se pagar pelos espaços verdes e árvores que não trazem nada a ninguém em especial (ainda que tragam a todos o prazer) e que tendem a desaparecer.” (AMARAL, 2015, p. 58-59). Segundo Lefebvre (1975), o consumo não produtivo não recebe investimentos pois produz apenas charme. As contradições teórico-conceituais do espaço se estabelecem entre “utilizadores” (capitalistas) e os “usuários” (pertencentes à coletividade).

O transporte individual é considerado como a opção menos restritiva aos deslocamentos do cidadão, tendo ainda, como atrativo extra as melhores condições de conforto. A indiscutível vantagem teórica do uso do automóvel se torna fraca frente às

dificuldades que sua disseminação acarreta. O crescimento das taxas de motorização ficou muito acima da capacidade de atendimento da infraestrutura (FREDERICO et al., 1997). Os decorrentes congestionamentos passam a diminuir e, por vezes, a anular a liberdade horária. As regulações do tráfego, com restrições à circulação, diminuem progressivamente a vantagem da escolha de trajetos e a qualidade da mobilidade urbana, que afetam, por sua vez, o desenvolvimento econômico das cidades, a interação social e o bem estar de seus habitantes (COSTA et al., 2017; FREDERICO, et al., 1997; LOBO et al., 2013).

O espaço se evidencia como expressão dos processos socioeconômicos sobre o território, mas não se trata apenas da expressão ou do reflexo desses processos: “ele exerce, de forma retroativa, importante papel na organização social global resultante desse processo” (BERNARDES, 1986, p. 84). O autor analisa a política urbana brasileira e pontua o momento em que a produção do espaço passou a ser orientada pela indústria automobilística:

Não se pode deixar de referir aos efeitos particularmente concentradores do Programa de Metas do governo Kubitschek que, ao acelerar o processo de industrialização, o fez com base da indústria automobilística. A expansão dos transportes rodoviários e a precedência que assumiram desde então sobre o transporte ferroviário e o de cabotagem contribuíram diretamente para a grande mudança na configuração espacial do País, acelerando a migração campo-cidade, subvertendo as relações intrarregionais e acentuando, a nível nacional, a primazia da Região Sudeste, de São Paulo, em particular (BERNARDES, 1986, p. 86).

Entre outras consequências, a política de apoio à indústria automobilística afetou negativamente a circulação e os transportes coletivos nas grandes cidades brasileiras (AMARAL, 2015). Monte-Mór (2007, p. 84-85) acentua que o modelo de desenvolvimento econômico adotado após 1964 compreendia uma opção de concentração urbana, uma vez que os objetivos pretendidos encontraram nas grandes cidades o meio propício à sua execução. Diante desse modelo, as cidades tornaram-se cada vez mais “centros de riqueza e focos de pobreza” (MONTE-MÓR, 2007, p. 91) e o modelo de política habitacional provocou o espalhamento do espaço urbano (AMARAL, 2015).

O modelo de produção e organização do espaço predominante nas grandes cidades do Brasil tem como característica marcante o alto grau de periferização e dispersão locacional. Essa característica resulta na exigência de grandes deslocamentos da população para atividades relacionadas ao trabalho, estudo e lazer. De maneira semelhante às principais cidades dos países periféricos, no Brasil existe grande

dependência dos deslocamentos a pé e dos meios públicos para a realização desses deslocamentos. Embora o transporte coletivo por ônibus seja o modo de transporte mais utilizado nos países periféricos (VASCONCELLOS, 2000), observa-se, no Brasil, o aumento do uso do transporte individual motorizado nos últimos anos. A concessão de maior volume de subsídios ao transporte individual em detrimento do transporte público (VASCONCELLOS et al., 2011), aliada ao aumento da renda e do crédito na primeira década do século XXI, provocou o aumento do número de veículos particulares nas cidades brasileiras.

Esse fato tem representado sensíveis mudanças no padrão de mobilidade de sua população, caracterizado pela manutenção e ampliação de elevados custos sociais, econômicos e ambientais, reflexo, principalmente, do uso cada vez mais acentuado do transporte motorizado individual (CARVALHO, 2016). Para Lima Neto (2004) a produção de transporte urbano no Brasil se dá com altos níveis de ineficiência e irracionalidade, com a transformação das maiores cidades brasileiras em espaços eficientes para o automóvel. Ao mesmo tempo em que o uso do transporte individual cresce desde os anos 1990, a demanda por transporte público sofre quedas frequentes. Como demonstrado por Araújo et al. (2011), a frota de automóveis no país cresceu substancialmente nas últimas décadas, apresentada como a única alternativa eficiente de transporte para as populações com níveis mais altos de renda.

A velocidade é uma das características fundamentais da urbanização brasileira. Não apenas do processo em si, mas também em relação à transformação dos elementos que estruturaram a paisagem das metrópoles atuais e, dentre eles, a mobilidade. A circulação, tornada decisiva para a realização do capital no espaço urbano, resulta na imposição da velocidade do processo de produção e consumo a outros momentos das relações sociais (BARBOSA, 2014). Essa velocidade se impõe às atividades cotidianas e se torna quase uma exigência para a participação em uma sociedade urbanizada. Diferentes velocidades de deslocamento resultam em diferentes formas de participação no processo de produção e distribuição da riqueza, de maneira que a própria velocidade se torna um elemento de seleção social, como bem atesta Illich (2005, p. 52): “Diga-me a que velocidade que te moves e te direi quem és”.

A diferença de velocidade expressa nos diferentes modos de transporte resulta em distintas oportunidades à população e se apresenta como um dos componentes da produção de iniquidades nas metrópoles brasileiras. Ao se analisar a maneira como as necessidades de mobilidade foram (e são) tratadas pelo poder público, é possível verificar

a prioridade dada ao transporte individual por automóvel, enquanto os usuários do transporte coletivo tiveram sua mobilidade atendida em níveis mínimos de eficiência. De acordo com Vasconcellos (2016), o que se verificou na urbanização brasileira foi a criação de espaços para a classe média mediante a prioridade dada ao automóvel nas políticas públicas, já que é a principal usuária do transporte individual motorizado. Nesse sentido, a discussão a respeito dos modos de transporte utilizados pela população nas viagens cotidianas extrapola o caráter técnico e deve ser abordado sob o ponto de vista da política.

A utilização em larga escala do automóvel modificou a distribuição modal do transporte urbano, ocasionando a deterioração dos transportes coletivos (GOMIDE, 2006). As políticas públicas no Brasil têm contribuído para o aumento da motorização da população, algo comprovado por maiores subsídios ao transporte individual em detrimento do transporte público. Vasconcellos et al. (2011) apontam que do total de subsídios do Estado voltados ao transporte urbano em 2005, 90% se direcionaram aos automóveis. Nesse cálculo, os autores incluem os subsídios relacionados à aquisição de automóveis, como a redução do imposto sobre produtos industrializados (IPI), a não cobrança de estacionamento nas vias públicas, os valores do imposto sobre a propriedade de veículos automotores (IPVA) e licenciamento de veículos, além dos subsídios concedidos para os táxis. Por sua vez, o subsídio ao transporte público ocorre principalmente na aquisição de veículos e sua operação (redução de impostos), não existindo subsídio direto às passagens. A tendência observada diante do aumento do uso do automóvel é a perda da competitividade do transporte público rodoviário, ocasionado pelo estímulo ao transporte privado, aumento dos custos e consequente perda de demanda, gerando aumentos das tarifas e retroalimentando um círculo vicioso (VASCONCELLOS et al., 2011), conforme indicado na Figura 2.1.

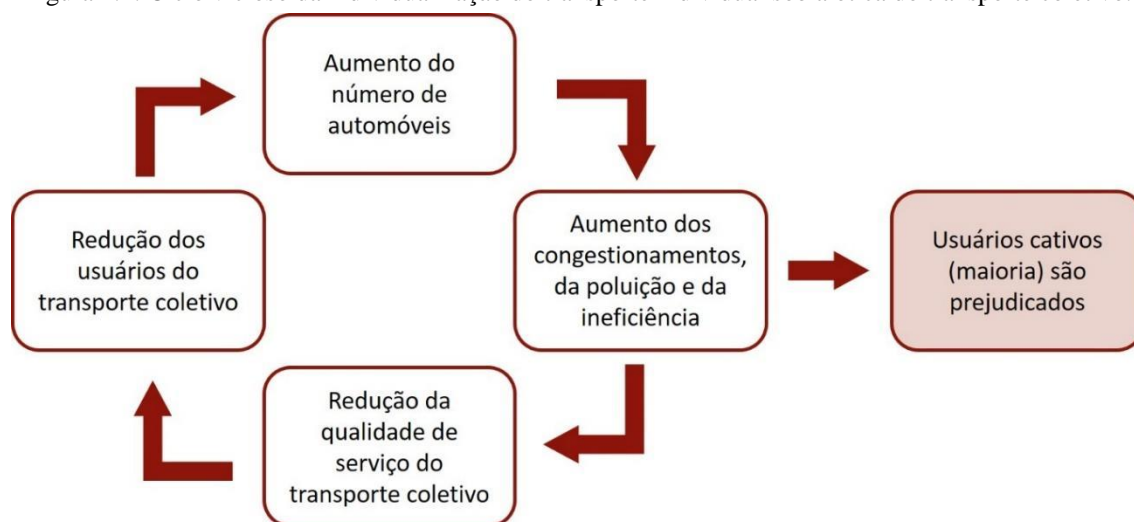
Como já citado na seção anterior, a escolha do modo de deslocamento é baseada em vários aspectos. Segundo a ANTP (2017), os mais importantes são o tempo de percurso e o custo do serviço, seguidos por conforto e confiabilidade. O Gráfico 2.1 apresenta dados do custo direto<sup>19</sup> das três formas mais comuns de deslocamento nas

---

<sup>19</sup> Segundo a ANTP (2017) para o cálculo do custo direto é considerado as seguintes premissas: ônibus = tarifa das cidades; auto = 70% de um litro de gasolina mais 10% de chance de pagar R\$ 5,00 a R\$ 10,00 para estacionar (dados de pesquisas); moto = 25% de um litro de gasolina (estacionamento gratuito).

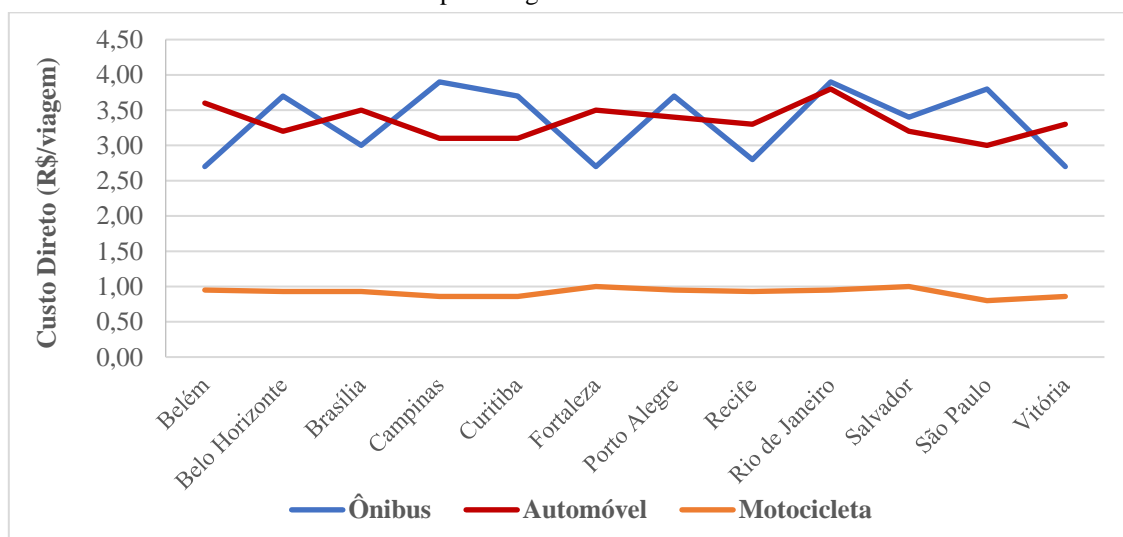
grandes cidades do Brasil – ônibus, motocicleta e automóvel, retirados de um estudo realizado pela ANTP (2014). Como pode ser observado, o custo direto do uso do automóvel é igual ou inferior ao do ônibus e são ainda muito menores, no caso da motocicleta. O que confirma a tendência da perda de competitividade do transporte coletivo, conseqüente da ineficiente política de mobilidade do Brasil.

Figura 2.1: Ciclo vicioso da individualização do transporte individual sob a ótica do transporte coletivo.



Fonte: Adaptada de ANTP (1997) apud Amaral (2015, p. 57).

Gráfico 2.1: Custo direto para viagens de 7 km – Grandes cidades do Brasil.



Fonte: Adaptada de ANTP (2017).

Em uma sociedade marcada pela desigualdade e exclusão social, se espera que a ampliação da renda e o (controverso) surgimento de “uma nova classe média” tenham como resultado a expansão do consumo de automóveis e motocicletas. Os recordes de produção nas montadoras de veículos brasileiras no início do século XXI resultaram em

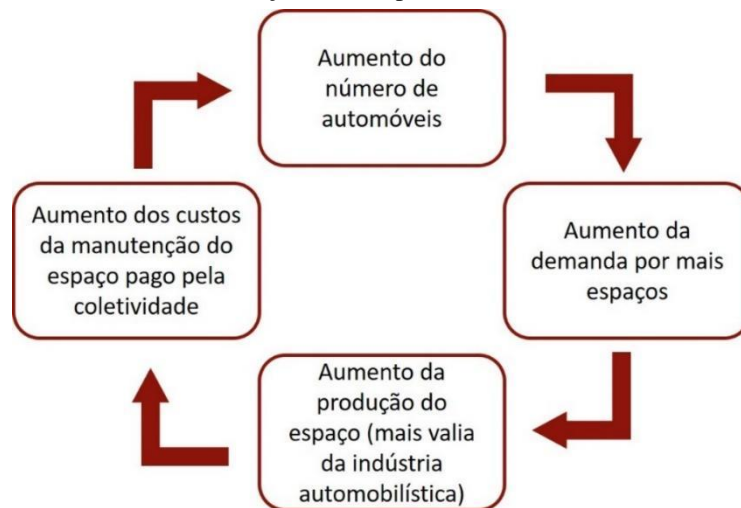
impactos positivos nas cadeias produtivas ligadas ao setor, de maneira que empresários e consumidores se viram tomados por um entusiasmo comparável apenas ao volume e magnitude dos congestionamentos nas ruas e avenidas das metrópoles no país. O automóvel, símbolo de posição social e de prestígio (LEFEBVRE, 1991) e mercadoria fetiche do fordismo (BARBOSA, 2014), se materializou para uma significativa parcela da população brasileira enquanto comprovação de sua inserção no consumo.

O automóvel recebeu o errôneo *status* de solução para os problemas de mobilidade nos diferentes estratos de renda da sociedade brasileira. De acordo com Zandonade e Moretti (2012), a parcela de maior renda da população se utiliza exclusivamente do automóvel, comportamento que tende a ser seguido pelos setores de renda média. Por sua vez, parte da população de menor renda, por ter condições de transporte precárias, compromete importante parcela do orçamento na tentativa de aquisição do automóvel, com o objetivo de sanar os problemas de mobilidade em áreas precárias da cidade. Portanto, uma tendência onerosa se caracteriza: com mais automóveis nas ruas, há maior demora dos ônibus devido aos congestionamentos, resultando em maior tempo de viagem, maior lotação e maiores custos. Porém, ao se falar de um bem individual cujo uso ocorre em um espaço público, nas ruas e avenidas das cidades, cabe enfatizar que a distância entre o ter o automóvel na garagem e o poder utilizá-lo na mobilidade cotidiana é comparável aos percursos que separam as longínquas franjas das metrópoles dos serviços de consumo coletivo.

O atual modelo de mobilidade urbana brasileiro amplia os custos ambientais, sociais e econômicos a toda sociedade. Porém, esses custos são divididos de maneira desigual entre a população. Quem mais sofre com o aumento de automóveis nas ruas é a parcela da sociedade que não utiliza o automóvel como meio de locomoção (ZANDONADE e MORETTI, 2012). Dessa forma, a crise da mobilidade urbana no Brasil afeta em maior grau as camadas mais pobres da sociedade, subordinadas a sistemas de locomoção inadequados, pelos quais devem pagar uma parcela cada vez maior dos seus ganhos (CARDOSO, 2007), como ilustrado na Figura 2.2. Carvalho (2016) ainda destaca que os gastos com transporte público são crescentes apenas para famílias mais pobres, em função do aumento dos deslocamentos. Porém, mesmo nessa faixa de renda, os gastos com transporte privado são maiores. Para a população de maior poder aquisitivo, os gastos *per capita* com transporte público decrescem. Verifica-se, contudo, que as famílias brasileiras apresentam uma característica de gastar menos em transporte público e mais em transporte privado em praticamente todas as faixas de renda. Contudo, esses

gastos com transporte privado sobem exponencialmente à medida que a renda aumenta (CARVALHO, 2016).

Figura 2.2: Ciclo vicioso da individualização do transporte individual sob a ótica do consumo do espaço.



Fonte: Adaptada de Lefebvre (1975) apud Amaral (2015, p. 58).

De acordo com Carvalho (2016), a percepção geral é que essas condições continuarão por muito tempo, pois as políticas de incentivo à produção, venda e utilização de veículos privados prevalecem sobre as medidas de estímulo ao uso do transporte público e do transporte não motorizado. As tendências de aumento do transporte individual no Brasil ainda são fortes, trazendo, dessa forma, grandes desafios para os dirigentes e gestores públicos do transporte no que tange ao planejamento de políticas mitigadoras das externalidades negativas produzidas. Novas abordagens têm sido introduzidas na gestão e no planejamento urbano, associando o transporte público, a circulação e o planejamento das atividades urbanas no que hoje se denomina como planejamento da mobilidade (OLIVEIRA e SILVA, 2015). Novas ferramentas vêm sendo desenvolvidas para avaliar a mobilidade urbana, entre elas, os índices e indicadores, que podem ser aplicados nas análises de impactos econômicos, sociais, ambientais ou em aspectos específicos de sustentabilidade, tais como acessibilidade, mobilidade e capacidade ambiental (NICOLAS et al., 2003).

### 2.3 Mobilidade e acessibilidade: conceitos e medidas

O homem, como todos os animais, tem uma característica importante: ele é móvel. Essa mobilidade está no centro da compreensão do território em que ela habita. Há muito tempo, ele tenta melhorar essa mobilidade, principalmente

usando meios mecânicos que amplificam suas habilidades naturais<sup>20</sup> (POULIT, 2005, p. 19, tradução nossa).

De acordo com Santos (2006), no mundo contemporâneo, o movimento se sobrepôs ao repouso, de maneira que a mobilidade se tornou uma regra. Como ressalta Berman (2007), é na cidade contemporânea que os anseios de mobilidade social e espacial dos indivíduos e grupos são traduzidos. De fato, a circulação de bens e pessoas se tornou decisiva com o advento da cidade, de maneira especial, quando o urbano se tornou uma condição de produção da vida social em conjunto (BARBOSA, 2014). Assim, na literatura é reconhecido que o sistema de transportes tem influência direta nos custos de produção, nos fluxos de comércio, no bem-estar social e na articulação de áreas de mercado, tendo um papel essencial no crescimento e desenvolvimento econômico das cidades (MITRA e SAPHORES, 2016). Há, portanto, uma estreita relação entre estratégias e políticas de transporte, que compreende um círculo “vicioso” envolvendo o uso do solo, o intercâmbio de atividades, o transporte, a acessibilidade e a mobilidade (RODRIGUE et al., 2006).

Diversos termos são apresentados na literatura para caracterizar o movimento dos grupos humanos no espaço. Como exemplo, pode-se citar a circulação, a acessibilidade e a mobilidade (MIRANDA et al., 2018). Todavia, os conceitos de acessibilidade e mobilidade não são consensuais e amplamente aceitos (CARDOSO, 2007; MAKRÍ e FOLKESSON, 2000; VICKERMAN, 1974). Os termos acessibilidade e mobilidade têm sido utilizados em diferentes vertentes do conhecimento científico, sendo alvo de recorrentes debates, controvérsias e desencontros. Não raro, o vasto emprego conduz a equívocos conceituais, sendo frequentemente considerados sinônimos (KOENIG, 1980). Embora alguns autores reconheçam a importância e complementaridade desses conceitos, poucos foram aqueles os associaram de forma a verificar a real influência de um sobre o outro (RAIA JUNIOR, 2000), nesse sentido das reflexões desenvolvidas nesta tese é a relação entre os níveis de acessibilidade e mobilidade da população de Belo Horizonte (mais especificamente, com base nos deslocamentos por ônibus).

---

<sup>20</sup> “*L’homme, comme tous les animaux, possède une caractéristique importante: il est mobile. Cette mobilité est au coeur de la compréhension du territoire qu’il occupe. De longue date, il cherche à améliorer cette mobilité en utilisant notamment de moyens mécaniques qui amplifient ses aptitudes naturelles.*” (POULIT, 2005, p. 19).

Acessibilidade, desde o século passado, tem sido utilizada em diferentes vertentes do conhecimento científico, figurando com destaque nas áreas de planejamento urbano e de transportes (KAROU e HULL, 2014; MORRIS et al., 1979; VULEVIC, 2016); na influência do uso do solo (CERVERO, 1989; HARRIS, 1954; LEVINSON, 1998); como agente e medida de segregação socioespacial (BOCAREJO e OVIEDO, 2012; GOMIDE, 2003; PYRIALAKOU et al., 2016; VAN WEE e GEURS, 2011); e como indicador de acesso de pedestres à infraestrutura de circulação (EWING e HANDY, 2009; VALE et al., 2016). O conceito de mobilidade também é carregado de indefinições e imprecisões, por sugerir movimento, deslocamento, mudança e transformação. Desse modo, assume várias interpretações, podendo estar relacionado à mobilidade social, espacial e residencial (CARDOSO, 2007). A própria expressão mobilidade urbana tem tido destaque e dado suporte teórico ao planejamento urbano e de transportes (ANTP, 2017; MAGAGNIN e SILVA, 2008; MEURS e HAAIJER, 2001); na influência da distribuição espacial (CHEN et al., 2017); e como indicador de mobilidade urbana sustentável (COSTA, 2008; MIRANDA e SILVA, 2012).

Como destacou Gould (1969, p. 64), ao final dos anos 1960, “acessibilidade é uma noção escorregadia (...) um daqueles termos comuns que todo mundo usa até se deparar com o problema de defini-la e medi-la!”<sup>21</sup> (GOULD, 1969, p. 64, tradução nossa). As observações de Gould ainda são válidas, apesar do subsequente investimento teórico e empírico em diversas áreas, como na geografia ou engenharia de transportes. A acessibilidade é, de fato, vista como um conceito complexo e de difícil mensuração (GEURS e VAN WEE, 2004; HANDY, 2005; PÁEZ et al., 2012). Várias definições incluem interpretações como o potencial de oportunidades de interação (HANSEN, 1959; JONES, 1981); a facilidade com que qualquer atividade pode ser alcançada utilizando um sistema de transporte específico (DALVI e MARTIN, 1976); a liberdade de decisão dos indivíduos em participar ou não de diferentes atividades (BURNS, 1979); e os benefícios proporcionados por um sistema de transporte associado ao uso do solo (BEN-AKIVA e LERMAN, 1985). Algumas abordagens permitem definir a acessibilidade como a habilidade de alcançar atividades, indivíduos ou oportunidades, se deslocando aos pontos onde essas necessidades estão localizadas (GEURS e RITSEMA VAN ECK, 2001; HANDY, 2005), entendida como um produto do uso do solo e do sistema de transportes

---

<sup>21</sup> “*accessibility is a slippery notion (...) one of those common terms that everyone uses until faced with the problem of defining and measuring it!*” (GOULD, 1969, p. 64).

(VAN WEE e GEURS, 2011; VICKERMAN, 1974). A acessibilidade também pode ser definida, conforme Ingram (1971), como a vantagem inerente a um lugar com relação à superação de atritos operacionais como tempo ou distância.

Existe, ainda, o cuidado com a distinção entre os termos acesso e acessibilidade, que são utilizados na literatura, frequentemente, de forma indiscriminada (GEURS e VAN WEE, 2004). Geurs e van Wee (2004) sugerem que acesso é a oportunidade de uso baseado na proximidade do serviço e seu custo (perspectiva do indivíduo), enquanto acessibilidade é a adequação da rede para obter indivíduos de seus pontos de entrada do sistema para o local de saída do sistema em um período de tempo razoável (perspectiva da localização/rede).

Considerando a dimensão social do termo, em um contexto de pobreza e não desenvolvimento, tônica dos países periféricos, a insuficiente incidência de modos alternativos de transporte, aliada aos problemas relacionados à limitada integração física e tarifária entre os diversos modos coletivos componentes dos sistemas de transporte, resulta e reflete em um processo de segregação socioespacial, uma vez que parcela expressiva da população tem menores oportunidades de trabalho, estudo, consumo e lazer (BOCAREJO e OVIEDO, 2012).

A literatura reconhece que a proximidade dos serviços de transporte e seus benefícios é distribuída de forma desigual no espaço. A acessibilidade não ocorre em igualdade de condições para todos os habitantes de uma cidade. Tal fato está relacionado ao processo de produção e reprodução do espaço urbano que reflete as iniquidades sociais (COSTA e MORAIS, 2014). De acordo com Pyrialakou et al. (2016), o espaço é apenas uma dimensão do problema. Além da distribuição espacial dos efeitos sociais, a literatura também se concentra na distribuição temporal, socioeconômica e demográfica do transporte (JONES e LUCAS, 2012).

Em sua interpretação mais ampla, a acessibilidade fornece medidas do grau em que as pessoas podem alcançar os bens e serviços, enfatizando o potencial (capacidade) mais do que o comportamento real dos usuários. Além das diferentes abordagens e conceitos, o termo pode ser agrupado em três níveis: micro (i.e., acesso a veículos/sistema), meso (i.e., conectividade e separação de redes) e estratégicas (i.e., acesso regional ao emprego) (JONES e LUCAS, 2012). No nível micro, preocupa-se com o estudo do design do veículo (i.e., veículos adaptados), do movimento nas imediações do veículo (i.e., elevadores para plataformas ferroviárias e meio-fio elevado em pontos de ônibus) e, também, dos recursos físicos específicos para ajudar no movimento

(BURTON e MITCHELL, 2006; COBB e COUGHLIN, 1999). No meso engloba-se uma série de questões, em particular a conectividade e a permeabilidade da rede de ruas locais ao usar diferentes modos de transporte, e a facilidade geral de acesso à vizinhança para vários grupos de pessoas com deficiências. Por fim, em um último nível, a acessibilidade estratégica se preocupa com o grau em que o padrão de uso da terra e as redes de transporte associadas em uma área substancial facilitam a viagem de um ponto a outro (JONES e LUCAS, 2012).

Nas últimas décadas vários indicadores de acessibilidade têm sido utilizados como ferramenta para obter *insights* sobre questões relacionadas às políticas e ao planejamento de transporte. Uma visão geral é fornecida, entre outros, por HANDY e NIEMEIER (1997) e GEURS e RITSEMA VAN ECK (2001). Geurs e van Wee (2004) distinguem quatro componentes que são importantes no cálculo da acessibilidade: transporte, uso da terra, tempo e características individuais. Para esses mesmos autores o componente de transporte descreve o sistema de transporte expresso como a impedância de um indivíduo para cobrir a distância entre uma origem e um destino usando um modo de transporte específico. São incluídos o tempo (i.e., viagem, espera e estacionamento), custos (fixos e variáveis) e esforço (i.e., confiabilidade, nível de conforto, risco de acidente).

O fornecimento de infraestrutura inclui a sua localização e características (i.e., velocidade máxima de deslocamento, número de faixas, horários de transporte público e custos de viagem). O uso da terra consiste na distribuição, oferta e demanda de vários tipos de usos do solo no espaço, definidos em termos de quantidade (i.e., densidade residencial e de emprego) e qualidade (i.e., nível de emprego; valores de habitação; importância de serviços como grandes hospitais e instituições educacionais) (GEURS e VAN WEE; 2004; HANDY, 2005; KOENIG, 1980; KWAN, 1998; VALE et al., 2016).

O tempo reflete as restrições temporais, como a disponibilidade de oportunidades em diferentes momentos do dia, e o tempo necessário para os indivíduos realizarem suas atividades (i.e., trabalho, educação, recreação) (GEURS e VAN WEE, 2004; HÄGERSTRAAND, 1970). Por fim, o componente individual reflete as necessidades (dependentes da idade, renda, nível educacional, situação do domicílio etc.), habilidades (dependentes da condição física das pessoas, disponibilidade de modos de viagem etc.) e oportunidades (dependentes da renda das pessoas, orçamento de viagem, nível educacional etc.) dos indivíduos. Geurs e van Wee (2004) distinguem quatro tipos de medidas de acessibilidade:

- 1) Medida de infraestrutura: analisam o desempenho ou o nível de serviço da infraestrutura de transporte (i.e., nível de congestionamento e velocidade média de deslocamento na rede rodoviária). Esse tipo de medida é normalmente utilizado no planejamento de transporte (VALE et al., 2016);
- 2) Medida de localização: avaliam a acessibilidade a locais, geralmente em nível macro (i.e., o número de empregos em 30 minutos de viagem dos locais de origem). Essas medidas são tipicamente utilizadas em planejamento urbano e estudos geográficos;
- 3) Medida do indivíduo: definem a acessibilidade no nível pessoal, considerando as possibilidades e restrições de cada um (o número de atividades em que um indivíduo pode participar em um determinado período de tempo). Esse tipo de medida está fundamentado na teoria espaço/temporal de HÄGERERSTRAND (1970), que mede as impedâncias no deslocamento dos indivíduos (localização, duração, custo e velocidade de deslocamento); e
- 4) Medida de função utilidade: analisam os benefícios (econômicos) derivados do acesso às atividades distribuídas espacialmente. Esse tipo de medida tem sua origem em estudos econômicos.

A acessibilidade envolve, portanto, a combinação da localização dos destinos a serem alcançados e as características do sistema de transporte, considerando a distribuição geográfica da população e das atividades econômicas, assim como as respectivas características. A ideia de acessibilidade está, dessa forma, relacionada à capacidade de alcançar destinos desejados e/ou necessários, mais do que propriamente ao movimento *strictu sensu* (TAGORE e SIKDAR, 1995). Nesse sentido, Levine (1998) observa que a acessibilidade é maior entre destinos mais próximos, ainda que a velocidade da viagem seja reduzida, o que resulta em um processo que Hanson (1995) define como “acessibilidade de lugar”, referente à facilidade com que determinados locais podem ser alcançados. Considerando-se que a propensão de interação entre dois pontos é maior na medida em que o custo de movimentação entre eles diminui (RAIA JÚNIOR et al., 1997), os equipamentos e serviços urbanos serão mais acessíveis se estiverem próximos às áreas residenciais, estando a acessibilidade potencializada também pela utilização de modos de transporte não motorizado, incluindo o andar (LOBO e CARDOSO, 2018). Assim, assume-se neste trabalho que o conceito de acessibilidade esteja relacionado com a localização dos destinos a serem alcançados, a distribuição espacial da população e das

atividades econômicas e de serviços, assim como as características do sistema de transportes. De forma a caracterizar espacialmente a oferta do transporte por ônibus para os pontos de demanda: aglomerações de pessoas e de atividades econômicas e, assim, mesmo que com resultados essencialmente exploratórios, subsidiar a formulação de medidas propositivas que visem minimizar eventuais distorções no provimento da acessibilidade por ônibus no espaço urbano de Belo Horizonte.

O conceito de mobilidade, por vezes, é entendido como sinônimo de circulação. É apresentado por Santos (2006) como fundamento da realização de valores de troca e de uso e ganha *status* de infraestrutura que viabiliza a realização de empreendimentos, se apresentando como uma condição para a criação e realização do valor (BARBOSA, 2014). Como destaca Balbim (2016), o conceito de mobilidade é polissêmico e sistêmico, incluindo dimensões tanto da circulação como da acessibilidade. É definido, ainda de acordo com esse autor, como o conjunto de motivações, possibilidades e constrangimentos que influenciam a projeção e realização dos deslocamentos de pessoas, bens e ideias.

Nesse sentido, os movimentos realizados no espaço são expressões da mobilidade, e não a mobilidade em si. A mobilidade não se refere apenas ao melhor deslocamento de um ponto a outro do território (circulação), ou à existência de infraestrutura viária e de diversos modos de transporte (acessibilidade), o seu conceito incorpora a circulação e a acessibilidade, e “trata de outro movimento, justamente o que permite ampliar as possibilidades de apropriação e uso coletivo e individual do espaço urbano” (BARBOSA, 2014, p. 198)<sup>22</sup>. Balbim (2016) acredita que a cada um dos quatro tipos de mobilidade geográfica – a mobilidade cotidiana (deslocamentos diários), a mobilidade residencial (fluxos implicando mudança de moradia, conforme destacado por Mendonça, 2003), o turismo e as migrações – correspondem a temporalidades sociais específicas. Temporalidades curtas e diárias, bem como ritmos sociais da vida cotidiana, caracterizados pela repetição e recorrência, dizem respeito à mobilidade cotidiana.

Segundo Raia Júnior (2000), o deslocamento nas cidades é analisado com base no esquema que articula a mobilidade urbana (população e seus movimentos), a rede (infraestrutura) e os fluxos (o processo no espaço), como indicado na Figura 2.3.

---

<sup>22</sup> Nota-se que as definições de mobilidade e acessibilidade norteadoras das reflexões desenvolvidas nesta tese estão em consonância com as sugeridas por Barbosa (2014).

Figura 2.3: O deslocamento nas cidades sob forma de esquema conceitual.



Fonte: Adaptada de Raia Júnior (2000, p. 75).

No que se refere ao planejamento de transportes, assume-se que a mobilidade está relacionada à capacidade de viajar, definindo o potencial de movimento (HANDY, 1994); um termo qualitativo que representa a capacidade que um grupo de indivíduos tem para se deslocar a partir de uma área, que depende essencialmente da disponibilidade dos diferentes tipos de modos de transporte (HANDY, 1994; MORRIS et al., 1979). O conceito está relacionado, nesse sentido, com a capacidade da realização dos deslocamentos diários de uma determinada população no espaço urbano. Refere-se não apenas à sua efetiva ocorrência, mas também à possibilidade ou facilidade dessas viagens (CARDOSO, 2007). Para Vasconcelos (1996) e Maggi e Vallino (2016), o conceito de mobilidade envolve dois componentes: o desempenho do sistema de transporte e as características próprias do indivíduo (i.e., renda, emprego, gênero, idade, modo de transporte local), que diferenciam e determinam as condições individuais e coletivas em termos do deslocamento em áreas urbanas (COSTA, 2008). A mobilidade mostra-se, dessa forma, como a necessidade por transporte, moldada pelo modo de vida da população (RAIA JUNIOR, 2000) e pode ser considerada como um importante recurso social e articulador na sociedade, uma vez que está diretamente relacionada ao movimento de pessoas entre diferentes hierarquias socioespaciais (COSTA et al., 2017).

Conforme o estudo realizado por Delgado (1995), as decisões individuais dos deslocamentos são condicionadas estruturadas a partir de três lógicas que determinam a mobilidade urbana, são elas:

- 1) Lógica de inserção no espaço urbano: comportamento individual em sua inserção no espaço como localização. Se expressa na mobilidade residencial em correspondência ao mercado residencial.

- 2) Lógica de inserção no sistema produtivo: complementa e interage com a primeira lógica. Representa o comportamento do indivíduo em sua inserção no processo produtivo. Se expressa nos deslocamentos com motivo “trabalho” em correspondência à dinâmica do mercado laboral.
- 3) Características da oferta de transporte: determina a qualidade de circulação no espaço urbano.

Vasconcellos (1996) afirma que a mobilidade é um atributo associado às pessoas e aos bens, refletindo as respostas dadas pelos indivíduos às suas necessidades de deslocamento, considerando a dimensão do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas. Boareto (2003) vai além, incorporando ao conceito as questões da democratização do espaço urbano e da sustentabilidade ecológica.

A mobilidade urbana não pode ser entendida somente como o número de viagens que uma pessoa consegue realizar durante determinado período, mas a capacidade de fazer as viagens necessárias para a realização dos seus direitos básicos de cidadão, com o menor gasto de energia possível e menor impacto no meio ambiente, tornando-a ecologicamente sustentável. (...) Assim, a mobilidade urbana sustentável pode ser definida como o resultado de um conjunto de políticas de transporte e circulação que visam proporcionar o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, através da priorização dos modos não motorizados e coletivos de transportes, de forma efetiva, socialmente inclusiva e ecologicamente sustentável, baseado nas pessoas e não nos veículos (BOARETO, 2003, p. 49).

No Brasil, a “difusão” do conceito de mobilidade sustentável foi coordenada pelo Ministério das Cidades, a partir da Secretaria Nacional de Transportes e da Mobilidade Urbana, que a define como o conjunto de políticas de transporte e circulação que visa o acesso amplo e democrático ao espaço urbano, ao priorizar, de maneira efetiva, os modos de transporte coletivo e não motorizado, de forma inclusiva e sustentável (BRASIL, 2015). Segundo as Nações Unidas, a mobilidade urbana sustentável requer um salto conceitual e incorporam à definição a questão do planejamento urbano, das políticas de uso do solo, de forma a juntar pessoas e lugares, gerando cidades enfocadas em acessibilidade mais do que no simples aumento da extensão da infraestrutura de transporte urbano (UN-HABITAT, 2013). Segundo Amaral (2015), o conceito de mobilidade urbana sustentável perdeu espaço e deixou de ser o motivo principal da mudança de paradigma, quando da neutralização do conceito de mobilidade urbana, ocorreu sua banalização ao longo do seu processo de consolidação como termo predominante, permitindo sua utilização como um novo termo para uma mesma abordagem.

Certamente, alguns estão tentando construir uma nova abordagem para as cidades que não dependa do “Objeto-Rei” (o automóvel). Há ainda uma tentativa de ampliar o conceito de transportes, (...) incorporando os aspectos urbanos, ambientais e sociais, além da circulação de bens e mercadorias (a logística urbana). Mas essa disputa ainda é desigual, pois se dá contra uma inércia em quatro dimensões: inércia teórica, pois ainda poucos textos tratam desse assunto; inércia técnica, pois a formação de engenheiros e profissionais do setor ainda é fortemente rodoviarista; inércia política, que vem sendo rompida pela mudança do marco legal e pelos desdobramentos decorrentes das manifestações de 2013; e inércia cultural, pela extrema dificuldade em romper os processos relativos à cultura do automóvel (AMARAL, 2015, p. 64).

Ampliando essa discussão, chega-se no conceito de “sustentabili(ci)dade” que, segundo Cardoso et al. (2019), congrega os conceitos de sustentabilidade, cidade, mobilidade e acessibilidade:

Ademais, em consonância com o artigo 2º do Estatuto da Cidade, que entende como cidade sustentável aquela que garante o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, a ideia (...) de sustentabili(ci)dade pressupõe a transformação/adaptação do espaço das cidades para que todos os cidadãos tenham seus anseios e necessidades de deslocamento para acesso a oportunidades (...) favorecidos e facilitados pela cidade. Importa ressaltar que o conceito, por se apoiar fundamentalmente na democratização da acessibilidade, prioriza a melhoria das condições de circulação de pedestres (e também ciclistas), conquanto, ainda que em níveis muito distintos, usuários das modalidades motorizadas de transporte (individual e coletivo) desfrutam tradicionalmente de algum privilégio (...) comparativamente aos cativos do transporte ativo (CARDOSO et al., 2019, p. 75-76).

Assim, se considera que o espaço urbano pode vir a ser mais democrático caso seja “(re)pensado, (re)planejado e (re)construído” (CARDOSO et al., 2019, p. 75), a partir da distribuição equitativa de acessibilidade e mobilidade espaciais à população, de forma a garantir maior consumo dos espaços e apropriação das oportunidades oferecidos pela cidade.

No que tange à mensuração, assim como para a acessibilidade, vários indicadores de mobilidade têm sido desenvolvidos para as questões relacionadas às políticas e ao planejamento de transporte, porém, segundo Raia Júnior (2000), os indicadores de mobilidade não possuem um limite bem definido em seus enquadramentos. A abordagem exposta neste trabalho segue uma divisão apresentada por Sales Filho (1998), sendo ela:

- 1) Medida baseada no tipo de viagens observadas: características associadas a parâmetros médios relacionados às viagens diárias realizadas (i.e., distâncias das viagens, tempos de viagens e número de viagens);

- 2) Medida baseada na facilidade de viagens: características associadas às facilidades disponibilizadas pelo sistema de transporte. São medidas de estatísticas operacionais, (i.e., volume, capacidade e velocidade de deslocamento); e
- 3) Medida baseada no potencial de viagens: indicam a possibilidade de ocorrência de viagens. São baseados nos indicadores de acessibilidade e nas medidas espaço-tempo. Uma aplicação típica é a análise da equidade urbana sob a ótica dos deslocamentos realizados.

Assim, assume-se neste trabalho que o conceito de mobilidade esteja relacionado com o deslocamento efetivo de pessoas no espaço urbano e a necessidade por transporte, assim como o consumo, apropriação e uso coletivo e individual do espaço urbano, viabilizado por sistemas de mobilidade mais democráticos, de forma a caracterizar espacialmente a demanda por transporte por ônibus no município de Belo Horizonte.

Diante do exposto, verifica-se que existe uma convergência conceitual entre acessibilidade e mobilidade, que é refletida pelo uso indiferenciado de ambos os termos nos processos de planejamento (HANDY, 2005). Por um lado, a melhoria das condições de viagem é quase sistematicamente assimilada a uma melhoria da acessibilidade. Por exemplo, uma infraestrutura de transporte rápida favorece o acesso de longa distância em relação às médias distâncias. Porém, o desenvolvimento das redes de transporte, que induz a expansão urbana e a criação de áreas periurbanas de baixa densidade, pode levar a uma deterioração da acessibilidade (HANDY, 2005).

Por outro lado, contrariamente ao vínculo positivo geralmente feito entre mobilidade e integração social, as diferenças na mobilidade individual são difíceis de interpretar diretamente em termos de desigualdades sociais ou grau de integração social. Uma alta mobilidade pode resultar de fortes restrições de acesso para pessoas de baixa renda (JOUFFE, 2007). De forma contrária, a baixa mobilidade pode ser uma escolha, especialmente para populações abastadas, que têm condições para viver nas áreas mais afastadas dos grandes centros, os mais densos em amenidades urbanas (FOL e GALLEZ, 2013). Assim, a mobilidade não se apresenta como uma condição suficiente e necessária para a acessibilidade (HANDY, 1994).

As medidas tradicionais de nível de serviço utilizadas no planejamento de transportes são de mobilidade e podem ser representadas pelo movimento real, que não é necessariamente um indicador preciso do movimento potencial. Contudo, a mobilidade urbana não se restringe apenas aos serviços de transportes coletivos ou de cargas ou à

infraestrutura destinada ao trânsito e transportes. Sua abrangência está caracterizada por um conjunto de aspectos, que concorrem ao bom desempenho da ação mobilidade no espaço urbano (COSTA, 2008).

## 2.4 Tópicos conclusivos

Esta SUBUNIDADE procurou abordar as questões e conceito relacionado à interação espaço-transporte. Entende-se nesta tese que as relações econômicas e as conexões entre as áreas influenciam nas características da infraestrutura de transportes e no fluxo de tráfego e, de forma inversa, a facilidade ou não de deslocamento, o volume de tráfego e as distâncias percorridas têm efeitos significativos sobre a natureza e a organização das atividades econômicas. Mais especificamente, em meio a uma vasta gama de definições que envolvem os temas de mobilidade e acessibilidade espacial da população, assume-se neste trabalho que a acessibilidade seja uma somatória de conceitos ligados à localização dos destinos a serem alcançados, à distribuição espacial da população e das atividades econômicas e de serviços. Seguindo a mesma lógica de seleção de conceitos, considera-se, nesta tese, que o entendimento da mobilidade esteja relacionado ao deslocamento efetivo de pessoas no espaço urbano e à necessidade por transporte, assim como à apropriação e uso coletivo e individual do espaço urbano.

Os autores e os respectivos temas abordados nesta SUBUNIDADE estão apresentados na Tabela 2.1.

Tabela 2.1: Temas abordados e respectivos autores utilizados nesta SUBUNIDADE.

Temas Abordados	Autores
GEOGRAFIA DOS TRANSPORTES	Avineri (2012); Calvet (1970); Campos (2013); Garrison (1960); Gauthier e Mitchelson (1981); Goetz et al. (2003); Gould (1960); Gutiérrez et al. (2010); Hanson (1995); Hanson e Giuliano (2004); Hoyle e Knowles (1998); Lautso et al. (2004); Martine (2007); Merlin (1992); Miller (1999); Miller e Shaw (2001); Páez e Scott (2004); Shaw e Yu (2009); Shaw et al. (2008); Taaffe et al. (1963); Taaffe et al. (1996); Thill (2000); Ullman (1954); Ullman e Mayer (1954); Utton e Nijkamp (1997); Van acker et al. (2010); Wolpert (1965); Zhong (2014);

Temas Abordados	Autores
CRESCIMENTO DO MODO INDIVIDUAL MOTORIZADO EM DETRIMENTO DO COLETIVO	<p>Amaral (2015); ANTP (2014); ANTP (2017); Araújo et al. (2011); Barbosa (2014); Bernardes (1986); Cardoso (2007); Carvalho (2016); Costa et al. (2017); Frederico et al. (1997); Gomide (2006); Lefebvre (1975); Lefebvre (1991); Lima neto (2004); Litman (2017); Lobo et al. (2013); Monte-Mór (2007); Nicolas et al. (2003); Oliveira e Silva (2015); Rodrigue et al. (2006); Schoenau e Müller (2017); Vasconcellos (1996); Vasconcellos (2000); Vasconcellos (2016); Vasconcellos et al. (2011); Zandonade e Moretti (2012).</p>
MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE	<p>ANTP (2017); Balbim (2016); Barbosa (2014); Ben-Akiva e Lerman (1985); Berman (2007); Boareto (2003); Bocarejo e Oviedo (2012); Brasil (2015); Burns (1979); Burton e Mitchell (2006); Cardoso (2007); Cervero (1989); Chen et al. (2017); Cobb e Coughlin (1999); Costa (2008); Costa e Morais (2014); Costa et al. (2017); Dalvi e Martin (1976); Delgado (1995); Ewing e Handy (2009); Fol e Gallez (2013); Geurs e Ritsema van Eck (2001); Geurs e van Wee (2004); Gomide (2003); Gould (1969); Hägerstrand (1970); Handy (2005); Handy e Niemeier (1997); Handy (1994); Hansen (1959); Hanson (1995); Harris (1954); Jones (1981); Jones e Lucas (2012); Jouffe (2007); Karou e Hull (2014); Koenig (1980); Kwan (1998); Levine (1998); Levinson (1998); Lobo e Cardoso (2018); Magagnin e Silva (2008); Maggi e Vallino (2016); Makrí e Folkesson (2000); Mendonça (2003); Meurs e Haaijer (2001); Miranda e Silva (2012); Miranda et al. (2018); Mitra e Saphores (2016); Morris et al. (1979); Páez et al. (2012); Poulit (2005); Pyrialakou et al. (2016); Raia Júnior (2000); Raia Júnior et al. (1997); Rodrigue et al. (2006); Sales Filho (1998); Santos (2006); Tagore e Sikdar (1995); UN-HABITAT (2013); Vale et al. (2016); van Wee e Geurs (2011); Vasconcellos (1996); Vickerman (1974); Vulevic (2016).</p>

### **3 O TRANSPORTE, A MOBILIDADE/ACESSIBILIDADE EM BELO HORIZONTE E NA REGIÃO METROPOLITANA: EVIDÊNCIAS SOBRE OS DESLOCAMENTOS DA POPULAÇÃO**

O crescimento de Belo Horizonte dava-se, então, principalmente pelos acréscimos de loteamentos em áreas periféricas. A especulação imobiliária nesta época assume proporções alarmantes e preocupa o Poder Público local pelas dificuldades de urbanização impostas por esse tipo de ocupação (...). O crescimento demográfico, associado ao processo de especulação imobiliária, acarreta problemas à Administração Municipal. Especialmente durante a gestão do prefeito Otacílio Negrão de Lima (1947/1951), é aprovado grande número de loteamentos, quando a cidade ainda dispunha de várias áreas centrais com baixas densidades de população, aumentando as dificuldades no suprimento de infra-estrutura básica: água, esgoto, luz, transportes etc.

Denise Madsen Melo  
Melo (1991, p. 42-45).

Como parte deste doutorado, foram realizados diversos estudos com o objetivo de aprofundar as reflexões acerca do processo de produção do espaço e a relação binária com dinâmica da mobilidade e da acessibilidade em Belo Horizonte. Portanto, esta SUBUNIDADE visa apresentar os principais resultados das pesquisas, como forma de diagnosticar o cenário dos deslocamentos da população belo-horizontina, dando base para o desenvolvimento dos estudos finais desta tese, apresentados em forma de artigos. Nota-se que, como forma de ter uma visão mais ampla dos processos, o diagnóstico foi realizado para os fluxos como um todo, não focando nas viagens por ônibus neste primeiro momento. A presente SUBUNIDADE é composta por esta introdução, contendo a sua estrutura e um pequeno resumo do que será abordado, e mais cinco PARTES. As quatro primeiras apresentam os principais achados de cada estudo, todos já publicados em periódicos e/ou anais de eventos técnico-científicos. A última apresenta os tópicos conclusivos da SUBUNIDADE. A primeira PARTE, intitulada “*Belo Horizonte e os primórdios de sua formação*”, apresenta uma contextualização a respeito dos primórdios da organização do espaço de Belo Horizonte e os reflexos nos sistemas de transportes, na mobilidade e na acessibilidade espacial da população.

A segunda PARTE, intitulada “*As viagens por automóveis: do observado ao esperado*”, é fruto de dois trabalhos publicados nos anais do XXX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET) em 2017, intitulados “A mobilidade por automóvel em Belo Horizonte/MG: cenários e projeções” (LESSA et al., 2017) e “Mobilidade urbana e o transporte coletivo por ônibus em Belo Horizonte: cenários e projeções para 2022 e 2032” (MIRANDA et al., 2017); e de um outro trabalho publicado na *Revista Transporte y Territorio* em 2019, intitulado “A mobilidade urbana em Belo Horizonte/Minas Gerais/Brasil: indicadores e projeções para as viagens por automóveis” (LESSA et al., 2019c). O objetivo dos estudos foi analisar a atual magnitude do transporte individual e por ônibus e projetar a utilização dos modos para 2022 no município de Belo Horizonte/MG.

Em sequência, com base nos resultados dos estudos anteriores, que apresentaram o expressivo crescimento do uso do automóvel nas áreas periféricas da capital, os trabalhos subsequentes buscaram identificar as possíveis discrepâncias entre a posse de veículos automotores e as viagens efetivamente realizadas pelo modo em Belo Horizonte em 2012. Assim, a terceira PARTE, intitulada “*A posse e a mobilidade por automóvel: evidências em Belo Horizonte*”, aborda essa investigação, fruto de dois trabalhos. O primeiro deles, intitulado “Ter é poder? descompasso entre posse e viagens por

automóveis na Região Metropolitana de Belo Horizonte” (MIRANDA et al., 2018), foi publicado nos anais 8º Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável (PLURIS) em 2018. O mais recente, intitulado “A mobilidade urbana em Belo Horizonte/MG: evidências do descompasso entre posse e viagens por automóvel”, foi apresentado e publicado nos anais do XXXIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET) em novembro de 2019 (LOBO et al., 2019).

A quarta PARTE, “*Acessibilidade ao sistema de transporte metropolitano por ônibus em Belo Horizonte*”, é fruto dois artigos publicados em anais de eventos. O primeiro, intitulado “Acessibilidade ao sistema de transporte por ônibus na Periferia Metropolitana de Belo Horizonte”, foi publicado nos anais do XXXII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET) em 2018 (LOBO et al., 2018). O segundo, “*Accessibility of the metropolitan bus transportation system in Belo Horizonte*” (LESSA et al., 2019b), publicado nos anais do 15th *World Conference on Transport Research* (WCTR 2019) e selecionado para publicação no periódico “*Research in Transportation Business & Management*”. Por fim, um último artigo abordando o tema foi aceito para publicação no periódico “*Cuadernos de Geografía: Revista Colombiana de Geografía*”, intitulado “Acessibilidade ao sistema de transporte coletivo por ônibus: indicadores para os municípios da Periferia Metropolitana e os Campos de Belo Horizonte”. O objetivo dos artigos foi analisar as condições de acessibilidade com base no sistema de ônibus metropolitano na capital e na Periferia Metropolitana de Belo Horizonte.

A quinta PARTE, intitulada “*Relações espaciais e a atratividade territorial dos lugares centrais em Belo Horizonte*” (LESSA et al., 2018a), é resultado de um artigo publicado nos anais 8º Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável (PLURIS) em 2018, sendo premiado e selecionado para publicação no periódico “*Revista Portuguesa de Estudos Regionais*”. O objetivo do estudo foi avaliar os níveis de concentração espacial de oportunidades de trabalho em Belo Horizonte, incluindo sua suposta predição sobre a atratividade territorial, sendo o ponta pé inicial para os ARTIGOS 2 e 3, que compõem esta tese. Por fim, a sexta PARTE propõe um pequeno resumo da SUBUNIDADE, Apresentando as principais referências utilizadas em seu desenvolvimento.

### 3.1 Belo Horizonte e os primórdios de sua formação

A criação de Belo Horizonte como a nova capital de Minas Gerais foi resultante de acordos políticos que se deram após o esgotamento do ciclo da mineração, com o objetivo de reerguer a economia do Estado. A cidade apresentou uma trajetória de construção marcada pela ação estatal e por processos de segregação socioespacial. A rigidez do plano urbanístico da cidade, elaborado pelo engenheiro Aarão Reis, que destinava a área interna ao perímetro da Avenida do Contorno às funções específicas<sup>23</sup> não previa espaço para trabalhadores e operários que participaram da construção da nova capital, expulsando-os para as zonas suburbana e rural (MENDONÇA et al., 2015; PASSOS, 2009). Em sua inauguração, em 1897, a cidade já possuía duas áreas de aglomerados: o Córrego do Leitão e a Favela ou Alto da Estação (GUIMARÃES, 1991). Assim, “(...) Belo Horizonte cresceu no sentido oposto, da periferia para o centro, num processo que se repetiu em inúmeras cidades planejadas no Brasil.” (MONTE-MÓR, 1994, p. 15).

Belo Horizonte nasceu planejada de acordo com a ordem positivista, filha dos desdobramentos do Iluminismo em suas manifestações do final do século passado. A ideologia da ordem e progresso foi expressa na sua configuração urbana, nas linhas e esquinas retas, rigidamente delimitadas (...) Pretendiam-se implantar a cidade a partir do centro em direção à periferia, do espaço central ordenado, moderno e dominante, para os espaços periféricos, dominados, do urbano para o sub-urbano. Mas foi a população trabalhadora, excluída do espaço central da cidade, do poder, da cidadania, da ágora estendida, que de fato determinou a produção da cidade (MONTE-MÓR, 1994, p. 15).

A implantação da cidade se deu no vale formado pelo Ribeirão Arrudas, ao norte da Serra do Curral, que corta a área no sentido leste/oeste, onde as linhas da Estrada de Ferro Central do Brasil se instalaram. A inauguração da Estação de Minas, em 1895, foi fundamental para o transporte dos materiais de construção da nova capital e dos seus trabalhadores, futuros moradores, além de permitir a ligação de Belo Horizonte com várias outras cidades, incluindo as mineiras Sabará e Ouro Preto, além do Rio de Janeiro. A ferrovia e o ribeirão, que co. stituíram uma barreira física e natural, foram de fundamental importância no crescimento inicial da cidade, uma vez que dividiam a zona

---

<sup>23</sup> A planta original dividia a cidade em três zonas: a *urbana*, destinada ao processo de ocupação, dotada de uma área de 8.815.382 m<sup>2</sup>; a *suburbana*, destinada à expansão urbana, ocupando uma área de 24.930.803 m<sup>2</sup>; e a *rural*, que correspondia a um grande cinturão verde nos arredores na nova capital, com uma área de 17.474.619 m<sup>2</sup>, sendo auxiliar no seu processo de subsistência (COSTA, 1994; SINGER, 1977).

urbana em duas porções: a norte e a sul (BARRETO, 1995; CAMPOS, 2002). O planejamento da zona urbana teve como base os princípios de racionalidade, funcionalidade, monumentalidade, higiene e circulação, que norteavam as transformações urbanísticas das grandes cidades europeias.

Às ruas fiz dar a largura de 20 metros, necessaria para a conveniente arborização, a livre circulação de vehiculos, o tráfego dos carris e os trabalhos das collocações e reparações das canalizações subterraneas. Às avenidas fixei a largura de 34,5 metros, suficiente para dar-lhes a beleza e o conforto que deverão, de futuro, proporcionar à população. Apenas a uma das avenidas – a que corta a zona urbana de norte a sul, e que é destinada à ligação dos bairros opostos – dei a largura de 50 metros, para constitui-la em centro obrigado da cidade e, assim, forçar a população, quando possível, a ir-se desenvolvendo do centro para a periphèria, como convém à economia municipal, à manutenção da hygiene sanitária e ao prosseguimento regular dos trabalhos technicos. Essa zona urbana é delimitada e separada da suburbana por uma avenida de contorno, que (...), de futuro, será uma das mais apreciadas bellezas da nova cidade (REIS apud BARRETO, 1995, p. 242).

Nota-se, nessa passagem, a atenção com a acessibilidade sugerida a partir da preocupação com as dimensões das vias e com a circulação dos bondes, que representavam uma inovação do transporte coletivo urbano (CARDOSO, 2007) e que rapidamente começam a disputar os espaços públicos, passando a contribuir para a ocupação urbana da cidade e o irreversível processo de transformação da morfologia da cidade, como apontado por Amaral (2015), bem como representado pela Figura 3.1, que faz um paralelo entre as linhas de bonde e as manchas de ocupação urbana da cidade.

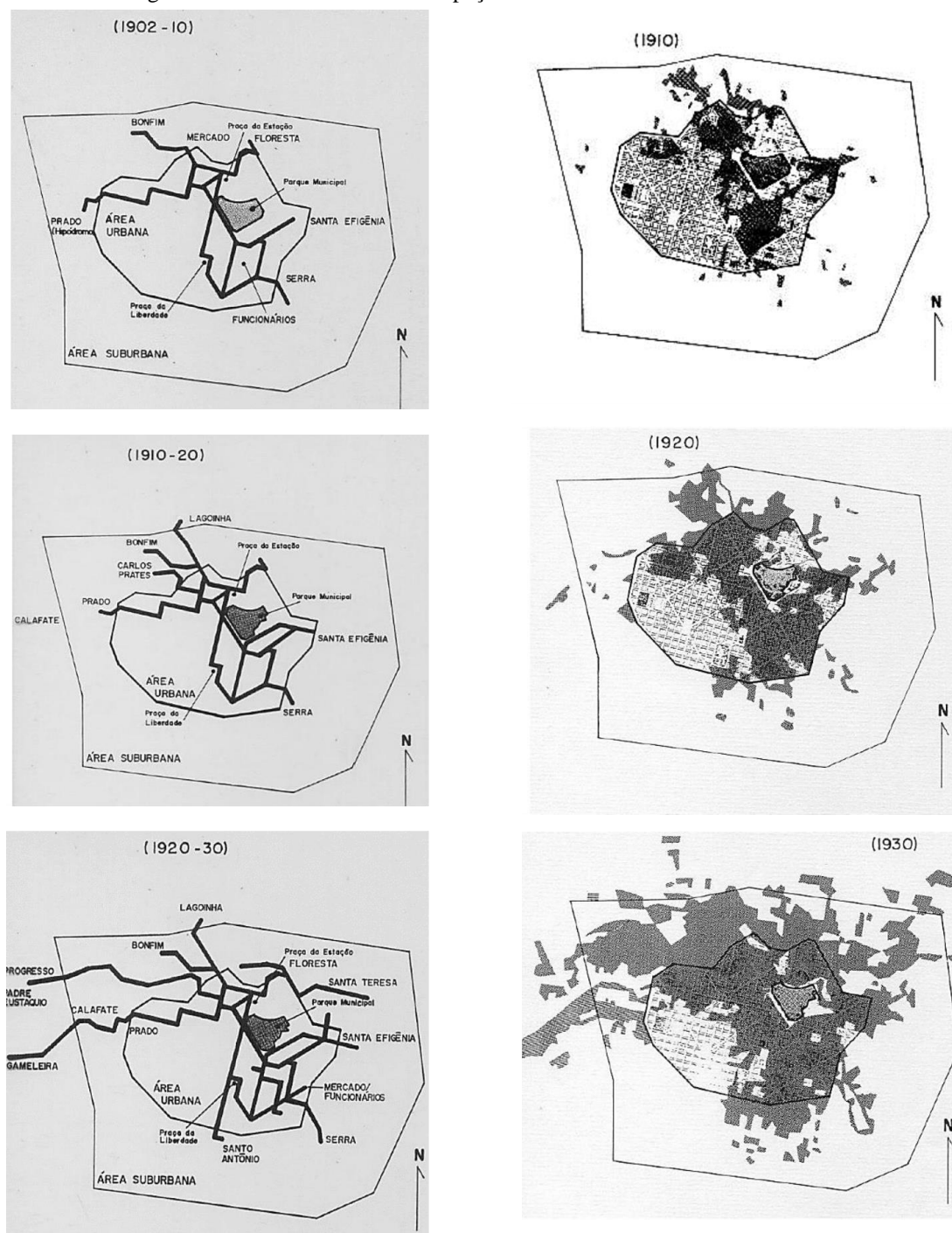
A criação da Avenida do Contorno também revela o apelo modernista ao reportar-se à reforma promovida em Paris por George-Eugène Haussmann, em meados do século XIX, ao separar as áreas urbana e suburbana. O propósito segregador do projeto de construção do espaço da nova capital é destacado por Gough (1994).

Sabe-se que a ocupação da zona urbana de Belo Horizonte obedeceu a uma série de normas rígidas de cunho segregacionista, o que explica o alto preço dos aluguéis encontrado. Aqueles que tinham condições de se instalar na zona urbana eram forçados a desembolsar maiores quantias pelo privilégio, em vista do alto custo das construções. A alternativa seria habitar fora do perímetro da Avenida do Contorno, mesmo se sujeitando à precariedade de infraestrutura” (GOUGH, 1994, p. 52).

Sendo assim, os principais investimentos de ocupação inicial da cidade reservaram as melhores áreas, com proximidade aos equipamentos e edificações dotados de importância política e social, às classes de maior renda, de forma a enobrecer a capital com espaços modernos da elite mineira (CARDOSO, 2007). De forma oposta, a ocupação

dos bairros na zona suburbana pelos mais pobres, especialmente o Lagoinha, foram fortemente relacionadas às moradias de baixo custo e à localização das oportunidades de emprego, serviços e comércio a uma distância que permitisse o deslocamento a pé. Assim, como bem indica Amaral (2015, p. 194) “os mecanismos de localização estavam intrinsecamente ligados aos mecanismos de mobilidade em uma cidade ainda não motorizada”.

Figura 3.1: Linhas de bonde x Ocupação urbana – Belo Horizonte 1910/1930.



Fonte: Adaptado de FJP (1996).

Dessa forma, o acesso ao bonde e a boa localização torna-se fator de distinção social e de especulação imobiliária, sobretudo durante a década de 1920, quando Belo Horizonte recebeu expressivos contingentes populacionais devido à sua afirmação como polo regional e da instalação de indústrias siderúrgicas nos seus arredores (CARDOSO, 2007). A partir desse período, a Avenida Afonso Pena deixou de ser o principal eixo de orientação do crescimento da malha urbana da capital (VASCONCELLOS, 1947), novos bairros, vilas operárias e favelas surgiram sem qualquer planejamento e carentes de infraestrutura básica. Melhorias nas condições de transporte figuravam dentre as principais solicitações perante o Poder Público (CARDOSO e MATOS, 2003).

Nesse momento, conforme apresentado na Figura 3.1, algumas alterações na distribuição das linhas de bondes foram verificadas, e se deram de forma mais significativa nas porções oeste, nordeste e noroeste, contemplando os bairros mais próximos da área urbana (SOMARRIBA et al., 1984). A partir da década de 1930, esse cenário começa a mudar, com a expansão de uma grande e desordenada zona suburbana, a qual não guardava qualquer conexão estética com a zona urbana projetada pela Comissão Construtora. Esse processo é acentuado a partir de 1940, com o início da metropolização, época de grandes transformações que vão levar a novos espaços, novos tempos e novos problemas (AMARAL, 2015).

Na década de 1920, a Avenida do Contorno deixava de ser o limite da zona urbana da cidade para delimitar apenas sua área central. Entre os anos 1930 e 1950, [...] iniciava-se um processo de verticalização da área central. [...] A década de 1960 foi marcada por [...] interesses do capital e do automóvel. As ruas do centro, [...] foram tomadas pelos carros, se tornando cada vez mais lugares de passagem (JAYME e TRÉVISAN, 2012, p. 362).

Nesse período, importantes intervenções públicas foram fundamentais na expansão da capital e a expansão do tecido urbano para além dos limites do município, especialmente aqueles localizados a oeste e norte. Em 1946, no vetor oeste, chamado eixo industrial da RMBH, foi inaugurada a Cidade Industrial de Contagem e, em 1950, grandes extensões de terra foram parceladas principalmente em Contagem e Betim, por onde passa a BR-381, que liga Belo Horizonte a São Paulo.

No vetor norte do município ocorreu, no mesmo período, a implantação do Complexo Turístico da Lagoa da Pampulha e da Avenida Antônio Carlos, eixo viário de grande importância, responsável pela ligação entre a região central de Belo Horizonte e os municípios ao norte da RM, onde se deu a expansão periférica trabalhadores de menor qualificação e renda, em aglomerados denominados loteamentos populares. A década de

1950 foi, portanto, um período de grande importância no processo de metropolização da capital, confirmado pelos processos de industrialização e de crescimento populacional das duas décadas seguintes (ANDRADE, 2009; MONTE-MÓR, 1994).

Nos anos 1970, a “nova industrialização mineira” gerou impactos demográficos, resultante do crescimento e da concentração econômica. Segundo Andrade (2009), a RMBH recebeu 49,5% do incremento populacional total do Estado e 32,9% do incremento urbano. A expansão da metrópole se intensificou a oeste, norte e noroeste, sendo incorporados novos municípios ao processo. Porém, de forma inversa, o município de Belo Horizonte, no período entre décadas (1970/1980), apresentou menores taxas de crescimento populacional. Na última década, essa redução foi ainda mais acentuada, fato que repercute na menor participação da população de Belo Horizonte no total da RM (Tabela 3.1).

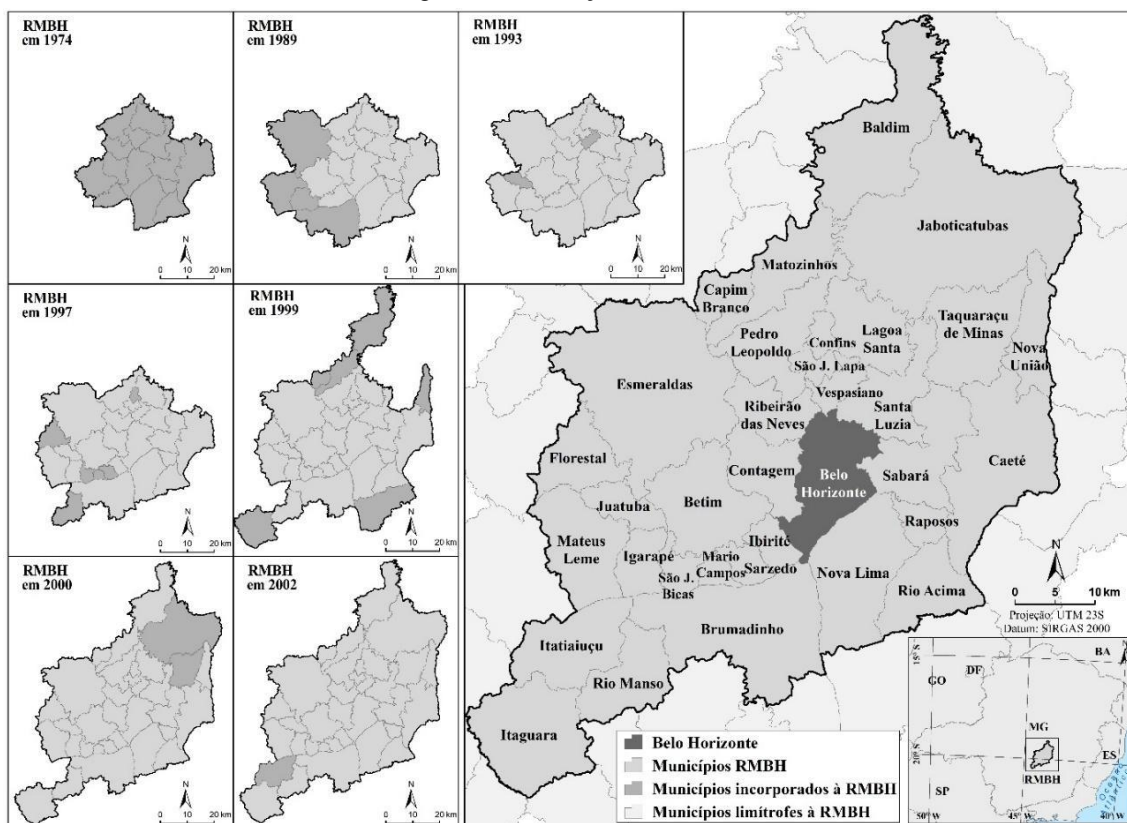
Tabela 3.1: Taxas de crescimento anual – RMBH 1950/2010.

Localidades	Taxa de Crescimento Anual (%)					
	1950/60	1960/70	1970/80	1980/91	1991/00	2000/10
Belo Horizonte	6,8%	6,1%	3,7%	1,2%	1,1%	0,6%
Outros Municípios RMBH	2,9%	3,9%	6,5%	4,7%	3,9%	1,7%
RMBH	5,4%	5,4%	4,6%	2,8%	2,2%	1,1%

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados dos Censos Demográficos de 1950 a 2010 (IBGE).

A propósito, a RMBH foi institucionalizada em 1973, sendo constituída inicialmente por 14 municípios: Belo Horizonte, Betim, Caeté, Contagem, Ibirité, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Sabará, Santa Luzia e Vespasiano. Com a Constituição Estadual de 1989, foram acrescentados mais 4 municípios: Brumadinho, Esmeraldas, Igarapé e Mateus Leme. A partir daí, novos municípios foram agregados à RMBH, por meio de sucessivas leis estaduais e em decorrência de processos de emancipação, como por exemplo os municípios de Juatuba (emancipado de Mateus Leme), São José da Lapa (de Vespasiano), Sarzedo e Mário Campos (de Ibirité), São José de Bicas (de Igarapé) e Confins (de Lagoa Santa). A última incorporação foi Itatiaiuçu, em 2002, totalizando o número atual de 34 municípios (Figura 3.2) com perfis diferenciados e um quadro socioeconômico e territorial extremamente desigual.

Figura 3.2: Evolução da RMBH.



Fonte: Adaptado de Mendonça et al. (2015).

Apesar de a expansão da RM não ter seguido um padrão linear, é possível identificar padrões espaciais, econômicos e sociais no processo de espraiamento da mancha urbana, que permitem identificar alguns “vetores de expansão”, caracterizados de forma breve ao longo do texto e ilustrados na Figura 3.3. Ressalta-se que essa proposta de regionalização apresentada é a que foi introduzida por Diniz e Mendonça (2015), em trabalho publicado pelo Observatório das Metrôpoles, resumido nos próximos tópicos.

- Vetor Norte: composto pelos municípios de Capim Branco, Matozinhos, Baldim, Jaboticatubas, Lagoa Santa, Confins e Pedro Leopoldo. O vetor passou por profundas transformações na última década, provenientes da expansão imobiliária (sítios e segundas residências), em Lagoa Santa, assim como dos investimentos em logística e requalificação da infraestrutura do Aeroporto Internacional Tancredo Neves, em Confins. Além disso, desde os anos 2000, outros investimentos como a implantação da Linha Verde (duplicação e modernização da Rodovia MG-010 e da Avenida Cristiano Machado) e a duplicação das avenidas Antônio Carlos e Pedro I, com o objetivo de interligar a região central de Belo Horizonte ao Aeroporto Internacional, a implantação do sistema de BRT

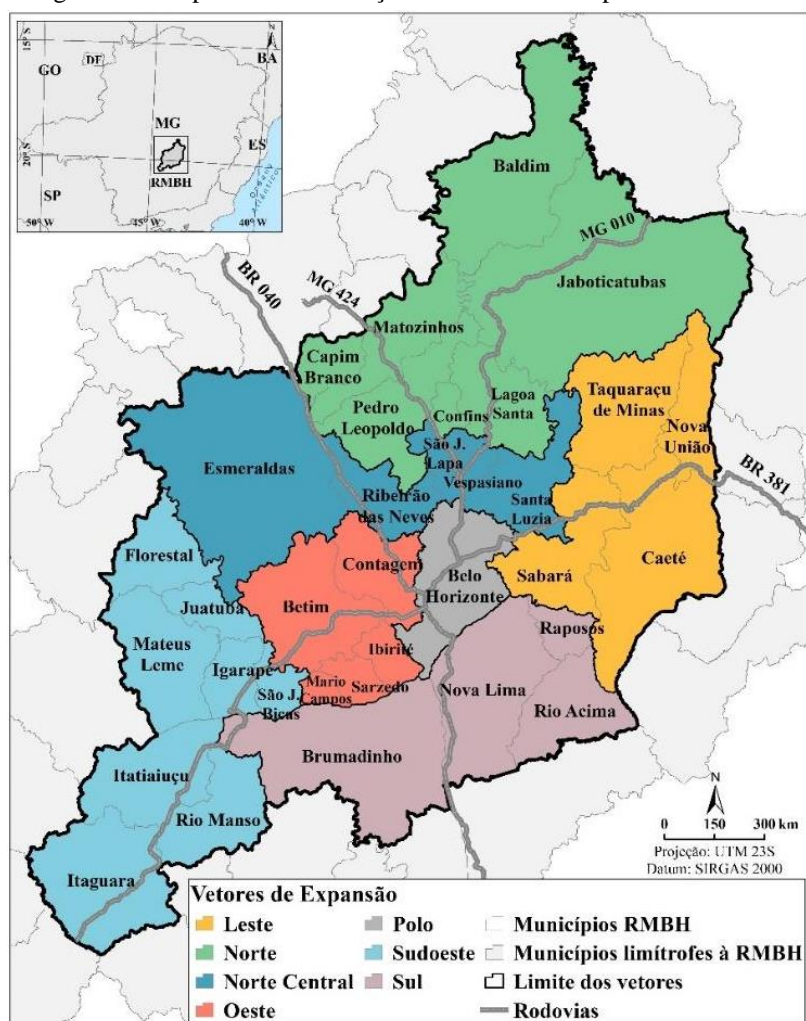
(*Bus Rapid Transit*) nos corredores Cristiano Machado e Antônio Carlos/Pedro I, e a transferência da sede do governo (Cidade Administrativa de Minas Gerais) para a extremidade norte da capital, na divisa com Vespasiano e Santa Luzia, fazem parte do projeto que visa a atração de investimentos e criação de polos de alta tecnologia na região. Porém, os impulsos ao desenvolvimento não têm sido realizados de forma homogênea no vetor. Os municípios com maior nível de integração são Confins e Lagoa Santa, seguidos de Pedro Leopoldo, Matozinhos e Capim Branco e, por fim, aqueles não integrados à dinâmica metropolitana são Baldim e Capim Branco.

- Vetor Norte Central: constituído pelos municípios de Esmeraldas, Ribeirão das Neves, São José da Lapa, Vespasiano e Santa Luzia, apresenta antigo processo de metropolização, que remonta dos anos 1970 (Figura 3.2), quando o crescimento populacional se configurou por uma forma expansão caracterizada pelos loteamentos populares. O processo de conurbação de Belo Horizonte seguiu os eixos viários MG-424 e MG-010 (Figura 3.3). O vetor está na segunda colocação em relação ao PIB, renda total, população, grau de urbanização e taxa geométrica de crescimento. Ademais, a prestação de serviços representa, em média, 60% do PIB dos municípios que o compõe, sendo, também o segundo maior percentual dentre os vetores da RMBH.
- Vetor Oeste: composto pelos municípios de Betim, Contagem, Ibituripe, Sarzedo e Mário Campos, é o mais antigo do processo de metropolização. O vetor é o mais dinâmico e integrado ao Polo além de contar com o maior PIB, renda total, população, densidade populacional, grau de urbanização e proporção de saídas e entradas de movimentos pendulares da RM. Ademais, a participação da indústria representa, aproximadamente, 38% do PIB do vetor.
- Vetor Sudoeste: constituído pelos municípios de Florestal, Juatuba, Igarapé, São Joaquim de Bicas, Itatiaiuçu, Rio Manso e Itaguara, que sofrem influência da BR-381 (Figura 3.3). O vetor conta com as menores densidades populacionais, percentual de saídas e entradas de pendulares, de população total, de renda, além de apresentar segundo menor PIB da RM. Ademais, trata-se de um dos vetores menos urbanizado, mantendo ainda a dependência do setor agrícola. Contudo, a expansão do parque industrial de Betim se estende aos municípios de Juatuba, Igarapé e São Joaquim de Bicas. Os municípios de Florestal, Itatiaiuçu, Rio Manso

e Itaguara são os que apresentam o menor grau de integração com a metrópole e baixas taxas de crescimento.

- Vetor Sul: composto pelos municípios de Raposos, Rio Acima, Nova Lima e Brumadinho. A dinâmica do vetor está associada à expansão imobiliária vinculada aos segmentos de renda média-alta e alta (loteamentos fechados, sítios de recreio e segunda residência). “Em 1998, o Condomínio Alphaville Lagoa dos Ingleses inaugurou um novo conceito, em relação aos loteamentos existentes, com a presença de comércio e de serviços.” (COSTA e MENDONÇA, 2010, p. 10). O vetor é articulado pela BR-040 (Figura 3.3), e apresenta níveis médios de integração com a metrópole, exceto o município de Nova Lima, que mantém níveis bem altos de integração. Por fim, a Serra do Curral se apresenta como um forte obstáculo físico e político à expansão nessa direção, principalmente depois do monopólio das terras da região pelas mineradoras.

Figura 3.3: Proposta de delimitação dos vetores de expansão – RMBH.



Fonte: Adaptado de Diniz e Mendonça (2015).

A RMBH, assim como outras do País, tornou-se *locus* da expansão da indústria no século XX. Possui um padrão de dinamismo fortemente relacionado ao percurso histórico da industrialização do País, responsável por uma ampla transformação socioespacial, que resultou nos espaços metropolitanos cuja configuração é atualmente conhecida. O setor industrial da RMBH, centrado no segmento minerometalúrgico, se expandiu rapidamente a partir dos anos 1950. As transformações induzidas pela industrialização deflagraram no intenso processo de metropolização e de formação da aglomeração metropolitana, cujo principal impulso foi a efetivação da ocupação da Cidade Industrial, em Contagem. Nessa época, a área urbana crescia de forma dispersa (em todas as direções), particularmente a oeste e leste de Belo Horizonte, a partir da força indutora da Cidade Industrial, facilitada pela Av. Amazonas e da Região da Pampulha, pela Av. Antônio Carlos (implementadas a partir da década de 1940). Na segunda metade da década de 1970, a chamada “nova industrialização mineira” promoveu diversificação industrial e manteve altas taxas de crescimento econômico (MENDONÇA et al., 2015).

Entre 1970 e 1975, grande fatia dos novos projetos aprovados pelo Conselho de Desenvolvimento Industrial<sup>24</sup> se concentraram na RMBH, principalmente na Cidade Industrial, no Parque Siderúrgico de Betim e na Cidade Industrial de Santa Luzia, consolidando espaços privilegiados de aglomeração de importantes estruturas industriais do tipo fordista. Ainda, a produção de bens intermediários na RMBH foi reforçada pela instalação da Refinaria Gabriel Passos (REGAP) da Petrobras no município de Betim. O grande trunfo da “nova industrialização mineira” a inauguração da FIAT no município de Betim, em 1976. A sua implantação promoveu uma reestruturação econômica de toda a região metropolitana, desenvolvendo o setor automobilístico e consolidando o complexo minerometalomecânico<sup>25</sup>, principal motor do processo de industrialização metropolitana (TONUCCI FILHO et al., 2015).

Por sua vez, houve uma grande expansão comercial e de serviços, principalmente no Hipercentro da capital, que passou por uma forte verticalização e adensamento de empregos. A região do Barro Preto se estruturou como polo têxtil importante e a Área Hospitalar, como polo de serviços e saúde. Na década de 1970, aconteceu o processo de

---

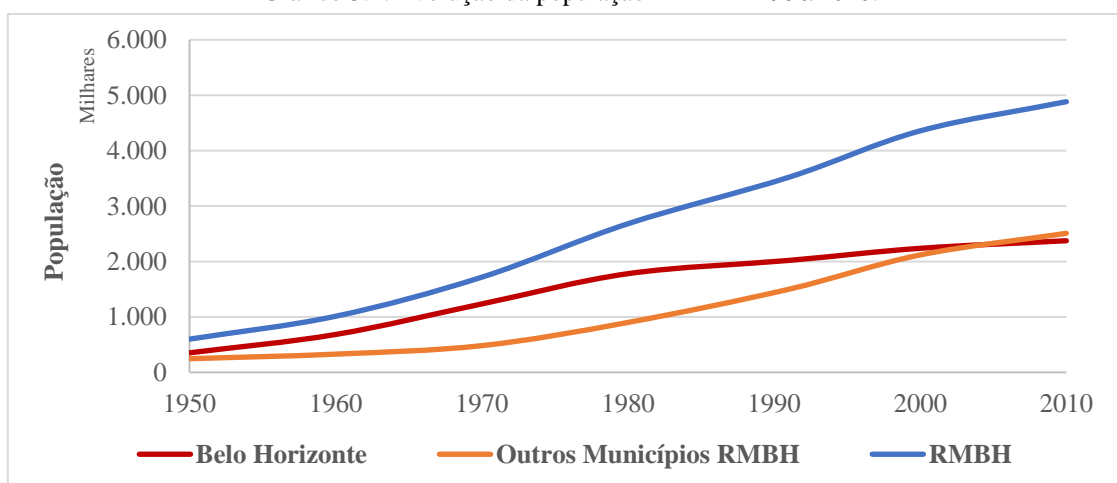
<sup>24</sup> Instância responsável pela regulação política de incentivos à industrialização do regime militar (TONUCCI FILHO et al., 2015).

<sup>25</sup> O complexo minerometalomecânico engloba predominantemente os setores econômicos de extração de minerais, siderurgia, fabricação de veículos automotores, metalurgia de não ferrosos e outros produtos metalúrgicos (SIMÕES, 2003).

descentralização em direção à Savassi, posteriormente, ao Belvedere, com a implantação do primeiro Shopping Center da cidade (BH Shopping). Outras duas ditas centralidades regionais se destacam nesse processo: Venda Nova e Barreiro, que suprem parte dos serviços regionais, sem apresentar uma efetiva competição com a Área Central de Belo Horizonte (AMARAL, 2015).

Todo o histórico anteriormente explanado refletiu no processo de expansão urbana de tipo residencial em diferentes extensões da periferia metropolitana, principalmente em direção aos municípios de Contagem e Ribeirão das Neves. A partir de 1980, o processo de desconcentração demográfica se intensificou e outros municípios, como Santa Luzia, Betim, Ibirité, Vespasiano e Sabará, aumentaram claramente suas participações como receptores (MATOS et al., 2003). Dessa forma, acompanhando a tendência nacional de desaceleração das taxas de crescimento populacional das grandes capitais brasileiras (Gráfico 3.1), a população de Belo Horizonte que, desde 1940, representava mais de 50% do volume total de pessoas da RM, reduziu de forma significativa, até ficar, em 2010, abaixo de 50% da população metropolitana (FERNANDES e CANETTIERI, 2015).

Gráfico 3.1: Evolução da população – RMBH 1950/2010.



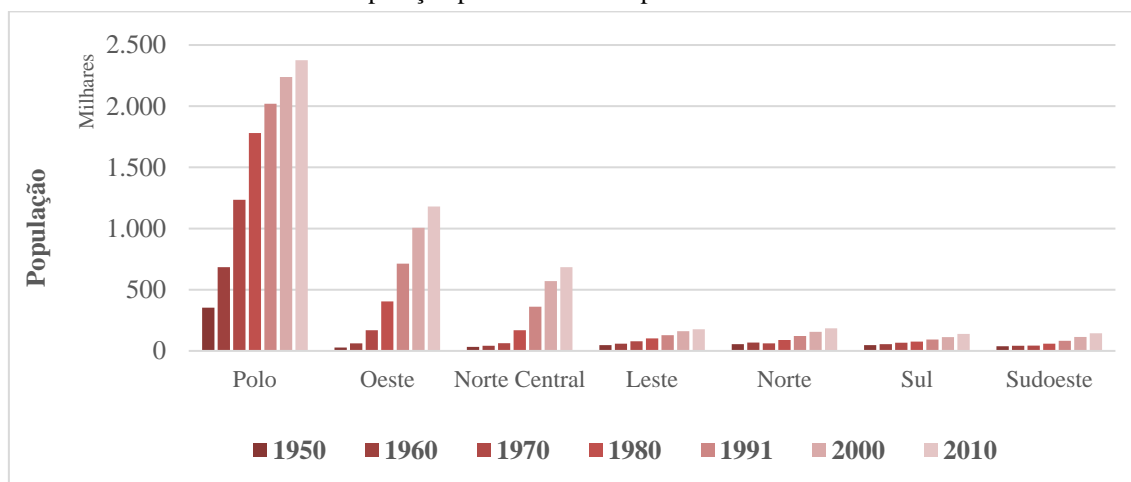
Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados dos Censos Demográficos de 1950 a 2010 (IBGE).

O município de Belo Horizonte, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (BRASIL, 2017), é atualmente a sexta cidade mais populosa do Brasil, com uma população estimada em 2017 de 2.523.794 habitantes, distribuídos em área de cerca de 330 km<sup>2</sup>. Sua região metropolitana é a terceira do país em tamanho demográfico, com um total de 5.915.536 habitantes, o que representa 24,92% da população total do estado de Minas Gerais. O PIB (referência de 2008) é de aproximadamente R\$ 99 bilhões, 35% do PIB de todo o Estado (TONUCCI FILHO et al., 2015). Ainda, segundo os autores, o

município de Belo Horizonte apresenta um PIB que corresponde cerca de 42% de toda a RMBH. Somado às participações de Contagem e Betim, chega a 84% do PIB total metropolitano, atestando o excessivo grau de concentração das atividades econômicas nos três municípios mais populosos da RM. A metrópole e sua RM, com diferentes níveis de integração, apresenta um quadro diversificado, caracterizado pela estrutura socioespacial segmentada, determinante desde a sua gênese, e pela acumulação urbana, relacionada ao capital imobiliário e ao capital financeiro, que fragmenta o território com novas formas de produção do espaço (ANDRADE, 2009; MENDONÇA et al., 2008).

Ainda, de acordo com o estudo realizado por Fernandes e Canettiéri (2015), quando se faz uma análise por vetor de expansão, fica nítida a diferença entre as dinâmicas demográficas das regiões observadas. Isso se deve “à organização interna da região metropolitana, que foi estruturada de acordo com vetores que se comportam de forma específica” (FERNANDES e CANETTIERI, 2015, p. 109). Dessa forma, conforme dados apresentados no Gráfico 3.2, observa-se que a população se concentra essencialmente no Polo da RM, destacando-se ainda, os vetores Oeste e Norte-Central. Os outros vetores pouco participam desse processo, revelando, segundo os mesmos autores, uma tendência à “macrocefalia” da RMBH.

Gráfico 3.2: População por vetores de expansão – RMBH 1950/2010.

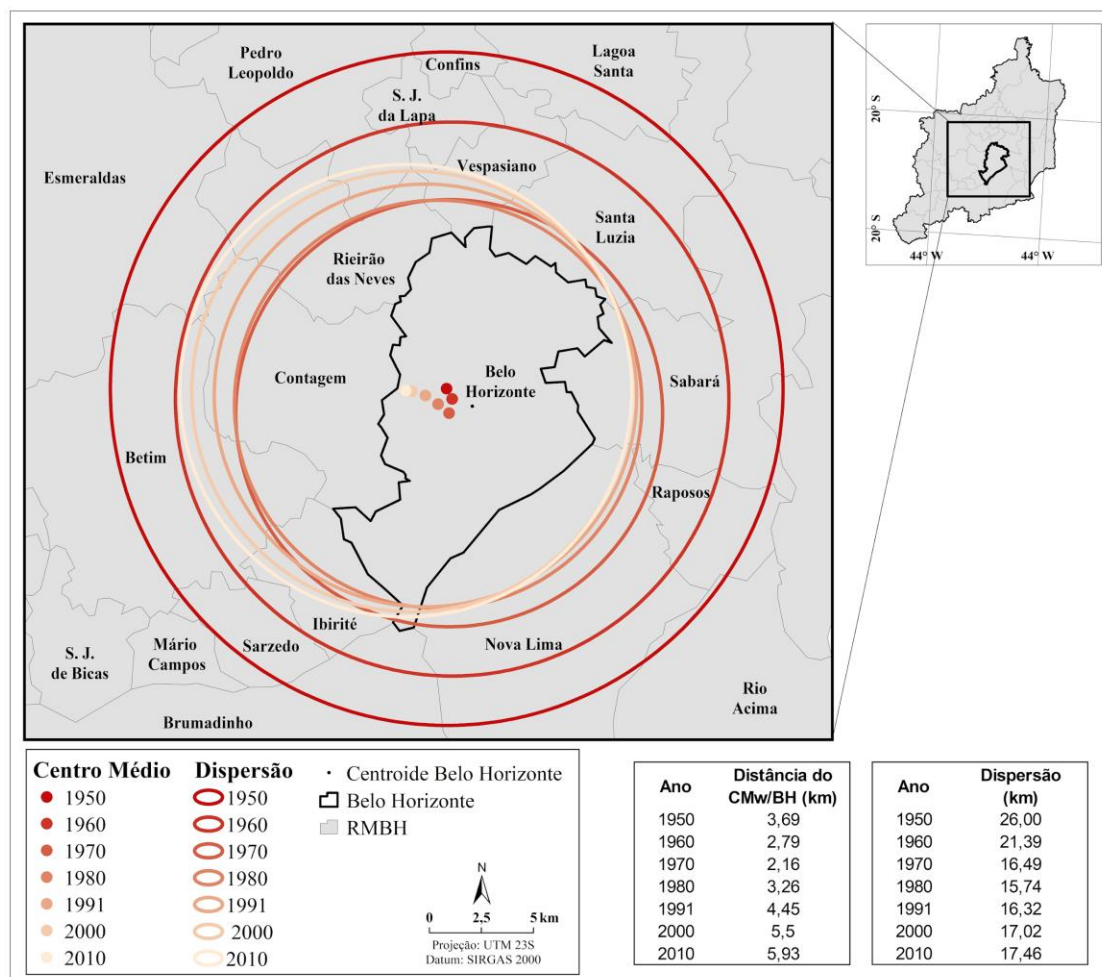


Fonte: Adaptado de Fernandes e Canettiéri (2015).

Ademais, com o uso de medidas de centralidade e dispersão espacial, extraídas da estatística convencional, foram identificados padrões ou regularidades na distribuição espacial avaliada. Nesse sentido, foram utilizados como medidas o Centro Médio da

RMBH<sup>26</sup> e a Distância Padrão<sup>27</sup>, ambos ponderados pela população de cada ano analisado (1950/2010). Com os resultados, foi elaborado o cartograma apresentado na Figura 3.4.

Figura 3.4: Centros Médios e Distância Padrão ponderados pelas populações – RMBH 1950/2010.



Fonte: Elaboração própria.

É possível constatar que entre as décadas de 1960 e 1980, o município de Belo Horizonte teve sua maior influência no crescimento populacional da RMBH, uma vez que as distâncias entre a localização dos respectivos Centros Médios e o centroide geométrico (ponto de referência) do município de Belo Horizonte diminuíram até atingir o mínimo, de aproximadamente 2,16 quilômetros, em 1970, quando o crescimento populacional dos

<sup>26</sup> O Centro Médio Ponderado ( $CM_w$ ) representa o centro gravitacional de um conjunto de pontos (centroides dos municípios), considerando-se a intensidade de ocorrência de um determinado fenômeno (crescimento populacional da RMBH).

<sup>27</sup> A Distância Padrão Ponderada ( $DP_w$ ) é dada pelo raio da circunferência construída a partir do  $CM_w$ . Ela está associada ao nível de dispersão da população da RMBH.

outros municípios da RM ganhou maior destaque. Ainda, a Figura 3.4 corrobora as análises realizadas anteriormente e os estudos de Matos et al. (2003) e de Fernandes e Canetti (2015), uma vez que identifica o aumento gradual das Distâncias Ponderadas, que caracteriza o processo de desconcentração demográfica, em direção ao Vetor Oeste e Norte Central da RM.

Para além da dimensão demográfica, cabe ressaltar que da mesma forma que nas grandes cidades brasileiras nesse período, o crescimento do município é acompanhado por problemas sociais em proporções ainda maiores. A segregação urbana é uma característica da construção do espaço metropolitano de Belo Horizonte, onde coexistem áreas centrais dotadas de serviços e infraestrutura urbana, ocupadas pela população de maior renda, e periferias distantes e com pouca ou sem equipamentos urbanos, abrigando os supostamente excluídos.

No entanto, tal morfologia espacial segregadora não impossibilitou a existência de ocupação do mesmo espaço urbano por classes socialmente distintas, haja vista o processo de favelização na capital (GUIMARÃES, 2000). A exemplo do que ocorre em boa parte das capitais brasileiras, Belo Horizonte possui sérios problemas relacionados à sua acelerada e excludente urbanização que, aliados à gestão ineficiente e desarticulada dos sistemas de transporte público, resultam em um descompasso entre a demanda de qualidade e a capacidade do Estado em suprir a necessidade de mobilidade de maneira adequada e justa. Desse modo, verifica-se a reprodução de inúmeras precariedades na provisão de acessibilidade e mobilidade urbanas, o que contribui para o agravamento das situações de vulnerabilidade social e degradação ambiental.

Segundo Amaral (2015), no que tange ao sistema de transportes, em 1949, a prefeitura havia municipalizado os serviços de transporte por ônibus e bondes, passando a gerenciá-los em 1950. Inicialmente, os serviços são melhorados e ampliados, culminando na substituição e, posterior extinção dos bondes pelos ônibus elétricos, pelos menores custos de instalação. O período foi marcado por problemas operacionais do novo sistema e a expansão dos serviços não acompanha a expansão urbana, e conseqüente fortalecimento do modelo de transporte baseado na utilização do automóvel. A partir daí, os recursos financeiros passam a ser destinados à expansão do sistema viário, com planos de ampliação da capacidade viária e a retirada dos trólebus.

Diante desse contexto, houve a criação e prolongamento de grandes eixos viários, como as avenidas Amazonas e Antônio Carlos e corredores de tráfego intermediários, como as avenidas Pedro II e Silviano Brandão, promovendo maior capilaridade viária nas

regiões atendidas. Tais acontecimentos contribuíram para a consolidação do crescimento radial do município e para o assentamento populacional e do setor terciário de comércio e serviços, porém, no que não foram observadas melhorias em termos de acessibilidade das populações periféricas, sobretudo pelo alcance limitado do sistema de transporte coletivo (CARDOSO, 2007). O modelo de crescimento radioconcêntrico da cidade contribuiu para a consolidação do processo de configuração espacial, com a presença de alguns subcentros comerciais e de serviços que serão estudados de forma mais detalhada neste trabalho no ARTIGO 3.

Portanto, a distribuição da acessibilidade e mobilidade espaciais, caracterizada por uma série de iniquidades, é resultante da estruturação de um espaço de circulação no qual os privilégios do transporte individual são mantidos e as parcelas mais vulneráveis, preteridos em seus anseios de mobilidade e acessibilidade (BRASIL, 2012). Em 2008, conforme o Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte, 54,5% das viagens intramunicipais diárias eram realizadas por ônibus e 45,5% por automóveis. A ausência de novos investimentos na melhoria dos transportes públicos promoverá uma inversão neste quadro em 2020, quando 52% das viagens realizadas por automóveis e 48% pelo transporte coletivo. Esse avanço da motorização tem contribuído para a perda de eficiência do sistema, como a para a manutenção de baixas velocidades médias do transporte coletivo (modo ônibus), que em 2008 era de 19,8 km/h na rede viária municipal e 14,3 km/h na Área Central nos horários de pico (BELO HORIZONTE, 2012).

A presença do automóvel no cenário urbano de Belo Horizonte se intensificou ao longo da década de 1970. Destaca-se, ainda, que a população residente em Belo Horizonte passou de 1.235.030 em 1970, para 2.375.151 em 2010, segundo dados dos censos demográficos brasileiros. Paralelamente, de acordo os relatórios do Departamento Nacional de Trânsito (DENATRAN), observou-se uma considerável expansão da frota de veículos automotores na capital mineira, que acompanhou o cenário mundial e alcançou a marca de 1.340.071 em 2010. Apenas entre os anos de 2000 e 2010, enquanto a taxa de crescimento da população foi de 6,10%, a frota de veículos registrou um espantoso incremento de 97% (SISMOB-BH, 2015). Houve um crescimento exponencial da frota registrado ao longo da década de 2000, entre os anos de 2005 e 2010 o índice registrado foi de 70%. Nesse mesmo período, de acordo com relatórios do DENATRAN, a quantidade de automóveis nas ruas de Belo Horizonte aumentou em 51%.

O crescimento dos modos individuais no cenário urbano do município foi confirmado pelos dados da Pesquisa Origem e Destino (OD)<sup>28</sup> de 2012. Pela primeira vez, desde o ano de 1972, quando se iniciam os estudos dos padrões de deslocamento da população belo-horizontina, foi registrada uma inversão na divisão modal. Nessa pesquisa é possível observar que a maior parcela dos deslocamentos diários, realizada até então pelos modos coletivos, passou a ser feita pelos modos individuais motorizados. No ano de 2012, a taxa de motorização registrada em Belo Horizonte foi de 0,63 veículo por habitante. Em 2002 essa taxa era de 0,33 (MINAS GERAIS, 2012).

No cenário urbano, a tendência crescente da taxa de motorização potencializa esse problema. O individualismo colabora significativamente para o aumento dos congestionamentos que, em geral, são causados pelo excesso de veículos em horários específicos e por acidentes ou ocorrências, como problemas mecânicos, condições do tempo, obras e reparos, entre outras, que podem bloquear as pistas (RESENDE e SOUZA, 2009). Embora a taxa de motorização de Belo Horizonte seja próxima da média de países desenvolvidos, existem características ainda mais desfavoráveis que fazem o trânsito do município ser vivenciado de maneira mais intensa, como o planejamento urbano ineficaz, o uso exagerado do veículo particular, além das más condições do transporte público, de forma a não permitir que o crescimento da motorização no município seja acompanhado de avanços no bem estar urbano (LOBO et al., 2013).

### **3.2 As viagens por automóveis e por ônibus: do observado ao esperado**

As análises apresentadas nesta seção foram retiradas de Lessa et al. (2019c), que realizaram uma investigação acerca da atual magnitude do transporte individual motorizado e sugeriram uma projeção da utilização do automóvel para 2022 no município de Belo Horizonte. Foi proposto o indicador Razão de Mobilidade por Automóvel (RMA), como forma de verificar o peso que o transporte individualizado é prevalente (ou

---

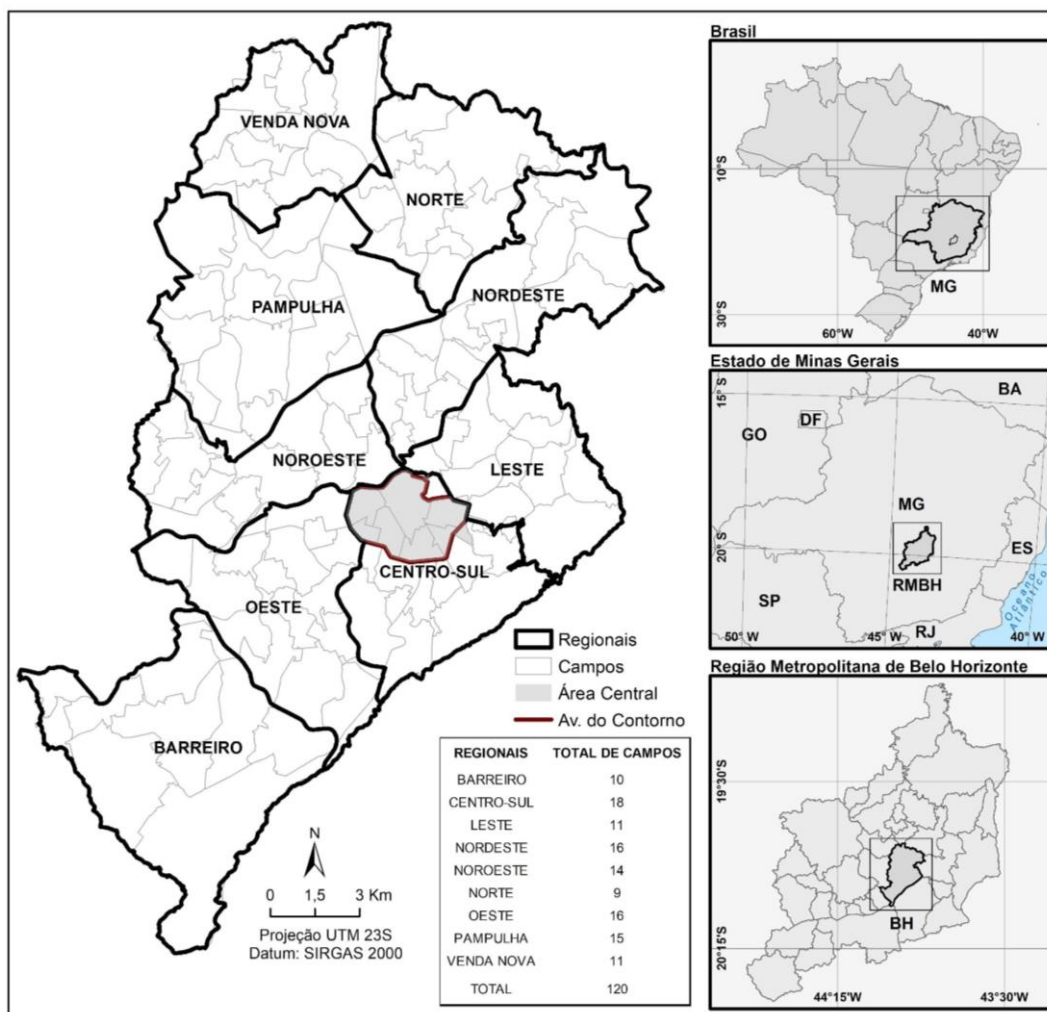
<sup>28</sup> As Pesquisas Origem e Destino (OD) são consideradas a mais completa base de dados sobre a demanda por transporte humano. Registram os movimentos realizados pelos indivíduos por meio de entrevistas domiciliares nas principais Regiões Metropolitanas do Brasil. Essas pesquisas apresentam informações sobre o deslocamento realizado (motivo, horário, modo, origem, destino e tempo de viagem) e sobre as pessoas envolvidas (idade, escolaridade e renda). No Brasil, a primeira Pesquisa OD foi aplicada em São Paulo no ano de 1967 (ANTP, 1997). A OD da Metropolitana de Belo Horizonte foi realizada pela primeira vez em 1972, sendo repetida nos anos de 1982, 1992, 2002 e 2012. Sua última versão foi elaborada e disponibilizada pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana.

não) em relação ao transporte por ônibus. Para esta tese, serão analisados apenas os resultados referentes à comparação da situação presente dos deslocamentos por automóvel e ônibus, não sendo abordadas, portanto, as projeções realizadas *dans le cadre* do referido artigo.

As bases de dados utilizadas compreendem as Pesquisas OD de 1992, 2002 e 2012. Trata-se de um levantamento amostral periódico, cuja versões citadas foram desenvolvidas respectivamente pelo antigo Núcleo de Ensino e Pesquisa em Transporte (NEPT) do Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia (ETG) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); pela Fundação João Pinheiro (FJP); e pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Agência RMBH), órgão vinculado ao Governo do Estado de Minas Gerais. Foi utilizada a compatibilização espacial adotada pela Fundação João Pinheiro (FJP) entre os anos de 1992 e 2002, e pela Empresa de Transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS) entre as ODs de 2002 e 2012, estabelecendo um total de 120 Campos, distribuídos nas nove Regionais Administrativas da capital: Barreiro, Oeste, Centro-Sul, Noroeste, Leste; Pampulha, Nordeste; Norte e Venda Nova (Figura 3.5).

Para definir a configuração espacial da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), foi implementado um sistema de unidades espaciais, para assim analisar o movimento desses grupos e suas relações com transformações sócio espaciais. Esse sistema foi consolidado por equipes da Fundação João Pinheiro (FJP) de forma a possibilitar a análise de séries históricas. A menor unidade espacial de coleta é a Área Homogênea (AH), que engloba um conjunto de setores censitários agregados, definidos pelos Censos Demográficos, de conforme critérios socioeconômicos e de ocupação territorial. As AHs podem ser agregadas em Campos, subcomplexos diferenciados de Campos, complexos diferenciados de Campos e macrounidades (MINAS GERAIS, 2002). O primeiro nível de agregação das AHs, de acordo com o sistema de unidades espaciais da OD/RMBH, é denominado Campo. No aglomerado metropolitano, o Campo é considerado o nível que melhor retrata o cotidiano e seu conceito se aproxima do que constituiria um bairro ideal, cuja identidade de seus moradores é mantida (MINAS GERAIS, 2012).

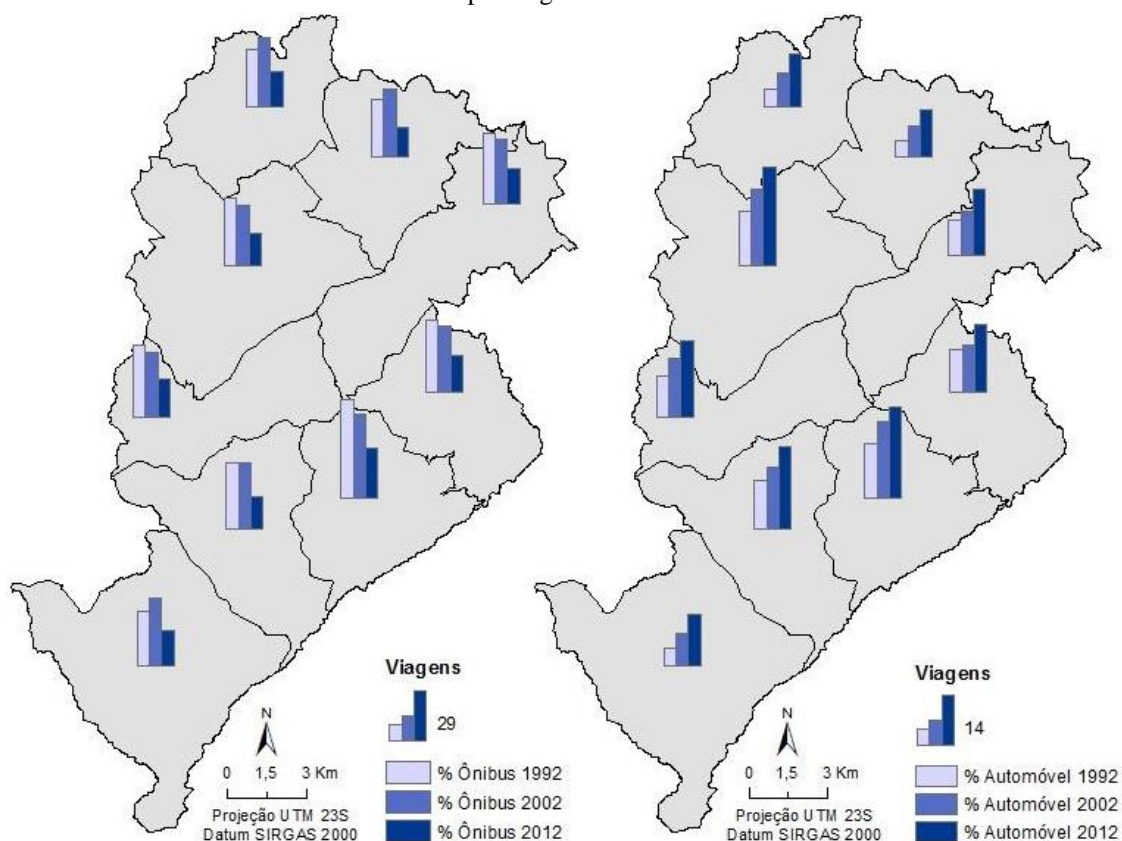
Figura 3.5: Campos por Regionais Administrativas e Área Central de Belo Horizonte/MG.



Fonte: Elaboração própria, a partir da base digital das Unidades Territoriais (PRODABEL).

Com base nos dados da série histórica das pesquisas OD, é possível observar o aumento do número de viagens, envolvendo todos os modos, realizadas dentro do limite territorial da Região Metropolitana de Belo Horizonte. No que concerne às viagens na capital, no ano de 1992, foram registradas cerca de 3,8 milhões de viagens. Entre os anos de 2002 e 2012 foi registrado um aumento de 3,9 para 6,8 milhões de viagens. No entanto, esse crescimento não se deu de maneira semelhante nos diferentes modos. Em geral, nota-se um incremento mais expressivo nas viagens por automóveis nas Regionais Administrativas da capital (Figura 3.6). No ano de 1992, foram realizadas 460.169 viagens por automóvel, que representavam 12,2% do total e passou, em 2012, para cerca de 1,5 milhões, que representavam 21,5%. No que tange às viagens por ônibus, esse número passou de cerca de 1,8 milhões (46,5%) para 1,6 milhões (23,3%).

Figura 3.6: Participação dos modos de transporte no total de viagens realizadas com origem em Belo Horizonte por Regional Administrativa.



Fonte: Elaboração própria, a partir da base digital das Pesquisas OD 1992, 2002 e 2012.

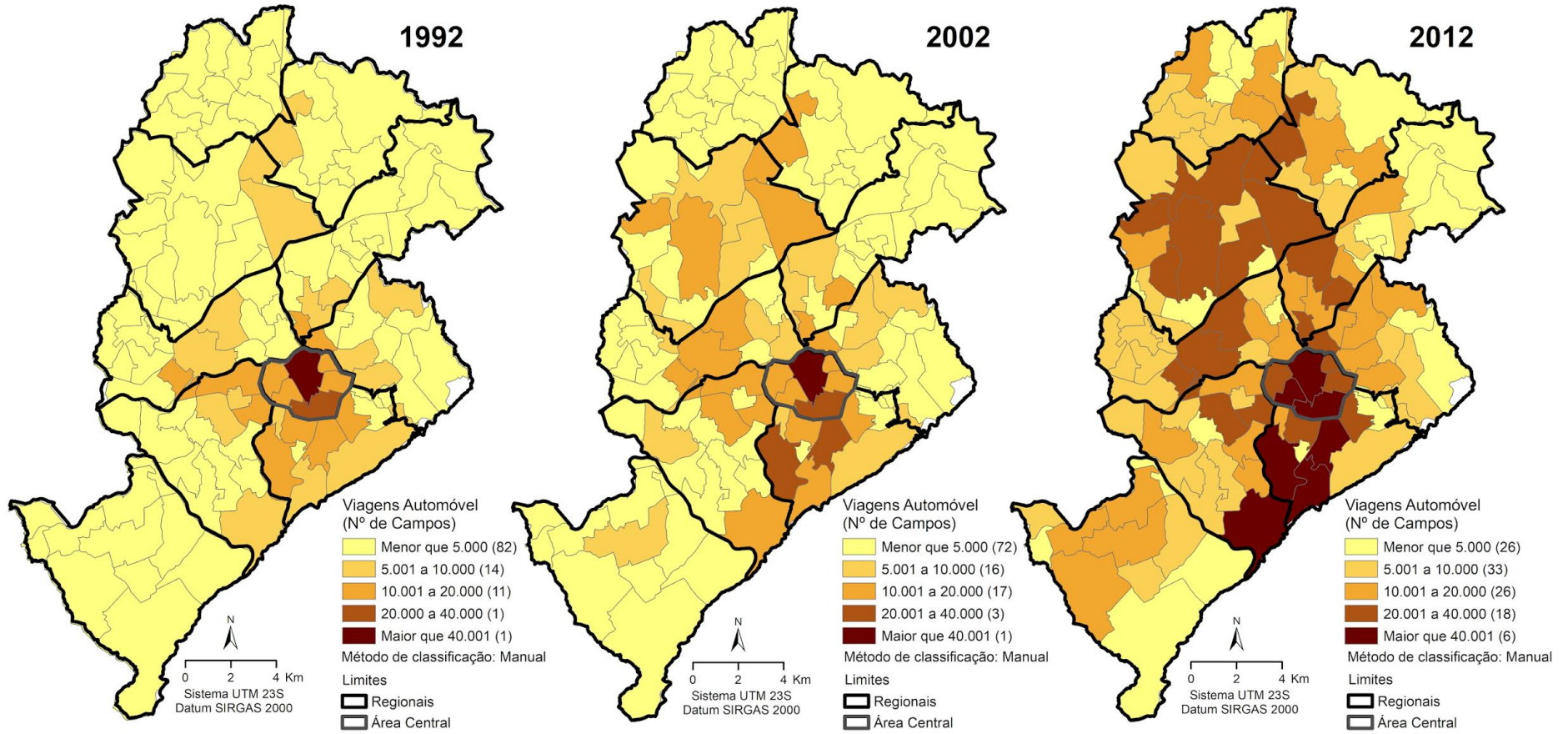
É bem verdade que a perda de atratividade dos ônibus entre os anos de 1992 e 2002 não pode ser atribuída tão somente ao aumento da demanda por automóveis, embora, inegavelmente, tenha havido uma migração dos usuários cativos do transporte público para o individual. Cabe salientar, porém, que Belo Horizonte, assim como diversas outras cidades brasileiras, como Rio de Janeiro, Belém, Santos, Campinas, dentre outras, presenciaram o crescimento do fenômeno transporte clandestino, sobretudo a partir de meados da década de 1990, conforme sinaliza Cardoso (2003). Nesse sentido, somas significativas de passageiros trocaram o transporte público regular pelo clandestino. Embora não haja dados precisos que permitam mensurar o impacto real do transporte clandestino sobre o sistema ônibus, informações da BHTRANS, apresentadas em Cardoso (2003), revelam que, entre os anos de 2001 e 2002, o sistema convencional perdeu cerca de 30 milhões de passageiros pagantes. De maneira "não coincidente", houve uma recuperação da demanda no sistema regular a partir do mês de julho de 2001, período considerado como o marco do processo de recuperação do transporte público coletivo por ônibus, justamente por ser este o momento em que o Poder Público inicia o controle, em princípio, definitivo, da clandestinidade em Belo Horizonte, a partir da

criação do Transporte Suplementar (que pode ser encarado, em última análise, como uma estratégia jurídica para coibir a circulação dos chamados perueiros na capital).

O crescimento do número de viagens por automóvel (Figura 3.7) ocorreu em todas as regiões de Belo Horizonte, incluindo as de menor renda. Entre 1992 e 2002 esse aumento foi de 41,9%, passando para 124% entre 2002 e 2012. A consequência do crescimento no número de viagens por automóvel em Belo Horizonte foi o aumento do tempo gasto nos deslocamentos (LOBO et al., 2012). A errônea interpretação dada pelos indivíduos, de maneira geral, de que o transporte individual motorizado é a única solução para os problemas do trânsito no município, acaba por gerar um maior uso do automóvel e, também, de outros meios de transporte individual, como as motocicletas. De acordo com dados da Confederação Nacional dos Transportes (CNT), em 2015, Belo Horizonte apresentou a maior taxa de motorização dentre as 17 capitais brasileiras, com um índice de 0,65 veículo por habitante.

É importante destacar que, em geral, o maior acesso à renda por grupos mais baixos da estrutura social reflete no acesso ao consumo a determinados produtos, entre eles, se destaca o automóvel para uso particular (MENDONÇA e MARINHO, 2015), tornando um importante objeto de espetacularização da vida e um demarcador da posição social da população (DEBORD, 1997). Adicionalmente, considera-se que, na prática, esse crescimento também se relacione com uma necessidade real de mobilidade urbana da população, haja vista o precário sistema de transporte coletivo de Belo Horizonte, estruturado nos modos ônibus e Trem Metropolitano (metrô de superfície), que conta apenas com uma linha. Nesse sentido, esta tese fará uma análise das condições de mobilidade e acessibilidade espacial da população em relação ao sistema de transporte por ônibus na capital, mais bem detalhada no ARTIGO 1.

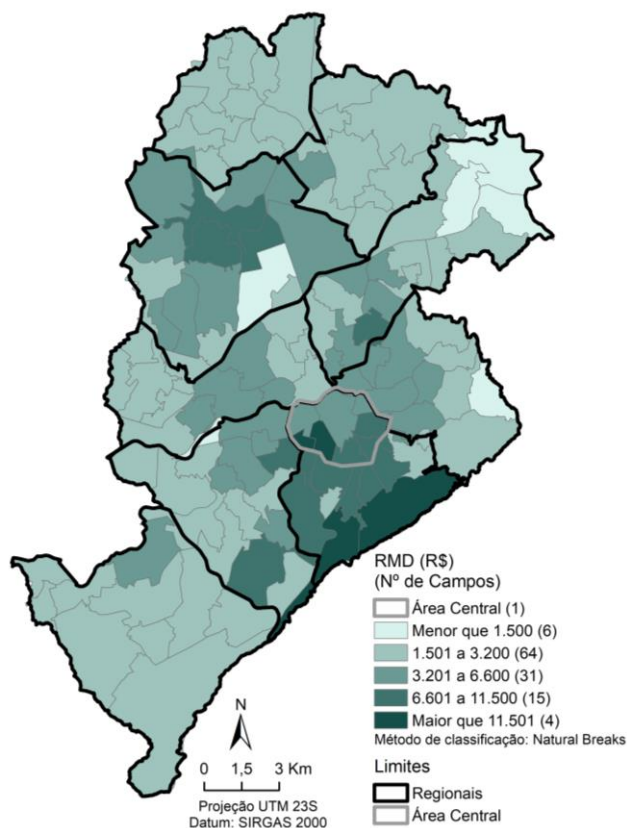
Figura 3.7: Total de viagens por automóveis com origem nos Campos de Belo Horizonte.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019c), a partir da base digital das Pesquisas OD 1992, 2002 e 2012.

Assim, no que tange à distribuição de renda, em Belo Horizonte, que a exemplo das demais capitais brasileiras tem a desigualdade socioeconômica como uma de suas características, observa-se a concentração dos estratos de renda mais alta nas Regionais Centro-Sul e Pampulha, como pode ser observado da Figura 3.8, que apresenta a distribuição espacial da Renda Média Domiciliar (RMD) do município. Por sua vez, o eixo de espraiamento da classe média aconteceu em espaços centrais e pericentrais da capital, ocupando parte das Regionais Oeste, Leste, Noroeste e Pampulha. Nas periferias das Regionais Barreiro, Venda Nova, Norte e Nordeste concentram os estratos com menor rendimento médio. Ainda que tenha havido um pequeno incremento geral no nível de rendimento médio, o que foi observado para o Estado de Minas Gerais e para o Brasil, conforme dados divulgados pelo IBGE, é que não houve grandes alterações relacionadas à concentração espacial da população de renda mais alta no município. Em suma, as Regionais Barreiro, Venda Nova, Norte, Nordeste concentram os estratos com menor rendimento médio, associado a menor utilização do modo individual motorizado, o que reforça o caráter estrutural da dimensão econômica como fator de acesso ao transporte individual.

Figura 3.8: Renda Média Domiciliar por Campo – Belo Horizonte 2010.



Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE).

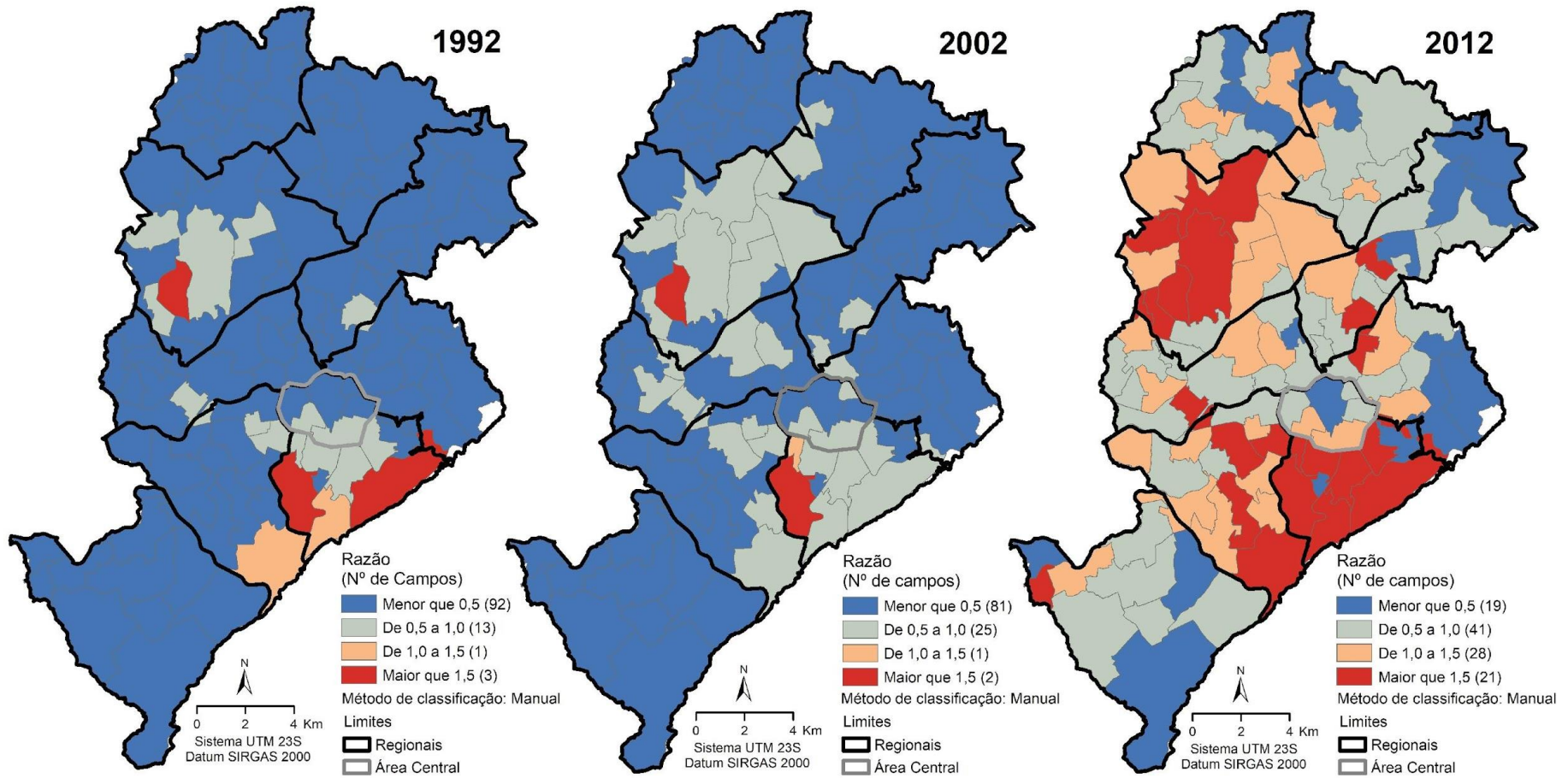
Esses resultados são fundamentais para o entendimento dos padrões de mobilidade da população de Belo Horizonte, pois, conforme aqui se defende, a renda influencia diretamente a escolha pelo automóvel nas viagens diárias. Amaral (2015) em uma análise da distribuição modal das viagens por diferentes motivos (trabalho, escola e compras) em uma área da capital denominada provocativamente de *Ricópolis*<sup>29</sup> comprovou as correlações entre modos e renda, de forma que quanto maior a renda, maior a partição de modos individuais motorizados e quanto menor a renda, maior uso de modos coletivos e não motorizados.

Uma comparação detalhada entre o uso do ônibus e do automóvel em Belo Horizonte foi efetuada a partir do RMA, que demonstra o número de viagens por automóvel para cada viagem por ônibus. Índices maiores que 1 indicam a prevalência do uso do transporte por automóvel, enquanto os valores abaixo de 1 demonstram o predomínio do transporte público por ônibus. A Figura 3.9, que representa a RMA em Belo Horizonte, permite observar que, em 1992, as viagens por automóvel prevaleciam em quatro Campos (o que corresponde a 3,66% do total). Essa situação se alterou em 2012, com um expressivo crescimento do uso do automóvel nos deslocamentos diários. Um total de 49 Campos (44,95%) registrou maior número de viagens por transporte individual. Nota-se, portanto, que, embora a predominância dos deslocamentos por ônibus tenha decaído entre os anos de 1992 e 2012, o modo coletivo ainda sobreleva o individual.

---

<sup>29</sup> “(...) *encontro de extremos* que ocorre a partir do Centro e em direção ao Sul e Oeste de Belo Horizonte, nasce uma simbiose urbana onde suas “frestas” e “franjas” são ocupadas por vilas e favelas, praticamente sem existência de “bairros” de baixa e média renda. (...)” (AMARAL, 2015, p. 341).

Figura 3.9: Razão de Mobilidade por Automóvel por Campos – Belo Horizonte 1992/2002/ 2012.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019c), a partir da base digital das Pesquisas OD 1992, 2002 e 2012 (Agência de Desenvolvimento da RMBH).

Em 1992, os Campos de maior renda de Belo Horizonte, como Belvedere, Mangabeiras, Santa Lúcia e São Bento, na região Centro-Sul, além do Campo Castelo, na Regional Pampulha, já registravam um indicador superior a 1, o que significa maior uso do automóvel nas viagens efetuadas. Em 2002, o indicador demonstra redução da proporção de viagens por ônibus em outras áreas do município, como a Pampulha, embora o uso do ônibus tenha registrado aumento em comparação ao automóvel na região Centro-Sul. A hipótese considerada é de que tal situação tem relação com a ampliação do setor de comércio e serviços no eixo sul de Belo Horizonte, atividades intensivas em mão de obra, que tende a se utilizar do transporte coletivo por ônibus. O predomínio do uso do automóvel é observado com maior intensidade nas Regionais Pampulha, Centro-Sul e Oeste. É importante enfatizar que a única linha do Trem Metropolitano em operação em Belo Horizonte não atende os campos das Regionais Centro-Sul e Pampulha, que apresentaram altos valores para o indicador Razão de Mobilidade por Automóvel. O modo ônibus é majoritário nas periferias do município, especialmente nas Regionais Barreiro, Venda Nova, Leste, Norte e Noroeste, que, como anteriormente abordado, concentram menor renda média em Belo Horizonte.

O crescimento do transporte individual em detrimento do transporte público é um dos principais desafios das políticas de mobilidade urbana das grandes cidades brasileiras. Belo Horizonte não foge a essa condição. Como descrito em Lessa et al. (2019c), verificou-se nos últimos trinta anos substancial crescimento da frota de automóveis. Como consequência, o município experimentou considerável elevação dos percentuais de participação desse modo de transporte. O resultado é a manutenção de um círculo vicioso, de maneira que um maior número de viagens por transporte particular resulta em aumento dos congestionamentos, dos tempos gastos, dos níveis de poluição e a deterioração da qualidade do transporte público (deslocamentos mais demorados, maior tempo de espera, veículos com maior lotação). Ainda, a análise das viagens por ônibus e automóveis nos anos de 1992, 2002 e 2012, tendo como origem os Campos de Belo Horizonte, revela a elevada concentração dos fluxos no Área Central do município, justificada pela demanda produzida pelo número de estabelecimentos de comércio e serviços nesta região. Porém, conforme abordado por Monteiro (2008), é possível verificar a tendência de concentração das atividades econômicas no município desde 1992. Isto acontece pelo fato de que dentro do espaço urbano, na formação de sua malha e sua expansão, surgem pontos diferenciados espacialmente os que se organizam de forma mais favorável à manifestação das atividades urbanas. Dessa forma, na cidade, com espaços dinâmicos e

diversificados, vão se confirmando lugares que agregam valores sociais, econômicos e simbólicos e culturais.

Nesse contexto, destaca-se maiores participações dos subcentros na periferia, como Barreiro e Venda Nova, além de bairros do chamado Vetor Norte. Verifica-se, ainda, o aumento de viagens no eixo sul de Belo Horizonte, justificado pelo espraiamento das atividades comerciais em direção a bairros da Regional Centro-Sul, como Sion e Belvedere. A gradativa desconcentração das atividades do centro de Belo Horizonte é um importante fator a ser considerado nas políticas de mobilidade urbana, já que pode reduzir a saturação de alguns corredores de tráfego, além de possibilitar a redução das distâncias percorridas e dos tempos de viagem.

Ademais, entre 2005 e 2012, a valorização imobiliária passou a ser intensa. Em 2009, a economia brasileira sofreu os efeitos da crise financeira mundial iniciada em 2008. O Governo Federal brasileiro respondeu à crise com programas como o Minha Casa, Minha Vida<sup>30</sup> e o aumento na oferta de crédito dos bancos públicos. O resultado foi uma inversão no padrão de valorização dos imóveis nos segmentos. Os segmentos mais baixos passaram a ter imóveis valorizados a maiores taxas que os dos segmentos mais altos (PAIXÃO e LUPORINI, 2016). Essas condições permitiram que cidade passasse, nesse período, por um intenso processo de reestruturação de seus espaços. Parte das áreas centrais e as áreas pericentrais foram adensadas acompanhadas pelos setores comerciais e de serviços. Em regiões próximas do núcleo central se consolidam bairros típicos da classe média, como Cidade Nova, Novo São Lucas, Coração Eucarístico, Caiçara, e outros que se expandem como a região do Alto Barroca e do Santa Lúcia. Da mesma forma, em regiões mais afastadas da Área Central, esses processos também aconteceram, com destaque para o Barreiro, que se consolidou como um subcentro comercial e com a implantação de conjuntos populares e polarizando os novos bairros que surgiam ao seu entorno. No outro extremo da capital, a região de Venda Nova também apresentou processo semelhante, impulsionado, também pela proximidade com a região da Pampulha, onde se localizam edificações para a classe média e residências estudantis para suprir as demandas geradas pelo *Campus* UFMG (GOMES, 2008).

---

<sup>30</sup> O Programa tem por finalidade a diminuição do déficit habitacional, por meio da criação de mecanismos de incentivo à produção e aquisição de novas unidades habitacionais ou requalificação de imóveis urbanos e produção ou reforma de habitações rurais (BRASIL, 2018).

Tais resultados estão em consonância com o trabalho de Cardoso (2007), ao indicar que esse aumento de viagens foi resultado do avanço de processos de desconcentração espacial da população e das atividades e não necessariamente por melhorias nos sistemas de transporte e circulação. A gradativa desconcentração das atividades comerciais e de serviço e de moradia da Área Central de Belo Horizonte é um importante fator a ser considerado nas políticas de mobilidade urbana, já que pode reduzir a saturação de alguns corredores de tráfego, além de possibilitar a redução das distâncias percorridas e dos tempos de viagem, como preconizado no Art. 8 do Projeto de Lei Complementar que institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte: “uma estratégia de descentralização das atividades em novos centros urbanos compactos, adensados e seletivos das atividades e investimentos urbanos, com o objetivo de evoluir da estrutura atual predominantemente monocêntrica” (MINAS GERAIS, 2017). Tais dinâmicas serão observadas e retratadas nos ARTIGOS 2 e 3. Por fim, a necessidade de melhorias no transporte público torna-se a principal medida de intervenção frente à realidade que se apresenta para os próximos anos em Belo Horizonte.

### **3.3 A posse e a mobilidade por automóvel: evidências nas áreas de ponderação da RMBH**

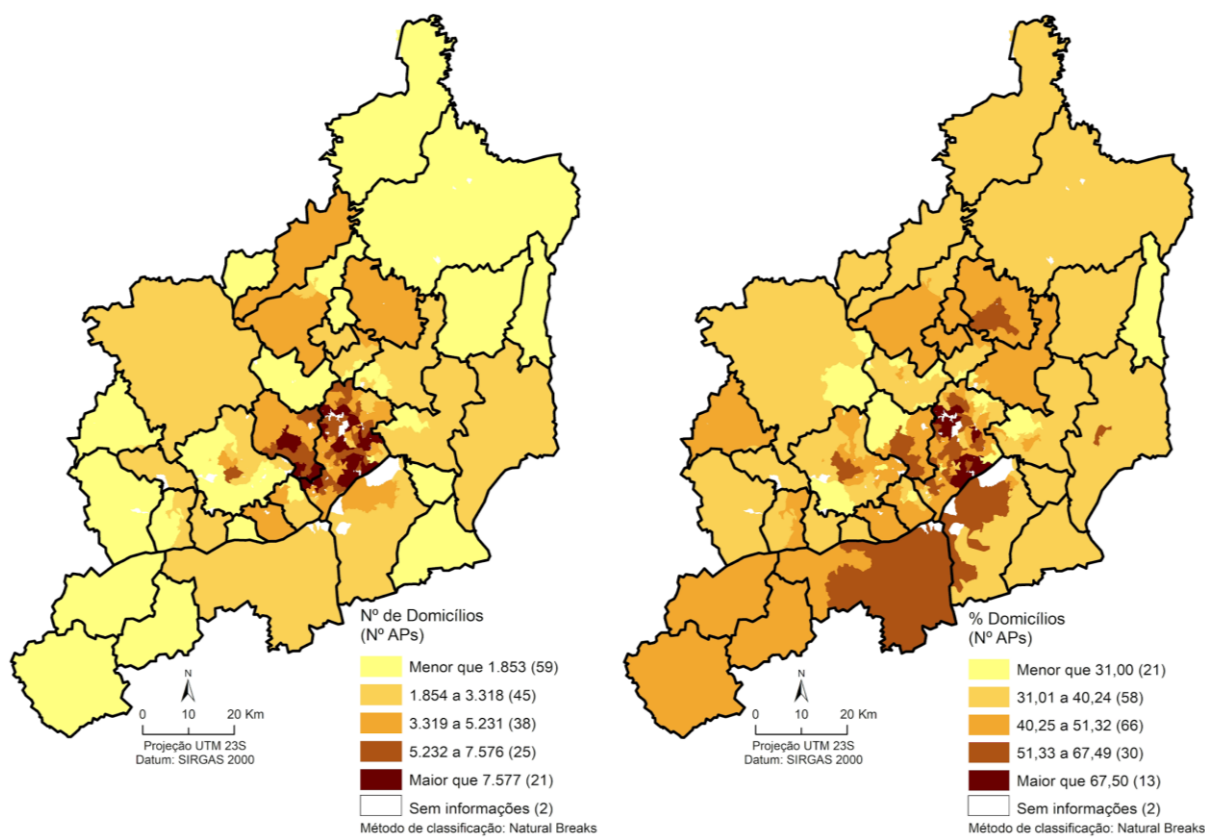
No contexto da individualização do transporte, o trabalho de Miranda et al. (2018) buscou identificar possíveis discrepâncias entre a posse de veículos automotores e as viagens realizadas por automóvel nos municípios da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) em 2012. As bases utilizadas compreendem os dados amostrais extraídos do Censo Demográfico de 2010 do IBGE (base domiciliar) e a Pesquisa OD de 2012. Na pesquisa, a unidade espacial de maior desagregação é a Área de Ponderação (AP), que inclui um conjunto de setores censitários (menor unidade espacial de coleta do Censo). Na RMBH, atualmente composta por 34 municípios, foi identificado um total de 188 APs, das quais 67 localizam-se no município de Belo Horizonte. A contagem do total de viagens por automóveis realizadas foi obtida da OD/RMBH. Essa pesquisa, realizada a cada dez anos desde 1972, busca coletar, por meio de entrevistas domiciliares, informações a respeito das viagens realizadas por cada morador, incluindo o modo de transporte utilizado, o motivo, a duração, o horário e as unidades espaciais de origem e destino do deslocamento. Nesse trabalho, dado o propósito estabelecido, foi identificado o total de viagens por automóvel em cada área de ponderação no ano de 2012

e a participação desse modo no total de viagens realizadas. Como a OD/RMBH 2012 guarda compatibilidade espacial com o Censo Demográfico do IBGE 2010, foi possível realizar uma análise conjunta das variáveis “viagens por automóveis” e “domicílios com pelo menos um automóvel” nas respectivas APs.

Com base nos dados dos Censos Demográficos de 1991, 2000 e 2010, esses autores verificaram que a ampliação da posse do automóvel foi significativa em Belo Horizonte durante esse período. Em 1991, 27,54% dos domicílios da RMBH possuíam pelo menos um automóvel. Esse percentual passou para 37,07% em 2000 e 47,21% em 2010. Os municípios com maior percentual de domicílios com automóvel em 1991 foram Belo Horizonte (34,23%), Pedro Leopoldo (26,06%) e Contagem (24,08%), enquanto Esmeraldas (9,05%), Ribeirão das Neves (9,31%) e Baldim (9,68%) apresentaram as menores proporções. Em 2010, Belo Horizonte (52,43%), Nova Lima (52,39%) e Brumadinho (51,55%) foram os municípios com maior percentual de domicílios com posse de automóvel, e, por sua vez, os menores valores foram identificados em Esmeraldas (30,65%), Nova União (30,75%) e Raposos (31,87%). Os municípios de Nova União, Belo Horizonte e Pedro Leopoldo apresentaram, no período estudado, menor variação do percentual de domicílios com automóvel, enquanto o maior crescimento desse percentual, entre 1992 e 2010, foi observado em Itatiaiuçu, Lagoa Santa, Nova Lima e Brumadinho, considerando apenas os municípios com dados disponíveis nos três últimos censos. A análise do número de domicílios com veículo automotor em 2010 (Figura 3.10) evidencia que a maior posse do automóvel ocorre no núcleo metropolitano, enquanto os municípios da periferia norte, sudoeste e sul da RMBH apresentam um menor número de residências com automóvel.

Ainda, de acordo com Miranda et al. (2018), as 13 Áreas de Ponderação (APs) cujo percentual de domicílios com automóvel é mais elevado (superior a 67,49%) se localizam nas porções noroeste e sudeste do município de Belo Horizonte (Regionais Pampulha e Centro-Sul), caracterizadas pela presença de população de maior poder aquisitivo. Foram identificadas 30 APs com percentual entre 51,33% e 67,49% dos domicílios com automóvel, que se localizam em centralidades metropolitanas como Venda Nova e Barreiro (Belo Horizonte). Por sua vez, as 21 APs com menores percentuais de domicílios com automóveis (abaixo de 31,0%) concentram-se em bairros de menor renda de Belo Horizonte (como Taquaril, Ribeiro de Abreu e Cabana).

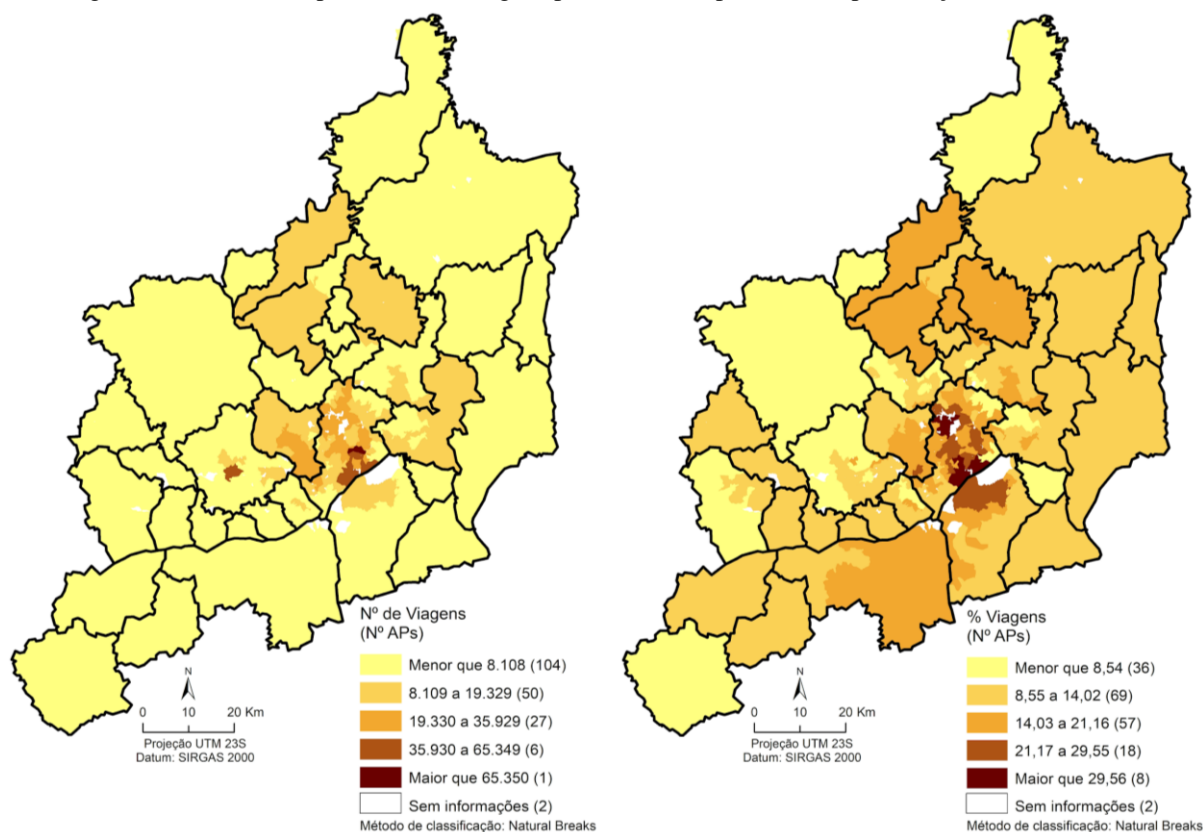
Figura 3.10: Número e percentual de domicílios com pelo menos um automóvel nas Áreas de Ponderação – RMBH 2010.



Fonte: Adaptado de Miranda et al. (2018), a partir dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE).

De maneira similar ao crescimento da posse de automóveis, também foi significativa a ampliação de viagens na RMBH entre 1992 e 2012, considerando-se todos os modos de transporte e apenas o automóvel. Em 1992, foram geradas aproximadamente 5,5 milhões de viagens, sendo 553 mil por automóvel (10,05% do total). Em 2012 (Figura 3.11), observou-se mais de 13 milhões de deslocamentos, sendo cerca de 2,2 milhões por automóvel (17,44% do total). Belo Horizonte apresentou maior número de viagens por todos os modos (cerca de 3,77 milhões em 1992, 3,96 milhões em 2002 e 6,81 milhões em 2012).

Figura 3.11: Número e percentual de viagens por automóvel por áreas de ponderação – RMBH 2012.



Fonte: Adaptado de Miranda et al. (2018), a partir da base digital da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH).

A análise dos impactos do aumento do número de automóveis sobre o padrão de mobilidade demonstra que se ampliou a participação das viagens por veículos particulares nos municípios e nas APs da RM. Contudo, observa-se que esse aumento ocorreu em áreas espacialmente distintas. Apesar de existir certa linearidade entre posse e uso do automóvel, uma análise mais detalhada revela que há consideráveis discrepâncias em escala intramunicipal, com destaque ao núcleo metropolitano. A Área Central, a Regional Pampulha e bairros da Regional Centro-Sul de Belo Horizonte apresentaram percentual de viagens por automóveis muito elevado, enquanto os maiores índices de subutilização desse modo de transporte foram observados em Belo Horizonte (Região da Savassi e bairros das Regionais Barreiro, Norte e Venda Nova). Nessas últimas áreas, portanto, há alto percentual de domicílios com automóvel e baixo índice de utilização do veículo nas viagens diárias, o que sugere que a população se vale de outros modos de transporte na mobilidade cotidiana. É possível que a subutilização do automóvel esteja relacionada à impossibilidade de a população arcar com os altos custos relacionados à operacionalização desse meio de transporte, com a maior proximidade dos locais de moradia, trabalho e estudo, ou, ainda, com níveis considerados satisfatórios de acessibilidade

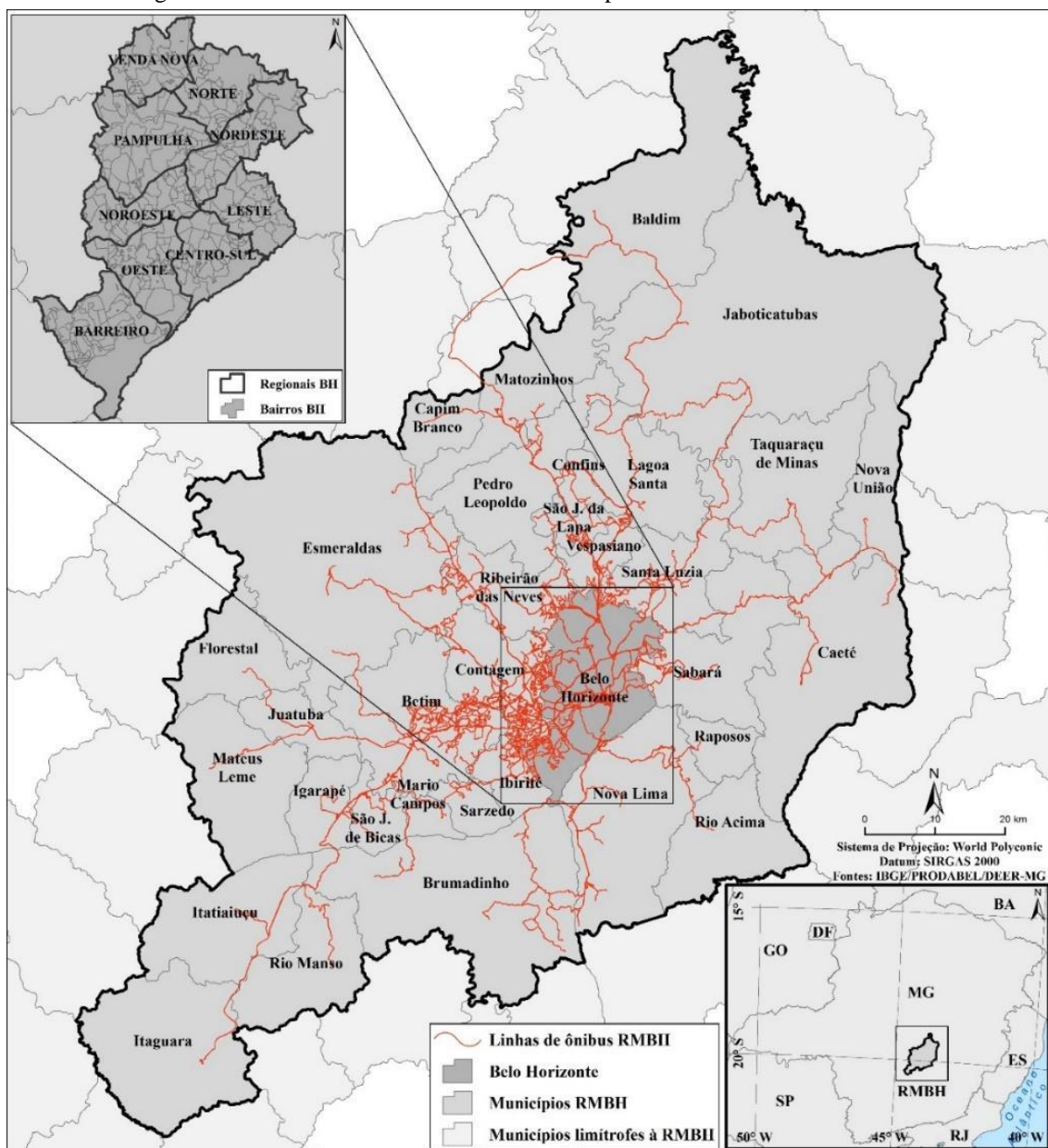
(como uma maior disponibilidade de linhas de transporte coletivo). Importa ressaltar que esta tese fará um maior aprofundamento nas discussões sobre a influência da proximidade com corredores de transporte, principalmente, no que tange ao modo ônibus, no ARTIGO 3.

### **3.4 Acessibilidade ao sistema de transporte metropolitano por ônibus em Belo Horizonte**

As análises apresentadas nesta seção foram retiradas de Lessa et al. (2018b), que realizaram uma investigação acerca das condições de acessibilidade de Belo Horizonte aos demais municípios da Região Metropolitana, com base no sistema de ônibus metropolitano. Para tanto, foi proposto do Índice de Acessibilidade ( $IA_{BH}$ ), um indicador agregado que representa a acessibilidade por ônibus em cada Campo de Belo Horizonte. Esse índice foi composto por três dimensões que se relacionam à oferta de linhas, de viagens e municípios acessados a partir da capital.

Os dados utilizados compreendem a OD de 2012. Para fins de processamento e análise de dados, foram utilizados recortes municipais para a Periferia Metropolitana de Belo Horizonte (PMBH), identificada em Lessa et al. (2018b), como os municípios da RM (exceto a capital). Atualmente, a PMBH compreende 33 municípios. Ademais, foram utilizadas as unidades espaciais denominadas Campos, distribuídos nas nove Regionais Administrativas do município (Figura 3.12). A malha digital das linhas metropolitanas de ônibus e as bases cartográficas de Belo Horizonte e RMBH (Figura 3.12) são provenientes, respectivamente, da Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas do Estado de Minas Gerais (SETOP) e da Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte (PRODABEL). Em relação aos estoques de população residente e aos dados específicos de cada linha (horários e total de linhas de cada município) utilizou-se, respectivamente, a base do universo do Censo Demográfico 2010 (IBGE) e das linhas metropolitanas (SETOP).

Figura 3.12: Linhas de ônibus do sistema metropolitanas – Belo Horizonte 2012.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019b), a partir da base digital da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH).

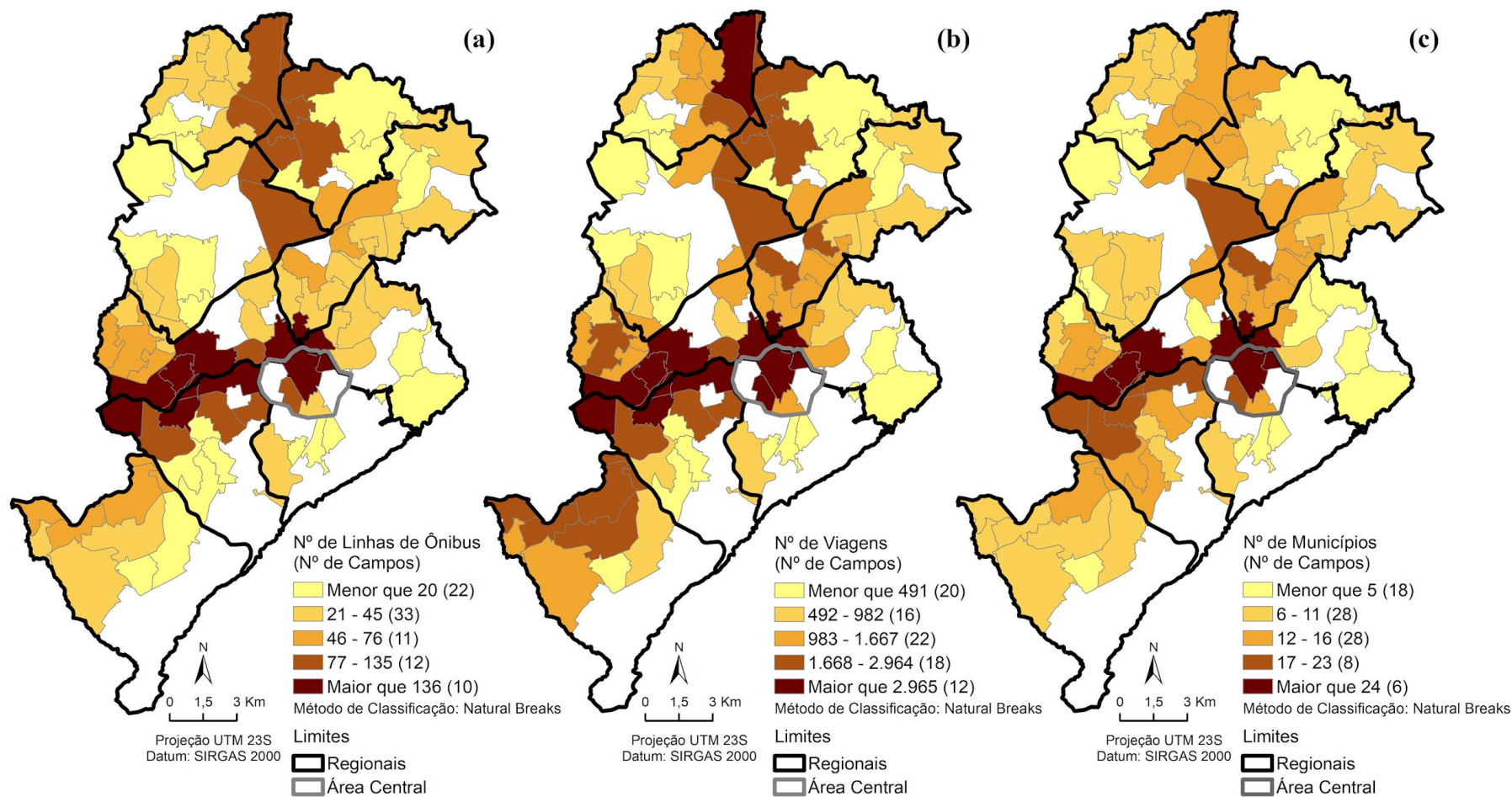
Como esperado, os Campos localizados ao longo dos principais eixos viários (Via Expressa, a oeste, e as avenidas Antônio Carlos, Pedro I e Cristiano Machado, ao norte) foram identificados com maior concentração de deslocamentos por ônibus aos municípios da PM, principalmente aqueles localizados nas periferias imediatas à oeste e ao norte. Nota-se que entre os principais destinos das viagens por ônibus com origem nos Campos da capital são Contagem, Betim e Ibirité (8%, 5% e 5%, respectivamente) localizados na periferia à oeste; e Santa Luzia, Ribeirão das Neves e Vespasiano (7%, 6% e 5%, respectivamente) localizados na periferia ao norte.

Segundo os dados da Pesquisa OD de 2012, os maiores percentuais de população residente que se desloca por ônibus têm como origem os Campos Lindéia (13,56%), Glória (4,35%), Maria Emília (3,64%), Santa Helena (3,56%), Gameleira (3,42%), Pindorama (3,13%) e Lagoinha (3,00%). Esses Campos se encontram nas Regionais Noroeste e Barreiro, na divisa com os municípios de Contagem e Betim, corroborando os dados apresentados anteriormente. Os menores percentuais correspondem aos Campos Isidoro (0,15%), Santa Lúcia – São Bento (0,18%), Jaraguá – Aeroporto (0,26%), Nordeste – Aglomerado (0,32%) e Gutierrez – Grajaú (0,34%), o que sugere, nesses casos, um menor grau de interação com a PM.

A análise das três dimensões de acessibilidade por ônibus em cada um dos Campos da capital demonstra a heterogeneidade espacial (Figura 3.13). O Campo Centro, por ser o *Central Business District* da capital e nela ainda ser verificada uma estrutura monocêntrica (LESSA et al., 2018a), apresentou a maior concentração de linhas de ônibus que acessam a PM (251) e, portanto, uma maior oferta de viagens para os outros municípios da RM (Figura 3.13a). Outros Campos também apresentaram um elevado número de linhas metropolitanas (Figura 3.13a), como é o caso do Lagoinha (232), Padre Eustáquio (180), Dom Cabral (178), Prado – Calafate (170), Floresta (158), Alto dos Pinheiros (158), Santa Maria (156), Gameleira (148) e Hospital – Quartel (147). Verifica-se que todos esses Campos estão localizados principalmente entre as Regionais Centro-Sul, Noroeste e Oeste, ao longo dos principais eixos viários (Via Expressa e Avenida Amazonas) que ligam o CBD da capital aos principais destinos já destacados: os municípios de Contagem, Betim e Ibirité (Figura 3.12).

Ao norte, as Regionais que se destacam com os Campos que apresentaram maior número de linhas metropolitanas (Figura 3.13a) são Pampulha, Norte e Venda Nova, por onde também passam importantes eixos viários (Av. Antônio Carlos e Av. Cristiano Machado) que ligam o CBD da capital aos principais municípios do vetor norte, como Santa Luzia, Ribeirão das Neves e Vespasiano (Figura 3.12). De forma contrária os Campos que apresentaram menor concentração de linhas metropolitanas foram: Baleia (1), Leblon (3), Céu Azul (4), Braúnas (5), Barreiro de Cima (6), Vera Cruz (8), Nova Barroca (8), Salgado Filho (8) e Serrano (8). Algumas dessas áreas são coincidentes àquelas que possui baixa oferta de linhas municipais (LESSA et al., 2017), indicando que tais Campos possuem uma precariedade de acesso ao sistema de transporte por ônibus com um todo.

Figura 3.13: Número de linhas de ônibus metropolitanos (a); Oferta de viagens para a PM (b); Número de municípios acessados na PM com uma única condução (c) – Belo Horizonte 2012.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019b), a partir da base digital da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH).

Em relação à oferta total de viagens por ônibus metropolitano nos Campos (Figura 3.13b), observa-se uma relação muito forte com o número de linhas disponíveis (Figura 3.13.a). Assim como a dimensão anterior (número de linhas), o Campo Centro foi o que apresentou o maior número de viagens ofertadas pelo sistema metropolitano (6,483), seguido de Lagoinha (6,072), Floresta (4,497), Padre Eustáquio (4,252), Dom Cabral (4,217) e Prado – Calafate (4,032), localizados nas Regionais Centro-Sul, Noroeste e Oeste, ao longo dos principais eixos viários já mencionados, que ligam o CBD da capital aos municípios de Contagem, Betim e Ibirité.

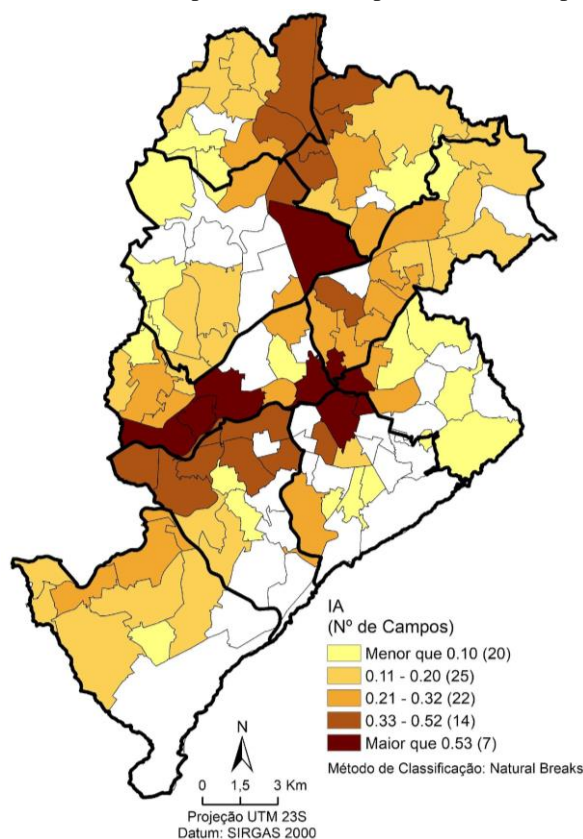
Ao norte, as Regionais que se destacam com os Campos que apresentaram maior número de linhas metropolitanas (Figura 3.13a) são Pampulha, Norte e Venda Nova, por onde também passam importantes eixos viários que ligam o CBD da capital aos principais municípios do vetor norte, como Santa Luzia, Ribeirão das Neves e Vespasiano. Nesse eixo norte, um Campo que se destaca é o Serra Verde (3.251), localizado na divisa entre Belo Horizonte e Vespasiano, onde se encontra a Cidade Administrativa de Minas Gerais, um polo gerador de viagens metropolitanas que, em 2012, atraía cerca de 6.443 viagens de ônibus de toda a RM (BELO HORIZONTE, 2012). Dentre os Campos que apresentaram menor oferta de viagens por ônibus para a PM, se destacam Baleia (6), Leblon (45), Céu Azul (82), Braúnas (101), Serrano (116), Vera Cruz (164) e Ouro Preto – Engenho Nogueira (191), também localizados em regiões periféricas do município onde também se verifica uma baixa acessibilidade ao sistema de ônibus municipal (LESSA et al., 2017).

No que tange à terceira dimensão, total de municípios da PM possíveis de serem acessados dos Campos da capital com uma única condução (Figura 3.13c), destacam-se os Campos Lagoinha e Centro, que apresentaram os maiores totais (ambos com 32 municípios acessíveis), seguidos de Floresta (31), Alto dos Pinheiros (26), Dom Cabral (26) e Padre Eustáquio (26), todos eles localizados principalmente entre as Regionais Centro-Sul, Noroeste e Oeste, ao longo dos principais eixos viários já mencionados que ligam o CBD capital aos municípios de Contagem, Betim e Ibirité. Isso não foi verificado no eixo norte. Dentre os Campos que apresentaram menor oferta de viagens por ônibus para a PM, se destacam Vera Cruz e Baleia (ambos com 1), Santo André, Maria Emília, Alípio de Melo, Ressaca Velha, Braúnas, Leblon e Céu Azul (cada um com 2).

O  $IA_{BH}$ , síntese que avalia a acessibilidade geral por ônibus em Belo Horizonte (Figura 3.14), demonstrou que os indicadores mais elevados se concentram nos Campos das Regionais Centro-Sul e Noroeste, entre os quais chamam atenção: Centro (0,79),

Lagoinha (0,72), Dom Cabral (0,69), Floresta (0,66), Padre Eustáquio (0,61) e Alto dos Pinheiros (0,58). Ademais, na Regional Pampulha o Jaraguá apresentou o maior índice de acessibilidade do eixo norte da capital (0,66), seguido de Planalto (0,40), Serra Verde (0,39), Vilarinho (0,38) e São Benedito (0,35), localizados nas Regionais Venda Nova e Norte. Verifica-se que todos os Campos mencionados têm contato direto com os principais eixos viários da capital, que possibilitam um diferenciado acesso aos Campos do centro metropolitano. A existência de corredores de tráfego metropolitanos (rodovias BR-381 e BR-262) também permite que as linhas perpassem os territórios da PM, proporcionando maior oferta de linhas e viagens nos municípios. Portanto, entende-se que a existências desses corredores foi fator importante nos resultados das três dimensões analisadas e, conseqüentemente, do  $IA_{BH}$  calculado.

Figura 3.14: Índice de Acessibilidade por ônibus metropolitano aos Campos de Belo Horizonte.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019b), a partir da base digital da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH).

O  $IA_{BH}$  dos Campos da Regional Centro-Sul (Savassi, Carmo–Sion, Cruzeiro – Anchieta), apresentaram baixos valores, uma vez que a demanda por transporte por ônibus metropolitano nessas regiões é muito pequena e, em alguns casos, nula, segundo os dados OD 2012 (Belvedere, Mangabeiras, Serra, Funcionários, São Lucas, Santo

Antônio-São Pedro, Cidade Jardim e Santo Agostinho). Nessas áreas, os reduzidos  $IA_{BH}$  não indicam, necessariamente, a dificuldade de acesso ao sistema, mas pode sugerir sua baixa atratividade em regiões onde há concentração de população de maior renda e que tendem a priorizar (e até ampliar) as viagens por automóveis como verificado em Miranda et al. (2018). Em contrapartida, os baixos  $IA_{BH}$  observados nas periferias das Regionais Leste, Norte, Venda Nova, Pampulha e Barreiro, indicam situações desfavoráveis de acesso ao sistema metropolitano, uma vez que a demanda nessas áreas é alta. Esses resultados também foram observados para o sistema de transporte por ônibus municipal no trabalho de Lessa et al. (2018a). Dentre os Campos com menores índices destacam-se Baleia (0,001), Vera Cruz (0,011), Leblon (0,013), Céu Azul (0,018), Braúnas (0,019), Barreiro de Cima (0,043), Ribeiro de Abreu (0,054), Tupi (0,057) e Santo André (0,059).

É importante destacar que, embora existam valores elevados para o  $IA_{BH}$  em alguns Campos, é latente a precariedade dos serviços de transporte em toda a metrópole. Há uma considerável desigualdade de acesso ao sistema metropolitano de ônibus, o que resulta em diferentes oportunidades de acesso aos serviços públicos e privados, empregos e oportunidades de formação educacional e profissional oferecidos fora do centro metropolitano. Ademais, 32 dos 120 Campos não possuem acesso direto à PM. A média do  $IA_{BH}$  na PM é de apenas 0,244, sugerindo que a maior parte dos Campos estudados tem graves problemas de acessibilidade relacionados à disponibilidade de linhas de ônibus metropolitano, oferta de viagens diárias e acesso a periferia. Há de se discutir, ainda, o modo de transporte preponderante na RM e sua incapacidade de promover a integração dos municípios com base na acessibilidade. A imperativa necessidade de expansão do Trem Metropolitano, atualmente com apenas 28,1 quilômetros de extensão entre a Estação Vilarinho, na porção norte de Belo Horizonte, e a Estação Eldorado, em Contagem, pode promover uma substancial melhoria dos índices de acessibilidade metropolitana caso seja ampliada para outros municípios.

Em resumo, a acessibilidade, considerada como a capacidade de se alcançar destinos desejados ou necessários, possui considerável dependência dos meios de transporte, sejam eles públicos ou privados. Em uma realidade como a verificada em Belo Horizonte, que, a exemplo das demais regiões metropolitanas do Brasil, é caracterizada por um padrão de urbanização periférica, as condições de acessibilidade que se apresentam servem como combustível para a permanência dos atuais padrões de desigualdade social e econômica. A escolha do ônibus como modo de transporte de

massa, em uma metrópole com área que supera os 9.467 quilômetros quadrados e possui alto nível de centralidade, se revela inadequada, principalmente ao se considerar outros modos de melhor capacidade e eficiência, como o ferroviário. Dentre os efeitos dessa escolha, merece destaque não apenas os crescentes tempos de viagem que prejudicam com maior intensidade as classes de menor poder aquisitivo, mas também a opção pelo transporte individual por crescente parcela da população, que, ao final, acaba por contribuir com maiores congestionamentos e tempos de deslocamento.

Os resultados demonstraram que além de espacialmente heterogênea, a acessibilidade ao sistema de transporte metropolitano por ônibus em Belo Horizonte está fortemente relacionada à proximidade aos principais corredores de tráfego municipais (Via Expressa e Avenida Amazonas) e metropolitanos (rodovias BR-381 e BR-262). Portanto, embora exista a necessidade de análises mais detalhadas, há indícios de que os reais “desejos de viagens” da população estejam, na realidade, condicionados a uma infraestrutura de transporte aqui avaliada como inadequada. Esse argumento pode ser reforçado pela média do  $IA_{BH}$  dos Campos (0,244 em uma escala que varia de 0 a 0,798), demonstrando precários níveis de acessibilidade na maior da capital. Ademais, o  $IA_{BH}$  Regional Centro-Sul apresentaram baixos valores. Porém, nessas áreas, os reduzidos  $IA_{BH}$  não indicam, necessariamente, a dificuldade de acesso ao sistema, mas sugere sua baixa atratividade em regiões onde as viagens por automóveis são priorizadas e tendem a ampliar. Em contrapartida, os baixos  $IA_{BH}$  observados nas periferias das Regionais Leste, Norte, Venda Nova, Pampulha e Barreiro, indicam situações desfavoráveis de acessibilidade ao sistema metropolitano, uma vez que a demanda nessas áreas é alta. Apurou-se que seis dos sete Campos com melhores valores para o indicador proposto se localizam no eixo oeste, principal polo industrial da metrópole, com centralidades que com muitos empregos e serviços, dispensando, inclusive, deslocamentos para o centro de Belo Horizonte. Por fim, é importante destacar, que apesar de representar de forma satisfatória a realidade da acessibilidade ao sistema metropolitano de ônibus em Belo Horizonte, o  $IA_{BH}$  é apenas uma *proxy*, podendo ser adaptado com outras dimensões que possam representar de forma mais efetiva o processo descrito no estudo de Lessa et al. (2019b).

### 3.5 Relações espaciais e a atratividade territorial dos lugares centrais em Belo Horizonte

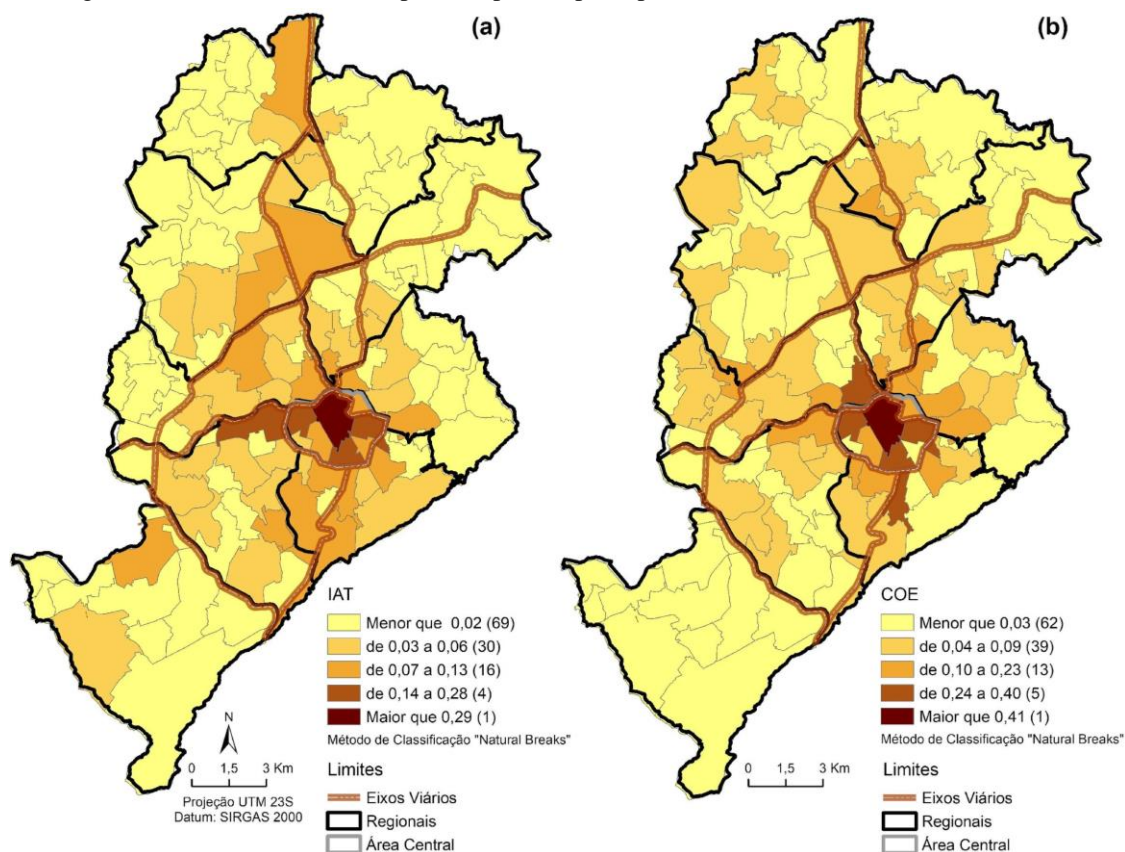
As análises apresentadas nesta seção foram retiradas de Lessa et al. (2018a), que realizaram uma avaliação da concentração espacial de oportunidades de trabalho em Belo Horizonte, incluindo sua suposta predição sobre a atratividade territorial, sendo o ponto de partida para o desenvolvimento dos ARTIGOS 2 e 3, que compõem esta tese. Para tanto, foram propostos dois indicadores para sintetizar os conceitos de atratividade e concentração das oportunidades. Ademais, os parâmetros foram avaliados por meio da regressão global e local (GWR), considerando a concentração de oportunidade como a variável explicativa. As bases de dados utilizadas compreendem as Pesquisas OD de 2012 e as informações disponíveis no Cadastro Municipal de Contribuintes de Tributos Mobiliários de Belo Horizonte (CMC), a localização de postos de emprego, estabelecendo um total de 120 Campos, distribuídos nas nove Regionais Administrativas: Barreiro, Oeste, Centro-Sul, Noroeste, Leste; Pampulha, Nordeste; Norte e Venda Nova (Figura 3.15).

Os cartogramas expostos na Figura 3.15, que representam o IAT e a COE padronizados, permitem observar uma concentração espacial claramente definida. Os Campos com maiores IAT normalizados (superiores a 0,14) estão concentrados nas Regionais Centro-Sul e Oeste, e no Eixo Norte de Belo Horizonte (Figura 3.15a). Por outro lado, os Campos que apresentaram menores índices, estão concentrados das Regionais Barreiro, Venda Nova e Nordeste, principalmente em áreas mais afastadas dos principais eixos viários. Assim, é possível identificar a relação entre o sistema viário e o Índice de Atratividade Territorial, confirmando os conceitos de território-rede moldados a partir dos deslocamentos que se produzem no espaço proposto por Haesbaert (2004). Nota-se, portanto, a influência dos grandes eixos viários na atratividade do Campo.

Analisando os valores obtidos para o índice de atratividade (IAT), os Campos com elevados valores estão localizados em áreas predominantemente comercial/industrial que atraem viagens de longas distâncias com origem tanto no próprio município, quanto nos outros municípios da RMBH. De modo similar, Campos com baixos valores de IAT indicam áreas predominantemente residenciais com deslocamentos curtos aos postos de trabalhos locais. Tal fenômeno é característico das Regionais Venda Nova e Barreiro (Figura 3.15a). A COE evidencia diferenças importantes no que diz respeito à distribuição de oportunidade de trabalho em Belo Horizonte. A área pericentral, como esperado, é a

porção que apresenta maior concentração das atividades na capital mineira, com COE superior a 0,41. Assim como na análise do IAT, é possível observar a forte influência da infraestrutura viária na concentração espacial das oportunidades de emprego. Além disso, é notório como o Anel Rodoviário é um forte segregador espacial, isolando a área pericentral das outras porções do município (Figura 3.15b).

Figura 3.15: IAT (a) e COE (b) por Campo e os principais eixos viários – Belo Horizonte 2012.

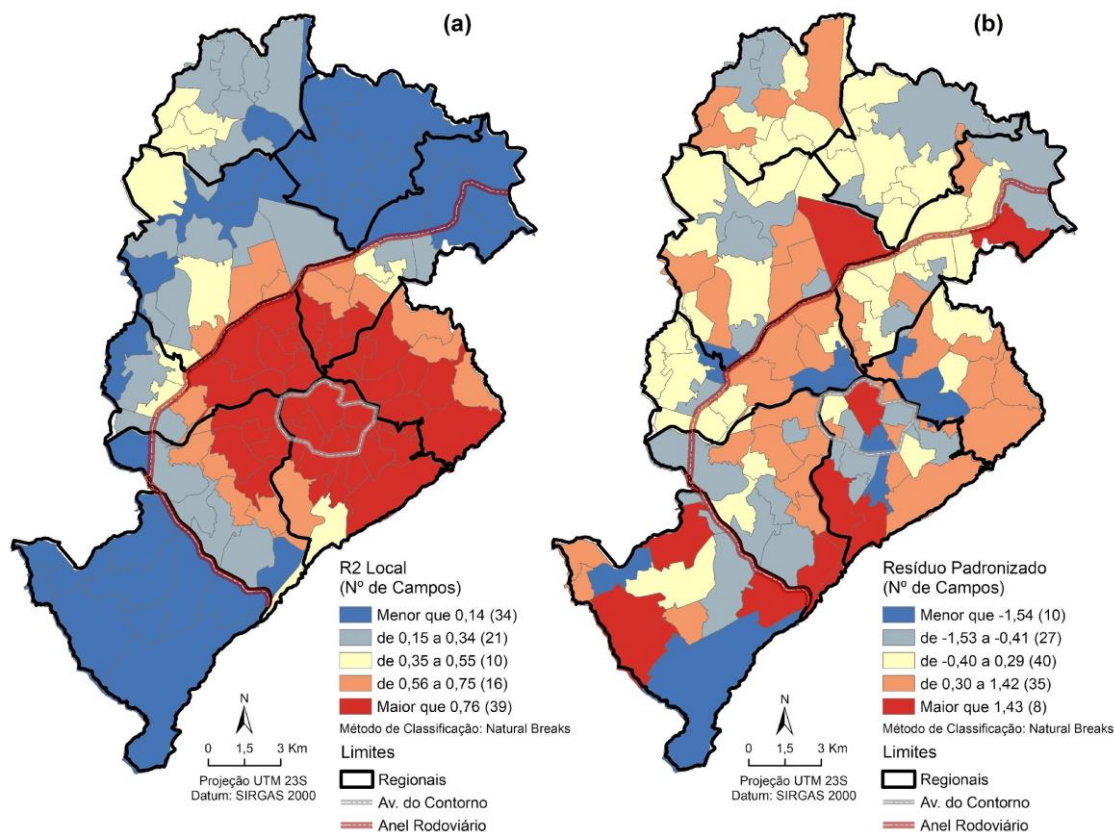


Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2018a), a partir da base digital da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH) e do CMC (Prefeitura de Belo Horizonte).

Por sua vez, os resultados da análise da Regressão Geograficamente Ponderada estão apresentados na Figura 3.16. A análise do modelo GWR indica a associação local, em alguns Campos, entre as variáveis analisadas (IAT e COE), sugerindo a determinação direta da atratividade territorial a partir da concentração espacial das oportunidades de emprego nessas regiões de Belo Horizonte. Os escores  $R^2$ , determinados localmente, indicam um ajuste aceitável do modelo linear de explicação do COE por meio da IAT em cada Campo, considerando o impacto da vizinhança nessa análise, visto que, como pode ser verificado na Figura 3.16a, para 46% dos Campos o modelo apresentou um bom ajuste (valores acima de 0,56). É interessante observar que os maiores escores  $R^2$  local ocorreram nos Campos localizados na porção pericentral de Belo Horizonte (acima de

0,76) verificando, assim, a força da região central do município, no que diz respeito à concentração de oportunidades e à atração de viagens. Destaca-se ainda o efeito segregador de uma via de ligação regional que atualmente, em função da ocupação desordenada do seu entorno, impõe-se como um importante eixo de articulação urbana.

Figura 3.16: R2 Local (a) e Resíduo Padronizado (b) por Campos – Belo Horizonte 2012.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2018a), a partir da base digital da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH) e do CMC (Prefeitura de Belo Horizonte).

A análise dos escores de resíduo padronizado (Figura 3.16b) permite observar duas situações em que as variáveis estudadas (IAT e COE) não se correlacionam conforme o esperado: (i) Altos Resíduos Positivos (em vermelho na Figura 3.16b); e (ii) Altos Resíduos Negativos (em azul escuro na Figura 3.16). No primeiro caso (i), o Campo, mesmo apresentando baixa COE, possui uma alta atratividade, que pode ser explicada pelas longas distâncias das viagens realizadas (poucas viagens de longas distâncias). Como é caso dos Campos Jaraguá-Aeroporto, onde está localizado o Aeroporto da Pampulha, Olhos d'Água, Belvedere, Vale do Jatobá, que abriga empresas

de médio e grande porte, e Barreiro de Baixo, onde está localizada a Vallourec<sup>31</sup>. Uma característica comum entre esses Campos é a presença de empresas/indústrias de grande porte, que representa uma unidade no cálculo da COE, mas que atraem muitas viagens de toda RMBH (longas distâncias). No segundo caso (ii), o Campo, mesmo apresentando alta COE, possui uma baixa atratividade (IAT), cujo fenômeno pode ser explicado pelas curtas distâncias das viagens realizadas para o comércio local da região, como acontece nos Campos Savassi, Carmo-Sion, Lagoinha, Carlos Prates e Santa Tereza.

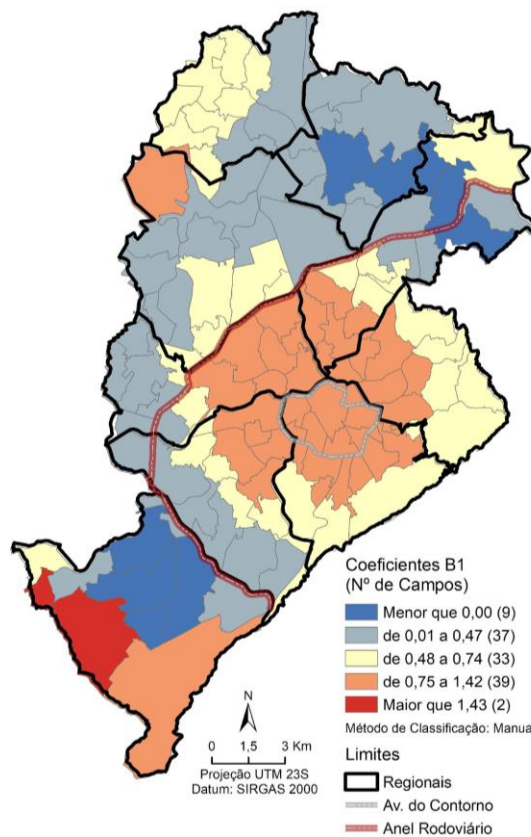
A análise do coeficiente  $B_{1i}$  do GWR (coeficiente angular do Campo  $i$ ) permite identificar, assim como a análise dos escores  $R^2$  local, que os Campos que apresentam os maiores valores de coeficiente angular (acima de 0,75) estão localizados na porção pericentral de Belo Horizonte (Figura 3.17), indicando, maiores IAT nessas localidades e, portanto, corroborando para a identificação de da permanência de uma centralidade forte na região do centro tradicional do município, que é segregada por um importante eixo viário (Anel Rodoviário).

Assim, as análises dos indicadores desenvolvidos (IAT e COE) revelam uma concentração espacial bem definida nos Campos da Regional Centro-Sul do município de Belo Horizonte. A análise de regressão local entre os indicadores, realizada utilizando a GWR, não indicam uma associação direta entre a atratividade territorial e a concentração de postos de trabalho em Belo Horizonte. Contudo, os coeficientes locais de regressão e determinação sugerem um padrão espacial bem definido no entorno do CBD do município, corroborando com conclusões obtidas por outros estudos que sugerem um processo de descentralização e rompimento do modelo centro-periferia (GUIMARÃES et al., 2005; CARDOSO, 2007; TONUCCI FILHO, 2009), com a permanência de uma estrutura monocêntrica em Belo Horizonte. Em certa medida, os resultados confirmam a conclusão de Mendonça (2008), que sugere a não ocorrência de uma efetiva ruptura com os processos de estruturação socioespacial baseados na dicotomia centro-periferia iniciados na formação da metrópole. Adicionalmente, entende-se que a conformação da centralidade no interior do Anel Rodoviário evidencia o caráter segregador deste elemento viário no espaço urbano.

---

<sup>31</sup> Fundada em 1952 pela Mannesmannröhren-Werke, a Vallourec (na época Mannesmann S.A.) instalou-se no Brasil para atender à recém-criada indústria petrolífera nacional. Em 1954, iniciaram as atividades da Usina Barreiro com inauguração da primeira prensa de extrusão (VALLOUREC, 2019).

Figura 3.17: GWR - Coeficientes  $B_1$  por Campos – Belo Horizonte 2012.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2018a), a partir da base digital da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH) e do CMC (Prefeitura de Belo Horizonte).

A proposta metodológica de análise da estrutura morfológico-funcional urbana por meio de dados secundários e análise espacial destaca-se pela eficiência, aplicabilidade e reprodutibilidade. Esta abordagem é original visto que, na revisão bibliográfica realizada, não foram identificadas implementações analíticas similares na análise morfológica-funcional de áreas urbanas. Adicionalmente, os índices construídos para conformação desta proposta (IAT e COE) podem ser aplicados em outros contextos analítico-funcionais promovendo entendimento mais amplos das relações entre a viagens realizadas e a oferta/localização das oportunidades de trabalho. Essa compreensão é um importante instrumento para o planejamento urbano e para a gestão da mobilidade e da acessibilidade, à luz da estrutura de utilização do espaço nas cidades.

### 3.6 Tópicos conclusivos

Esta SUBUNIDADE procurou apresentar os resultados dos diversos estudos realizados ao longo do doutorado, com o as reflexões acerca do processo de produção do espaço e a dinâmica da mobilidade e da acessibilidade em Belo Horizonte. A primeira

PARTE apresentou o contexto histórico da formação da capital. A segunda, as análises da atual magnitude do transporte individual e por ônibus e as projeções da utilização dos modos para 2022 no município de Belo Horizonte/MG, que indicaram, em geral, queda acentuada nas viagens por ônibus e permanência da concentração das viagens por automóvel na Área Central, pericentral e nas regiões de maior renda do município, além do expressivo crescimento desse modo nas periferias. A terceira PARTE buscou identificar as possíveis discrepâncias entre a posse de veículos automotores e as viagens efetivamente realizadas pelo modo em Belo Horizonte em 2012. Os resultados comprovam que, apesar de existir relação positiva entre a posse e o uso do automóvel no município e sua RM, há discrepâncias tanto em áreas periféricas quanto em centralidades do município. A quarta PARTE teve como objetivo a análise das condições de acessibilidade com base no sistema de ônibus metropolitano na capital e na Periferia Metropolitana de Belo Horizonte. Para o município, os resultados revelaram a predominância de baixos níveis de acessibilidade na maior parte do território com melhores valores no entorno do CBD e no eixo oeste de Belo Horizonte, em direção ao principal polo industrial da metrópole. Por fim, a quinta PARTE buscou avaliar os níveis de concentração espacial de oportunidades de trabalho em Belo Horizonte, incluindo sua suposta predição sobre a atratividade territorial, sendo o ponto inicial para os ARTIGOS 2 e 3, que compõe esta tese. Os resultados corroboram as conclusões de alguns trabalhos que sugerem a manutenção, ainda predominante, da estrutura monocêntrica do município, com a concentração da oferta de comércio e serviços em seu núcleo central.

Os autores e os respectivos temas abordados nesta SUBUNIDADE estão apresentados na Tabela 3.2.

Tabela 3.2: Temas abordados e respectivos autores utilizados nesta SUBUNIDADE.

Temas Abordados	Autores
BELO HORIZONTE: PRIMÓRDIO DA ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO	Amaral (2015); Andrade (2009); ANTP (1997); Barreto (1995); Belo horizonte (2012); Brasil (2012); Cardoso (2003); Cardoso (2007); Costa (1994); Costa e Mendonça (2010); Diniz e Mendonça (2015); Fernandes e Canettieri (2015); Gough (1994); Guimarães (1991); Guimarães (2000); Jayme e Trevisan (2012); Lobo et al. (2013); Matos et al. (2003); Mendonça et al. (2008); Mendonça et al. (2015); Monte-Mór (1994); Passos (2009); Resende e Souza (2009); Simões (2003); Singer (1977); SISMOB-BH (2015); Somarriba et al. (1984); Tonucci Filho (2012); Tonucci Filho et al. (2015); Vasconcellos (1947); Villaça (2017).

<p>BELO HORIZONTE: AUTOMÓVEIS X ÔNIBUS</p>	<p>Amaral (2015); Cardoso (2007); Debord (1997); Gomes (2008); Lessa et al. (2017); Lessa et al. (2019c); Lobo et al. (2012); Mendonça e Marinho (2015); Minas Gerais (2002); Minas gerais (2017); Miranda et al. (2017); Monteiro (2008); Paixão e Luporini (2016).</p>
<p>BELO HORIZONTE: POSSE DE AUTOMÓVEIS X MOBILIDADE</p>	<p>Miranda et al. (2018)</p>
<p>BELO HORIZONTE: ACESSIBILIDADE AO SISTEMA METROPOLITANO DE ÔNIBUS</p>	<p>Lobo et al. (2018); Lessa et al. (2019b); Lessa et al. (2018b); Lessa et al. (2017); Belo Horizonte (2012); Lessa et al. (2018a).</p>
<p>BELO HORIZONTE: ATRATIVIDADE À ÁREA CENTRAL</p>	<p>Lessa et al. (2018a); Haesbaert (2004); Guimarães et al. (2005); Cardoso (2007); Tonucci Filho (2009).</p>

---

**UNIDADE II – ARTIGOS**

Eis o momento! Começando nesta porta, um longo e eterno caminho mergulha no passado: atrás de nós está uma eternidade! Não será verdade que todos os que podem andar têm de já ter percorrido este caminho?”.

Friederich Nietzsche,  
apud Alves (1992, p. 05)

Como já mencionado, esta tese seguirá o formato alternativo estruturado em artigos científicos. Portanto, a UNIDADE II é composta por três artigos, que foram desenvolvidos ao longo do doutorado, como parte dos diversos estudos envolvendo as análises quanto ao processo de produção do espaço e a relação binária com dinâmica da mobilidade e da acessibilidade em Belo Horizonte. Entende-se que o deslocamento de pessoas e mercadorias não são fins em si mesmos, sendo respostas às atividades e à organização territorial. Quanto mais complexa é a estrutura social, produtiva e espacial da população, maiores as demandas por infraestrutura de transportes. De forma inversa, a própria existência dessa infraestrutura é um elemento decisivo para a dinâmica, configuração e estrutura do espaço. Assim, as questões que envolvem o planejamento e a gestão do espaço urbano têm relação direta com o sistema de transportes. Existe uma interdependência entre crescimento urbano e a demanda por mobilidade, de maneira que as deficiências de transportes interferem diretamente no cotidiano da população.

As pessoas, especialmente as mais pobres, raramente estão localizadas nas áreas onde as atividades econômicas ocorrem. Dessa forma, os sistemas de transporte tornam-se necessários para interligar a oferta e a demanda, de modo que os desejos das pessoas se manifestem pelo acesso a bens e serviços. Nesse sentido, os ônibus realizam tais conexões e, ao mesmo tempo, reforçam a dependência da periferia em relação ao centro, uma vez que têm seus itinerários planejados com a vigência dessa vocação pendular. E uma das questões que se colocam é se esse comportamento das viagens é de fato o real “desejo” de deslocamentos da população, considerando o "cardápio" ofertado pelas cidades no tocante aos seus sistemas de transporte, sobretudo os realizados eminentemente por ônibus, que, em geral, estabelecem conexões entre pontos que pretensamente estão associados aos anseios por origens e destinos da maioria da população. As Pesquisas OD, portanto, nos revelam apenas um retrato momentâneo do comportamento de viagens, não coincidente, necessariamente, aos desejos reais da população.

No que concerne esta UNIDADE, ainda que os artigos tenham sua independência teórico/metodológica (condição necessária para submissão/publicação), eles apresentam uma sequência lógica na estrutura e do que foi proposto na tese: uma reflexão acerca dos deslocamentos por ônibus no município, buscando identificar as relações desses fluxos com a produção do espaço urbano. De forma mais específica, foram estudadas a distribuição espacial da mobilidade e da acessibilidade por ônibus no município,

interpretadas a partir de um conjunto de indicadores desenvolvidos, e a distribuição das atividades econômicas e de serviços, de forma a buscar uma compreensão acerca da dinâmica da produção do espaço, relacionada ao processo, ainda incipiente, de conformação de novas centralidades urbanas, e a (re)distribuição dos fluxos de ônibus em Belo Horizonte.

O ARTIGO 1, intitulado “Acessibilidade e a mobilidade urbana por ônibus em Belo Horizonte/Minas Gerais – Brasil”, já publicado no *Journal of Transport Geography*, teve por objetivo a análise dos níveis de acessibilidade por ônibus no município de Belo Horizonte/MG, incluindo sua relação com os níveis de mobilidade urbana. Uma vez diagnosticadas as distribuições espaciais da infraestrutura do sistema de transportes por ônibus e a demanda por viagens, buscou-se investigar, para o município de Belo Horizonte, em qual medida a mobilidade, representada pelo número de viagens por ônibus, pode ser um indicador sensível à dinâmica da organização regional, especialmente em relação ao nível de centralização e ao poder de atração da Área Central. Nesse contexto, o ARTIGO 2, intitulado “Mobilidade e a atração de viagens de ônibus da Área Central de Belo Horizonte”, já submetido a um periódico e em estágio de avaliação, foi desenvolvido. Finalmente, visando identificar essas novas centralidades urbanas e a relação entre o processo de descentralização de atividades econômicas e a (re)distribuição dos fluxos de ônibus, o ARTIGO 3, intitulado “As centralidades urbanas e a mobilidade por ônibus em Belo Horizonte: entre os desafios e as evidências empíricas”, foi desenvolvido.

#### **4 ARTIGO 1: ACESSIBILIDADE E A MOBILIDADE URBANA POR ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE/MINAS GERAIS - BRASIL**

A segregação ambiental não é somente uma das faces mais importantes da exclusão social, mas parte ativa e importante dela. À dificuldade de acesso aos serviços e infra-estrutura urbanos (transporte precário, saneamento deficiente, drenagem inexistente, dificuldade de abastecimento, difícil acesso aos serviços de saúde, educação e creches, maior exposição à ocorrência de enchentes e desmoronamentos etc.) somam-se menores oportunidades de emprego (particularmente do emprego formal), menores oportunidades de profissionalização, maior exposição à violência (marginal ou policial), discriminação racial, discriminação contra mulheres e crianças, difícil acesso à justiça oficial, difícil acesso ao lazer. A lista é interminável. (...) A exclusão social não é passível de mensuração, mas pode ser caracterizada por indicadores como a informalidade, a irregularidade, a ilegalidade, a pobreza, a baixa escolaridade, o oficioso, a raça, o sexo, a origem e, sobretudo, a ausência da cidadania.

Ermínia Maricato,  
Maricato (1996, p. 56-67)

## **ACESSIBILIDADE E A MOBILIDADE URBANA POR ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE/MINAS GERAIS - BRASIL**

Daniela Antunes Lessa, Carlos Lobo, Leandro Cardoso

### **Resumo**

Acessibilidade e mobilidade são condições fundamentais da vida urbana na atualidade, o que reforça a necessidade de avaliar a dinâmica de acesso e uso do sistema de transporte público nas grandes cidades, que têm experimentado sérios problemas de trânsito e congestionamentos. O presente artigo se propõe a analisar os níveis de acessibilidade por ônibus no município de Belo Horizonte/MG, incluindo sua relação com os níveis de mobilidade urbana. Para tanto, foram propostos indicadores de acessibilidade por ônibus e de mobilidade da população. Também foram avaliados parâmetros referentes a modelo de regressão global e local, considerando a acessibilidade como variável explicativa. Os resultados, em geral, indicam forte variação regional no município de Belo Horizonte e sugerem que a acessibilidade ao sistema de transporte coletivo por ônibus não conduz diretamente a mobilidade efetiva. Algumas regiões destacaram-se com maior discrepância entre os níveis de acessibilidade e mobilidade, especialmente aquelas localizadas nas áreas periféricas em que o acesso ao sistema de transporte por ônibus fica aquém do esperado pelo modelo, dados os níveis de mobilidade existentes. Os resultados, ainda que essencialmente exploratórios, podem ser úteis subsidiar a formulação de medidas propositivas, de forma a minimizar eventuais distorções no provimento da acessibilidade, induzindo o melhor aproveitamento das oportunidades de mobilidade no espaço urbano.

**Palavras-Chave:** Acessibilidade Urbana. Mobilidade Urbana. Sistema de Transporte por Ônibus. Análise Espacial. Regressão Geograficamente Ponderada. Belo Horizonte.

### **Introdução**

O sistema de transporte público tem como propósito geral garantir a mobilidade, o acesso e a integração dos indivíduos às diferentes atividades econômicas e sociais, que são condicionadas direta e indiretamente pelo modo de uso e ocupação do solo, bem como os custos de produção, fluxos de comércio e a determinação de áreas de mercado (MITRA e SAPHORES, 2016). As cidades brasileiras, sobretudo nas últimas décadas do século XX, experimentaram elevado crescimento demográfico, o que representou forte impacto na demanda de transporte urbano. Contudo, o que de fato ocorreu no país foi que o automóvel acabou moldando as cidades, reformulando a noção de espaço e distância, além de modificar os hábitos das pessoas (SCARLATO, 1989).

Algumas questões, como inadequação da oferta de transporte coletivo, congestionamentos, poluição sonora, poluição do ar, acidentes e falta de acesso à cidade, têm levado a um entendimento generalizado de que a maioria das cidades deve rever suas

estratégias de gerenciamento do sistema de transportes (OLIVEIRA e SILVA, 2015). Recentemente, foi instituída no país a Política Nacional de Mobilidade Urbana, conhecida como “Lei de Mobilidade”, cujo propósito declarado é de contribuir ao acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação da acessibilidade e mobilidade urbana. Também foram estabelecidos objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, tendo como base o planejamento e a gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana (BRASIL, 2012).

O município de Belo Horizonte, capital administrativa do Estado de Minas Gerais/Brasil, segundo os dados do último Censo Demográfico, realizado em 2010, tinha uma população residente de aproximadamente 2,5 milhões. A exemplo do que ocorre em boa parte das capitais dos estados no Brasil, verifica-se a reprodução de inúmeras precariedades na provisão transporte para a população, o que contribui para o agravamento das situações de vulnerabilidade social e degradação ambiental. A acessibilidade e mobilidade espaciais são, portanto, caracterizadas por uma série de iniquidades, resultantes da estruturação de um espaço de circulação no qual os privilégios do transporte individual são mantidos e as parcelas mais vulneráveis têm sido preteridos nos seus anseios relacionados à circulação (LOBO et al., 2013).

Conforme diagnóstico do próprio Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte de 2017, em 2002 45% das viagens diárias no município eram realizadas por ônibus/trem urbano e 26% por automóveis/motocicletas. Os modos não motorizados (a pé e por meio de bicicleta) representavam 29%. A ausência de novos investimentos na melhoria dos transportes públicos promoverá, conforme projeções desse mesmo diagnóstico, uma sensível mudança neste quadro. Em 2030, estima-se que 52% das viagens serão realizadas por automóveis e 48% pelo transporte coletivo. Os modos não motorizados envolveriam 34% das viagens. Esse avanço da motorização individual, dada a incapacidade de gerenciamento, tem contribuído para a perda de eficiência de todo sistema, favorecendo a prevalência de baixas velocidades médias do transporte coletivo por ônibus, que em 2008 era de 19,8 km/h na rede viária municipal e 14,3 km/h na área central nos horários de pico (BELO HORIZONTE, 2012).

Diante desse cenário, com forte expansão da mobilidade individual motorizada e das recorrentes dificuldades de controle do sistema de tráfego e trânsito enfrentadas nas grandes cidades brasileiras, como Belo Horizonte, algumas questões merecem ser avaliadas, tais como: há expressivas diferenças regionais no nível acessibilidade ao transporte por ônibus no município de Belo Horizonte? Em que medida o nível de

acessibilidade a esse sistema, dada a disponibilidade de pontos de embarque e linhas de ônibus, se materializa em de mobilidade efetiva da população, medida pelas viagens realizadas dentro do município? Há regiões em que há forte discrepância (alta acessibilidade e baixa mobilidade ou mesmo o inverso) entre o acesso ao sistema e a utilização efetiva do transporte por ônibus? Tendo como base de reflexão essas questões, o objetivo principal desse trabalho analisar a acessibilidade por ônibus no município de Belo Horizonte/MG, incluindo a avaliação da suposta predição/influência do acesso ao sistema nos níveis de mobilidade urbana.

Para a estimativa da matriz de viagens foram utilizadas as bases de dados extraídas da Pesquisa Origem e Destino de 2012 (OD 2012), produzida nessa versão pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH). A análise das condições de mobilidade e acessibilidade espaciais, com base nos indicadores específicos propostos neste artigo, permite a elaboração de um diagnóstico que supera o simples (re)conhecimento de uma condição percebida no dia a dia. A comparação de índices de acessibilidade e de mobilidade permite o reconhecimento de determinados padrões espaciais. Também possibilita a avaliação de discrepâncias entre o acesso e utilização efetiva do sistema de transporte por ônibus. Esses indicadores podem ser úteis a administração pública e subsidiar a formulação políticas e medidas propositivas que visem o suporte à tomada de decisão política, de forma a minimizar eventuais distorções na distribuição e no provimento da mobilidade e da acessibilidade urbana.

### **Acessibilidade e mobilidade urbana: conceitos e significados**

Na literatura acadêmica é reconhecido que o sistema de transportes tem influência direta nos custos de produção, nos fluxos de comércio, no bem-estar social e na articulação de áreas de mercado, tendo um papel essencial no crescimento e desenvolvimento econômico das cidades (MITRA e SAPHORES, 2016). Há, portanto, uma estreita relação entre estratégias e políticas de transporte, que compreendem um ciclo que envolve o uso do solo, o intercâmbio de atividades, o transporte, a acessibilidade e a mobilidade (RODRIGUE et al., 2009). A acessibilidade é, de fato, vista como um conceito complexo e de difícil mensuração (GEURS e VAN WEE, 2004; HANDY, 2005; PÁEZ et al., 2012). Não raro, o vasto emprego conduz a equívocos na interpretação, sendo às vezes considerados como sinônimos (KOENIG, 1980). Embora alguns autores

reconheçam a importância e complementaridade conceitual, poucos foram aqueles que buscaram verificar a real influência de um sobre o outro (RAIA JUNIOR, 2000).

Desde o século passado, o termo acessibilidade tem sido utilizado em diferentes vertentes do conhecimento científico, figurando com destaque nas áreas de planejamento urbano, geografia e engenharia dos transportes (KAROU e HULL, 2014; MORRIS et al., 1979; VULEVIC, 2016). Envolvem a análise das formas de uso do solo (CERVERO, 1989; HARRIS, 1954; LEVINSON, 1998); dos agentes e medidas de segregação socioespacial (BOCAREJO e OVIEDO, 2012; GOMIDE, 2003; PYRIALAKOU et al., 2016; VAN WEE e GEURS, 2011); de indicadores de acesso de pedestres à infraestrutura de circulação (EWING e HANDY, 2009; VALE et al., 2016). Como destaca Gould (1969, p.64, tradução nossa), ao final dos anos 1960 “acessibilidade é uma noção escorregadia (...) um daqueles termos comuns que todo mundo usa até se deparar com o problema de defini-la e medi-la!”<sup>32</sup>. As observações de Gould ainda são válidas, apesar do subsequente investimento teórico e empírico. Algumas definições incluem interpretações como “o potencial de oportunidades de interação”<sup>33</sup> (HANSEN, 1959, p. 4, tradução nossa); a facilidade com que qualquer atividade pode ser alcançada utilizando um sistema de transporte específico (DALVI e MARTIN, 1976); a liberdade de decisão dos indivíduos em participar ou não de diferentes atividades (BURNS, 1979); e os benefícios proporcionados por um sistema de transporte associado ao uso do solo (BEN-AKIVA e LERMAN, 1985).

A acessibilidade pode, ainda, ser definida como a habilidade de alcançar atividades, indivíduos ou oportunidades, se necessário, se deslocando aos locais onde essas necessidades estão localizadas (GEURS e RITSEMA VAN ECK, 2001; HANDY, 2005), ou entendida como um produto do uso do solo e do sistema de transportes (VAN WEE E GEURS, 2011; VICKERMAN, 1974). Enquanto indicador e valor socioeconômico, a acessibilidade permite, ainda, uma abordagem que ultrapassa o acesso aos sistemas de transporte (CARDOSO, 2007), considerando os ganhos decorrentes da circulação de mercadorias e pessoas. Ao considerar a dimensão social do termo, especialmente em um contexto de pobreza e não desenvolvimento, aliada aos problemas relacionados à limitada integração física e tarifária entre os diversos modos coletivos

---

<sup>32</sup> “*accessibility is a slippery notion (...) one of those common terms that everyone uses until faced with the problem of defining and measuring it!*” (GOULD, 1969, p. 64).

<sup>33</sup> “*the potential of opportunities for interaction*” (HANSEN, 1959, p. 4).

componentes dos sistemas de transporte e a insuficiente incidência de modos alternativos de transporte, a acessibilidade reflete um processo de segregação sócio espacial, uma vez que parcela expressiva da população têm menores oportunidades de trabalho, estudo, consumo e lazer (BOCAREJO e OVIEDO, 2012).

Em geral, medidas de acessibilidade incluem tanto um indicador de impedância (baseado no indivíduo), representado pelas restrições, de tempo/espço (HÄGERSTRAAND, 1970) ou de custo para se alcançar um destino; quanto um indicador de atratividade (baseado na localização), representado pelas qualidades potenciais dos destinos desejados (HANDY, 2005; KOENIG, 1980; KWAN, 1998; VALE et al., 2016). Em ambas as interpretações a acessibilidade é estimada pela distribuição espacial do destino, pela facilidade de alcançá-los e pela qualidade e características das atividades encontradas (HANDY e NIEMEIER, 1997). Também se destacam as análises no sistema de transportes para determinar a acessibilidade baseada na localização (*place-based accessibility*) (GEURS e RITSEMA VAN ECK, 2001). As medidas de infraestrutura são dadas pelos recursos da rede viária e de transporte então se preocupam com a localização das atividades no espaço, consideradas fundamentadas no modelo gravitacional. A acessibilidade pode, nesse aspecto, ser avaliada como o efeito combinado do peso das oportunidades e da impedância dos deslocamentos. As medidas baseadas em utilidade são desenvolvidas com base na teoria microeconômica da utilidade aleatória e descrevem a acessibilidade como resultado de uma escolha em relação ao conjunto de alternativas de transporte e de destino (VALE et al., 2016).

O conceito de mobilidade também envolve múltiplos aspectos. Considerando a literatura mais recente, no que tange o planejamento de transportes, considera-se que a mobilidade se refere a capacidade de viajar, definido o potencial de movimento (HANDY, 1994). Trata-se de um termo qualitativo que genericamente representa a capacidade que um grupo de indivíduos tem para se deslocar a partir de uma área, que depende essencialmente da disponibilidade dos diferentes tipos de modos de transporte (HANDY, 1994; MORRIS et al., 1979). Assume, ainda, interpretações relacionadas à mobilidade social, espacial e residencial (CARDOSO, 2007). Além da relação com a condição de movimento, a mobilidade também pode sugerir processos de mudança e transformação regional.

A própria expressão mobilidade urbana tem tido destaque e dado suporte teórico ao planejamento urbano e de transportes (ANTP, 2017; MAGAGNIN e SILVA, 2008; MEURS e HAAIJER, 2001); na influência da distribuição espacial (CHEN et al., 2017);

ou como indicador de mobilidade urbana sustentável (COSTA, 2008; MIRANDA e SILVA, 2012). A mobilidade está relacionada, nesse sentido, com a capacidade da realização dos deslocamentos diários de uma determinada população no espaço urbano. Refere-se não apenas a sua efetiva ocorrência, mas também a possibilidade ou facilidade dessas viagens (CARDOSO, 2007). Para Vasconcellos (2000) o conceito de mobilidade envolve dois componentes centrais: o desempenho do sistema de transporte e as características próprias do indivíduo. Existem, contudo, fatores que afetam diretamente a mobilidade, como renda, emprego, gênero, idade, modo de transporte local, que começam a diferenciar e determinar as condições individuais e coletivas em termos do deslocamento em áreas urbanas (COSTA, 2008). A mobilidade mostra-se, dessa forma, como a necessidade por transporte, moldada pelo modo de vida da população (RAIA JUNIOR, 2000). Na prática, os problemas de desigualdades sociais de acesso à cidade permanecem principalmente formulados em termos de acesso à mobilidade (FOL e GALLEZ, 2013).

Afora essa vasta amplitude conceitual, que sugere a relevância e abrangência dessa temática na atualidade, existem convergências entre os significados de acessibilidade e mobilidade, que demonstram diferentes aspectos do transporte urbano. Por um lado, a melhoria das condições de viagem é um reflexo da melhoria nas condições da acessibilidade, uma vez que a infraestrutura de transporte rápida favorece o acesso aos diversos serviços urbanos, sejam eles de saúde e educação, por exemplo. Porém, o desenvolvimento das redes de transporte também induz a expansão urbana e a criação de áreas periurbanas de baixa densidade, o que pode favorecer a deterioração da própria acessibilidade (HANDY, 2005). Dessa forma, contrariamente ao vínculo positivo geralmente feito entre mobilidade e integração regional, as diferenças na mobilidade individual são difíceis de interpretar em termos de desigualdades sociais ou de integração social. A alta mobilidade pode resultar de fortes restrições de acesso para pessoas de baixa renda (JOUFFE, 2007). De forma contrária, a baixa mobilidade pode ser uma escolha, especialmente para populações abastadas, que têm condições para viver nas áreas centrais mais densas em amenidades urbanas (FOL e GALLEZ, 2013). A mobilidade não representa, portanto, como uma condição suficiente a ampliação da acessibilidade (HANDY, 1994). De modo análogo a maior acessibilidade, especialmente ao sistema de transporte coletivo e/ou público, não se converte diretamente em ganhos de mobilidade, nem em volume de fluxos, tampouco em eficiência e qualidade. Torna-se relevante além da proposição de indicadores para descrever e avaliar acessibilidade urbana, a análise das

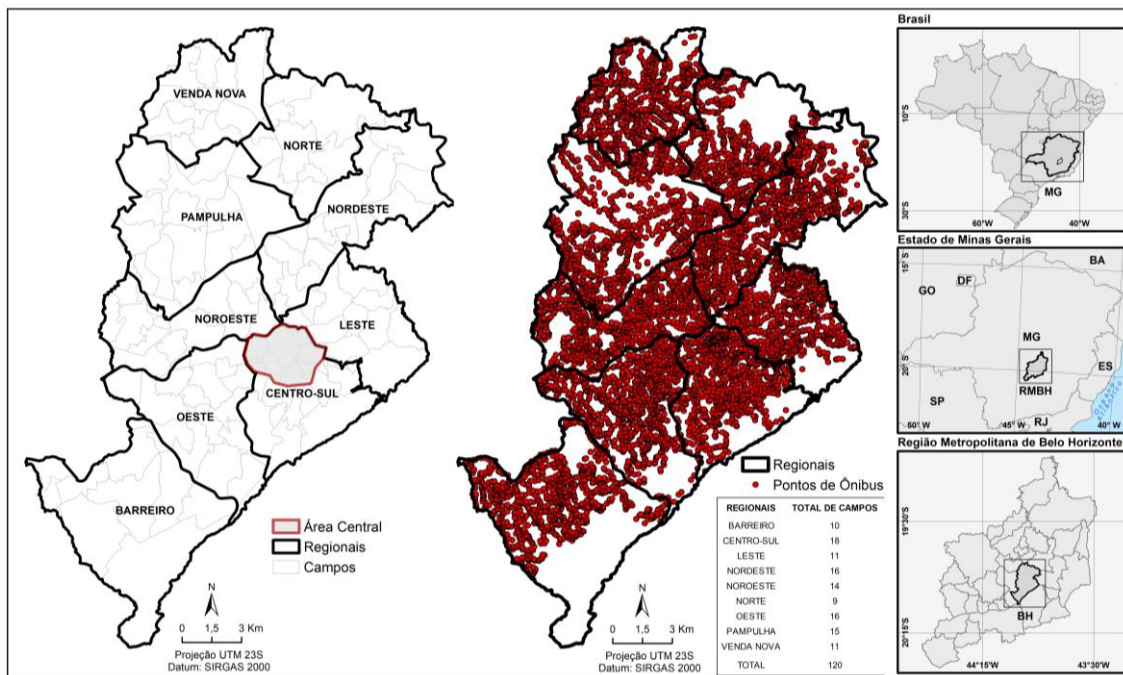
possíveis relações e/ou interações com a mobilidade efetiva, oferecendo parâmetros adicionais relevantes ao planejamento e gerenciamento do sistema de transporte urbano.

### **Base de dados e metodologia de pesquisa: os indicadores e índice propostos**

Os dados utilizados para obtenção da matriz de viagens internas em Belo Horizonte foram extraídos da Pesquisa Origem-Destino de 2012. Trata-se de um levantamento periódico e amostral, produzido na RMBH desde 1972. Sua última versão, cujo plano amostral envolveu um total de 21.340 domicílios (apenas no município de Belo Horizonte), foi elaborada e disponibilizada pela Agência de Desenvolvimento da RMBH, órgão ligado ao Governo do Estado de Minas Gerais. As malhas digitais vetoriais que identificam os pontos de ônibus (Figura 4.1) foram disponibilizadas pela Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS).

Os dados referentes ao estoque de população residente foram extraídos da base do universo do Censo Demográfico 2010 (IBGE), agregados originalmente por setores censitários. Para fins de processamento e análise, foram utilizadas as unidades espaciais denominadas Campos (Figura 4.1), cujos recortes foram detalhados na Figura 4A. 1 (Apêndice A1). Os Campos, considerados “unidades de vida urbana”, compreendem agregações de Áreas Homogêneas (menor nível de desagregação espacial espacialmente compatíveis com os setores censitários) sendo unidades espaciais chaves para análise do espaço urbano. Não raro coincidem com os limites dos bairros, o que torna mais tangível a informação por parte da população e do poder público. Em Belo Horizonte, conforme recorte espacial estabelecido na OD de 2012, foram discriminados 120 Campos, divididos em nove Regionais Administrativas: Barreiro, Oeste, Centro-Sul, Noroeste, Leste; Pampulha, Nordeste; Norte e Venda Nova (Figura 4.1).

Figura 4.1: Distribuição dos Campos e dos pontos de ônibus por Campos nas Regionais Administrativas de Belo Horizonte.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019a), a partir da base digital das unidades territoriais (PRODABEL) e dos pontos de ônibus (BHTRANS).

Como parte do procedimento metodológico, foi proposto do Índice de Acessibilidade (*IA*). Trata-se de um indicador agregado que representa três dimensões da acessibilidade da população ao sistema de transporte público por ônibus em cada Campo, tendo como base as linhas e os pontos de embarque. Esse índice foi derivado dos seguintes indicadores:

- 1) Razão de Densidade de Pontos ( $RDP_i$ ): relação entre o número de pontos de ônibus ( $PO_i$ ) e a densidade demográfica ( $DD_i$ ) em cada Campo (Equação 4.1):

$$RDP_i = \frac{\sum_i^n PO_i}{DD_i} \quad (4.1)$$

Em que:

- $DD_i = P_i/A_i$ ;
- $P_i$ : população de cada Campo; e
- $A_i$ : área do Campo (em  $\text{km}^2$ ).

Observação: Para reduzir o viés nas estimativas dos índices, as áreas de proteção ambiental e de lagoas foram desconsideradas no cálculo de  $A_i$ .

- 2) Razão de Frequência ( $RF_i$ ): relação entre número total de viagens de ônibus por pontos de embarque em cada Campo (Equação 4.2).

$$RF_i = \frac{\sum_i^n F_i}{PO_i} \quad (4.2)$$

Em que:

- $F_i$ : frequência de viagens que passam em cada ponto de ônibus de um determinado Campo; e
- $PO_i$ : número de pontos de ônibus em cada Campo.

- 3) Razão de Linhas ( $RL_i$ ): número de linhas de ônibus nos pontos de embarque em cada Campo (Equação 4.3).

$$RL_i = \frac{\sum_i^n L_i}{PO_i} \quad (4.3)$$

Em que:

- $L_i$ : número de linhas de embarque em cada ponto e ônibus de um determinado Campo; e
- $PO_i$ : número de pontos de ônibus em cada Campo.

Os valores de  $RDP_i$ ,  $RF_i$  e  $RL_i$  foram padronizados ( $R_p$ ), convertidos em unidades de desvio padrão ( $z$ -score), conforme descrito na Equação 4.4:

$$R_z = \frac{R_i - R_\mu}{R_\sigma} \quad (4.4)$$

Em que:

- $R_i$ : Razão do  $n$ -ésimo Campo;
- $R_\mu$ : média das Razões de todos Campos; e
- $R_\sigma$ : desvio padrão das Razões de todos Campos.

O Índice de Acessibilidade ( $IA$ ) foi obtido pela média aritmética dos três indicadores padronizados ( $RDP_p$ ,  $RL_p$  e  $RF_p$ ).

A mobilidade foi medida pelo volume diário de deslocamentos por ônibus com origem em cada um dos Campos de Belo Horizonte, dada a população residente. A Razão de Mobilidade ( $RM_i$ ) foi, portanto, definida pela divisão entre o número de viagens e a população residente em um determinado Campo (Equação 4.5).

$$RM_i = \frac{\sum_i^n V_i}{P_i} \quad (4.5)$$

Em que:

- $V_i$ : número de viagens que partem de um determinado Campo; e
- $P_i$ : população residente no mesmo Campo.

Para fins de análise da relação de predição da mobilidade (variável dependente), com base nos valores de  $IA$  (variável explicativa), foram utilizados os modelos de regressão global (OLS) e local denominado GWR (*Geographically Weighted Regression*). De acordo com Brunson et al. (1996), o GWR é uma técnica relativamente simples que estende a regressão tradicional e permite que nas variações locais das taxas de mudança sejam descritas nos coeficientes do modelo. Em vez de serem utilizadas estimativas globais, os parâmetros são específicos para um arranjo local. Trata-se de uma ferramenta desenvolvida com o propósito de analisar fenômenos que sofrem variação na área estudada, derivada da heterogeneidade espacial. Tem como base o ajustamento de um modelo de regressão local para cada elemento no conjunto de dados, ponderando as observações em razão da distância. Pressupõe-se que os pontos mais próximos ao ponto de estudo têm maiores influências nos parâmetros da regressão que os mais distanciados (TOBLER, 1979; BRUNSDON et al., 1996; CARVALHO et al., 2006). Neste trabalho o método utilizado para definir a largura de banda ou vizinhos foi o AICc (*Akaike Information Criterion*), que considera uma medida de desempenho e útil para comparar diferentes modelos de regressão.

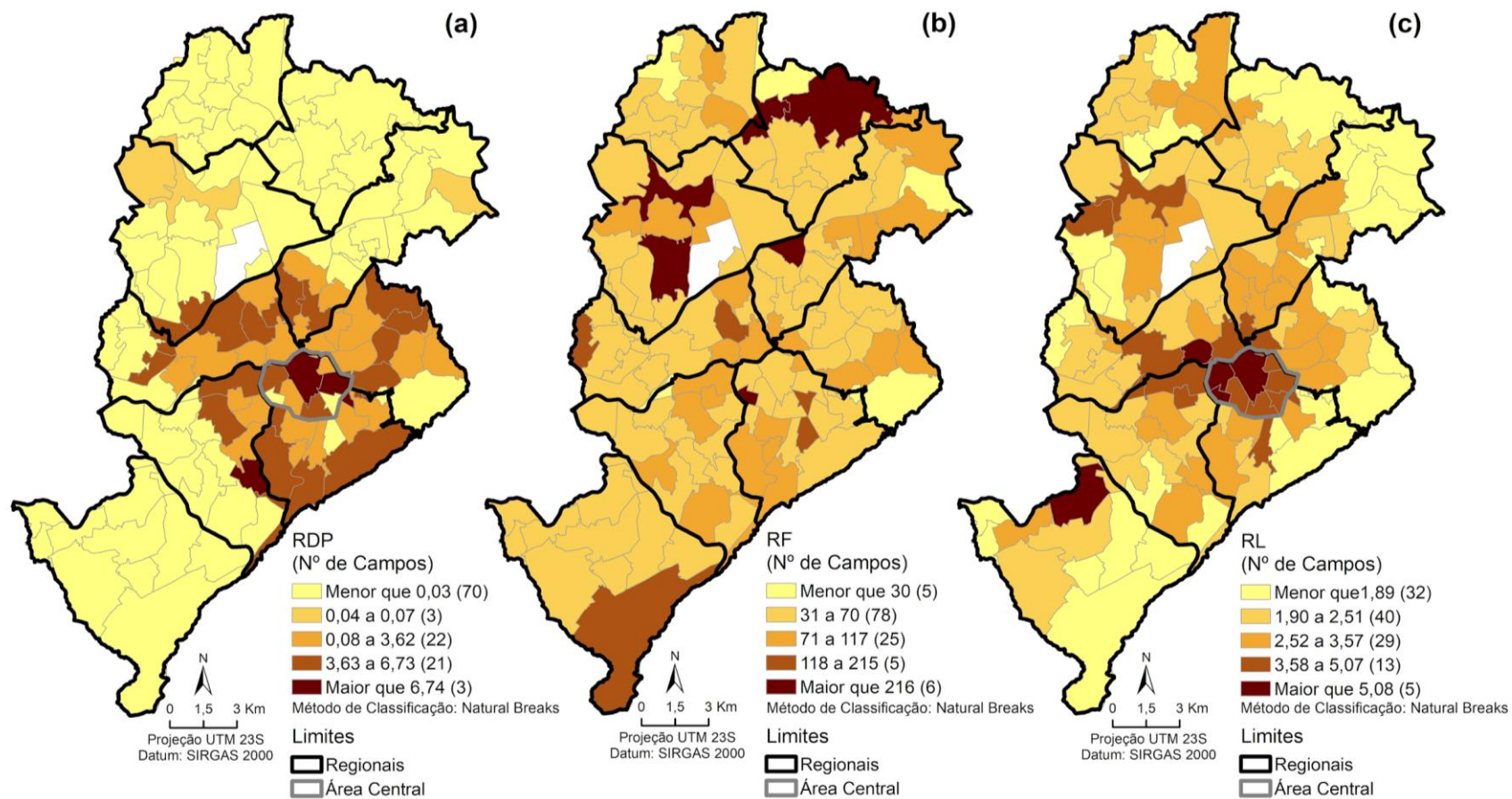
De forma complementar, foi usado a função de Kernel como método de classificação, que leva em conta a distância de cada elemento amostral, cujo centroide corresponde ao ponto mais próximo dos valores observados para o respectivo elemento (MINGOTI, 2005). Além dos índices de regressão local (Local  $R_2$ ), estimados para cada

Campo, foi analisada a distribuição espacial dos resíduos padronizados, que representam o grau de ajustamento/explicação ao modelo local. Para classificação dos dados referentes aos cartogramas apresentados (Figura 4.2, Figura 4.3 e Figura 4.4) foi selecionado o método denominado *Natural Breaks*. Também conhecido como quebra natural (JENKS, 1967), esse modelo tem como objetivo encontrar os intervalos de classes de forma a minimizar a variância interna, identificando as maiores diferenças entre os limites de cada intervalo. Assim, esse método de classificação procura-se por agrupamentos que ocorram “naturalmente” no conjunto de dados, buscando uma maior homogeneidade interna para cada classe e menor entre as classes.

### **Análise e interpretação dos resultados: evidências para o caso de Belo Horizonte/MG**

Os cartogramas expostos na Figura 4.2a e na Figura 4.2b permitem observar padrões distintos na distribuição espacial dos indicadores propostos. Enquanto a razão de densidade de pontos (*RDP*) e de linhas (*RL*) apresentam uma clara concentração espacial, preferencialmente localizadas nas áreas centrais e pericentrais de Belo Horizonte, na *RF* os Campos não apresentam uma concentração espacial clara (Figura 4.2c). Os Campos com maior *RDP* (superior a 6,74) foram Centro, São Lucas e Mansões (Regionais Centro-Sul e Norte). Em relação à *RF*, os Campos classificados com nível mais elevado (frequência superior a 216 ônibus por dia) estão localizados nas Regionais Pampulha, Norte e Centro-Sul. No que se refere a Razão de Linhas (*RL*) os valores mais elevados concentram-se na região Centro-Sul. Dos cinco Campos classificados no nível mais elevado (superior 5,08 linhas de ônibus por ponto), três localizam-se nessa região (Centro, Barro Preto, Santo Agostinho). Trata-se de uma característica esperada, considerando a configuração radioconcêntrica viária e do sistema de transporte por ônibus municipal. Os Campos que apresentaram maiores valores de *RL* seguem a linha de Trem Metropolitano do município (conhecido em Belo Horizonte como “metrô”). A limitada capilaridade regional desse sistema (que se resume a uma única linha) exige a existência de “complementação” modal do transporte. Embora não haja uma grande integração física e tarifária dos sistemas metrô e ônibus em Belo Horizonte, os sistemas atuam de forma relativamente integrada, ampliando o alcance espacial dos serviços.

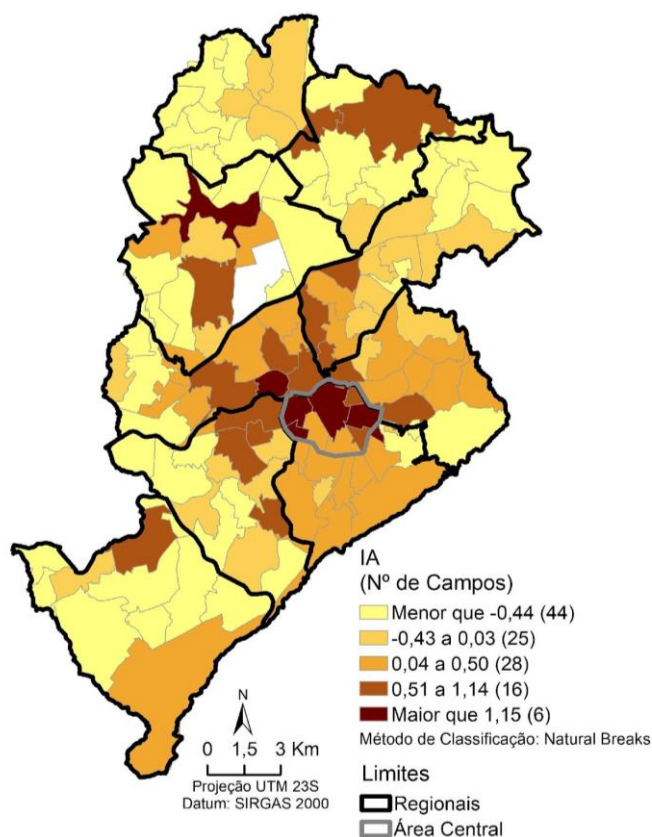
Figura 4.2: Razões de Densidade de Pontos (a), de Frequência de Viagens (b) e de Linhas de ônibus por Ponto (c) por Campos – Belo Horizonte 2012.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019a), a partir da base digital dos pontos, itinerários e o quadro de horários das linhas de ônibus do município (BHTRANS).

Os valores de *IA*, representados na Figura 4.3, evidenciam padrões e diferenças na distribuição espacial da acessibilidade ao modo de transporte por ônibus em Belo Horizonte. A Área Central, assim como parte das Regionais Pampulha, Norte e Nordeste, são aquelas que apresentam o maior grau de acessibilidade. Em geral, os Campos com *IA* mais elevados são atendidos diretamente por importantes infraestruturas voltadas ao transporte por ônibus, seja por uma estação de integração BHBUS (Estações de Integração entre linhas do transporte coletivo) ou por um importante corredor viário, com grande densidade de pontos de embarque e desembarque de passageiros, como é o caso dos Campos Carlos Prates, bordado por dois grandes eixos viários (i.e., Avenidas Pedro II e Tereza Cristina); e dos Campos Pampulha, Vilarinho e Barreiro de Baixo, atendidos por estações BHBUS. No sentido inverso, os extremos das porções leste, oeste, nordeste, e noroeste do município são os que apresentam maior dificuldade de acessibilidade por ônibus, indicando áreas em que são necessários investimentos mais expressivos para ampliar o acesso ao modo coletivo no município. Em geral, nessas regiões localiza-se boa parte dos Campos que possui um *IA* inferior a -0,44.

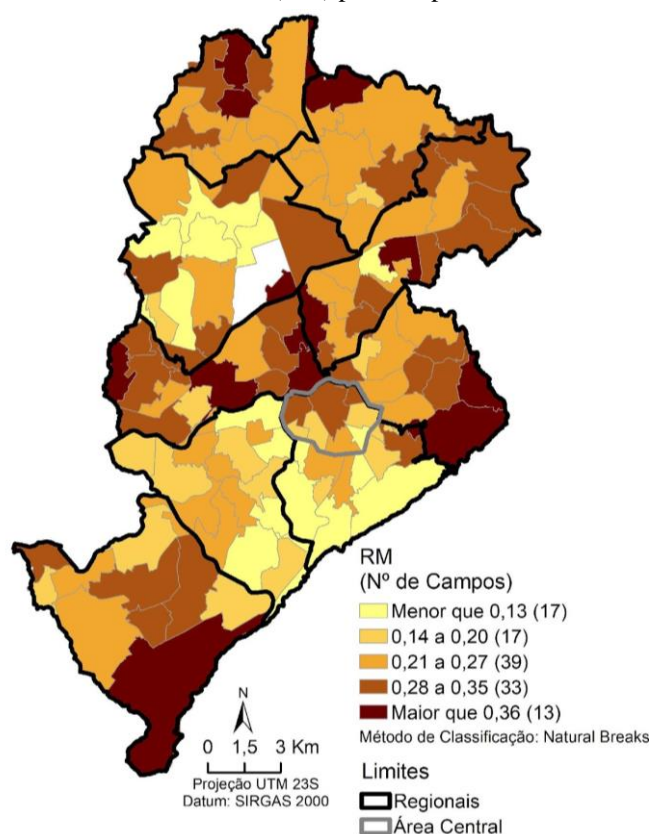
Figura 4.3: Índice de Acessibilidade (IA) por Campos – Belo Horizonte 2012.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019a), a partir da base digital dos pontos, itinerários e o quadro de horários das linhas de ônibus do município (BHTRANS) e Censo Demográfico 2010 (IBGE).

A *RM*, conforme análise da Figura 4.4, indica um padrão distinto de distribuição espacial. Diferente do que ocorre com a acessibilidade, nitidamente mais elevada na área urbana central e pericentral, os Campos que apresentam maiores volumes de deslocamentos por ônibus estão mais concentrados nas porções mais periféricas do município, notadamente nas Regionais Venda Nova, Noroeste, Leste e Barreiro. Cabe ressaltar que os Campos que apresentam maiores *RMs*, por consequência, são aqueles atendidos por grandes eixos viários, a exemplo, Anel Rodoviário e Avenidas Presidente Antônio Carlos, Pedro I, Tereza Cristina e Cristiano Machado. Em contrapartida, as Regionais Centro-Sul, Oeste e parte da Pampulha, especialmente os Campos Mangabeiras, Belvedere, Buritis, Funcionários, Gutierrez, Castelo, Bandeirantes e Lagoa da Pampulha, exibem maior grau de utilização do modo individual motorizado (sobretudo o automóvel).

Figura 4.4: Razão de Mobilidade (RM) por Campos – Belo Horizonte 2012.

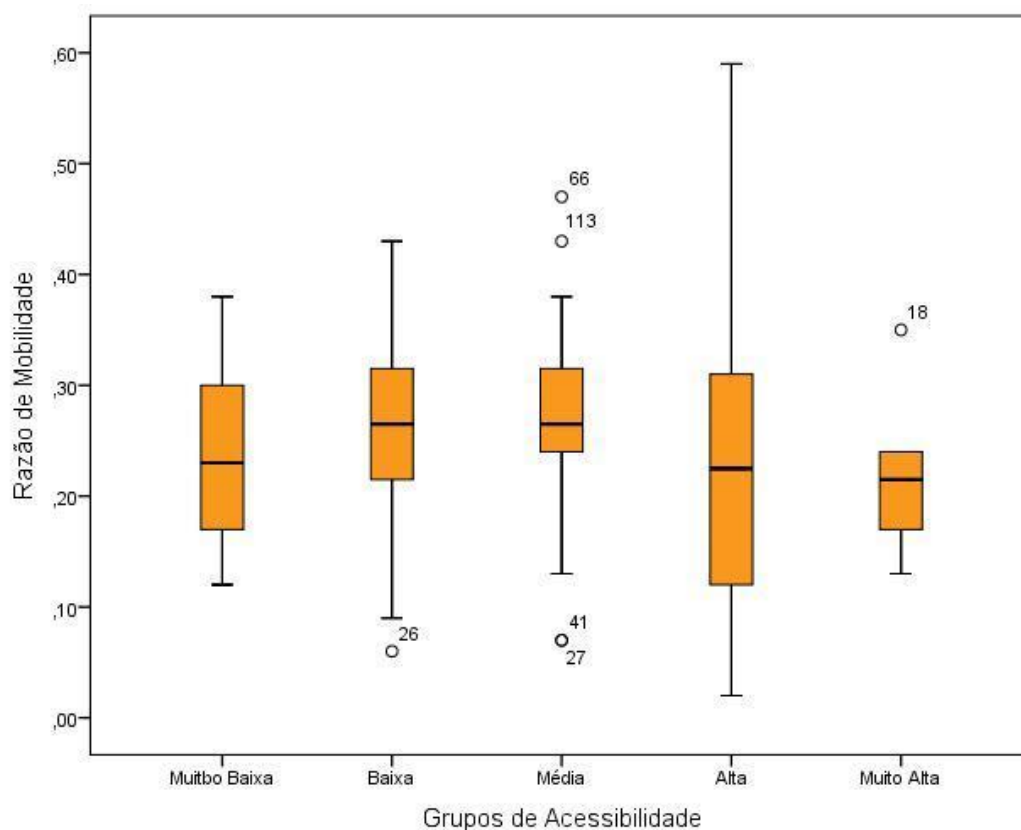


Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019a), a partir da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH) e Censo Demográfico 2010 (IBGE).

Para além da descrição de cada um desses indicadores de forma isolada, em uma análise comparativa exploratória inicial, nota-se que não há uma associação direta entre os níveis de acessibilidade (definidas conforme classificação pelo método *Natural Breaks*

– Figura 4.3) e a mobilidade por ônibus nos Campos de Belo Horizonte. De acordo com análise da Figura 4.5, os Campos com maior nível de acessibilidade (classificados como “Muito Baixa” e “Alta”), não correspondem aquelas com maior mobilidade efetiva. O próprio grupo denominado de “Muito Baixa” acessibilidade não apresenta valores de mobilidade inferiores aos demais.

Figura 4.5: *Bloxplot* – Razão de Mobilidade por ônibus, conforme grupos de acessibilidade (agrupados pelo método *Natural Breaks*).

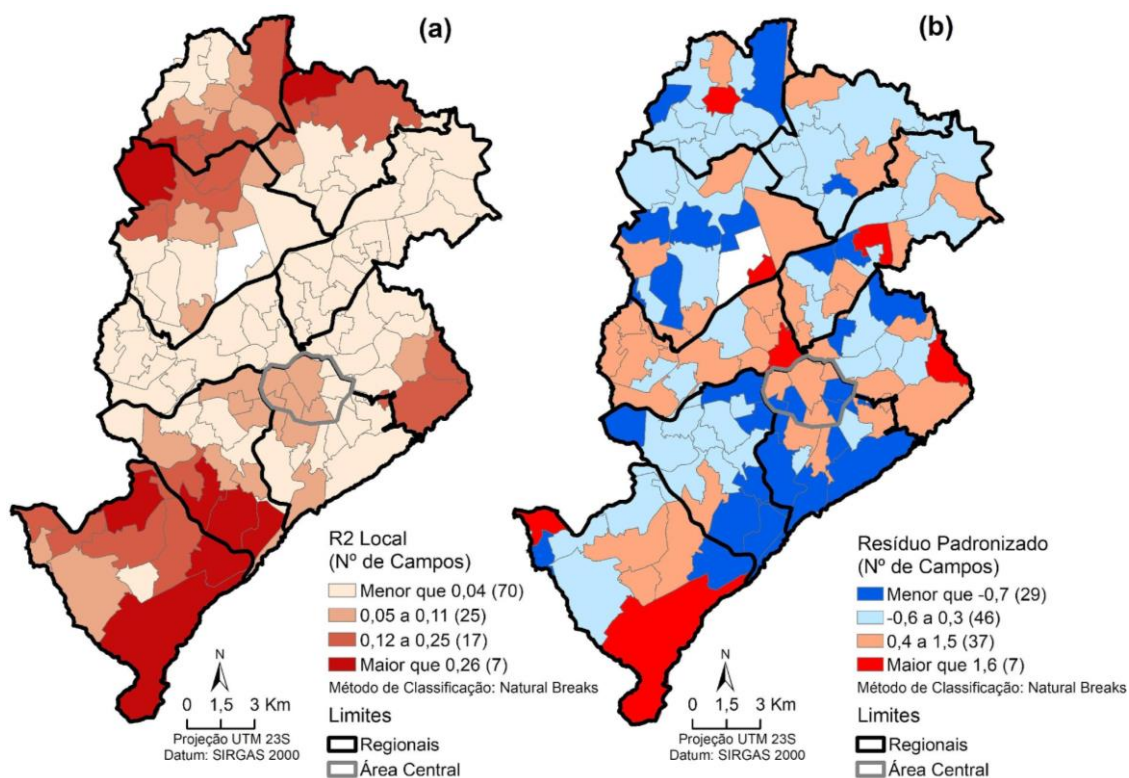


Fonte: Lessa et al. (2019a).

A análise dos parâmetros de regressão global (OLS) indica que os valores de  $RM$  (variável dependente) não são diretamente determinados pelo acesso potencial ao transporte coletivo por ônibus. O fator de predição global do modelo é extremamente baixo, com ( $R^2 = 0,008$ , sem significância estatística, mais detalhes na Figura 4A. 2 do Apêndice A2). Utilizando do modelo GWR, os resultados também não são consistentes (Figura 4.6a). O  $R^2$  local não indica alto poder de predição com base nos valores de  $IA$ , o que reforça que o maior acesso ao transporte público por ônibus não é determinante no volume de deslocamento diário das pessoas. Apesar de permitirem identificar algumas particularidades da distribuição espacial, os índices foram muito baixos (em geral não ultrapassam o valor de 0,04).

Contudo, os escores de resíduo padronizado (Figura 4.6b) permitem observar determinados padrões espaciais, identificados pelos Campos localizados nas regiões mais periféricas, com maiores ajustes ao modelo. Esses Campos correspondem aqueles como maior discrepância entre os indicadores de acessibilidade e a mobilidade e concentram a maior parte da população de menor nível de renda que utiliza em larga escala o modo coletivo por ônibus. Envolve a população cuja única alternativa é recorrer ao sistema público/coletivo, dados os altos custos de utilização do automóvel particular. Trata-se, portanto, de regiões que requerem maior investimento para ampliar o acesso ao sistema, seja pela ampliação de estações de embarque, mas especialmente pela maior oferta de linhas e da frequência de viagens. Por outro lado, as regionais onde concentram a população de maior renda média domiciliar em Belo Horizonte (Campos localizados na Regional Centro-Sul) apresentam valores baixos e negativos de resíduo padronizado (menores que -1,0). Nesses casos a mobilidade é aquém daquela esperada dados os valores de acessibilidade.

Figura 4.6: R<sup>2</sup> local (a) e Resíduo Padronizado (b) nos Campos – Belo Horizonte 2012.



Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019a), a partir da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH).

Em geral, os dados apresentados são similares as evidências apresentadas por Handy (2005), ao analisar o norte da Califórnia/EUA, que indicam sensíveis níveis de

dissociação entre acessibilidade e mobilidade. O fato de existirem menores obstáculos ao deslocamento não significa, necessariamente, maior eficácia na mobilidade por ônibus. Além da disponibilidade de serviços de transporte, outras variáveis sociais também podem influenciar a mobilidade efetiva da população, como por exemplo, as dimensões do espaço urbano, a complexidade das atividades econômicas, bem como as condições de vida e o padrão de rendimento da população residente, às vezes determinantes das possibilidades e escolhas pelo modo de deslocamento (ou não).

### **Considerações Finais**

A análise espacial do *IA* e dos demais indicadores permitiu evidenciar sensíveis diferenças regionais no nível de acessibilidade ao modo de transporte por ônibus no município Belo Horizonte. A região central, assim como boa parte dos Campos nas Regionais Pampulha, Norte e Nordeste, apresentam os maiores potenciais de acessibilidade ao modo coletivo por ônibus. Em condição distinta, os extremos das porções noroeste, leste e oeste do município apresentam maiores restrições de acesso ao ônibus. A *RM* também revela diferenças significativas no que tange os deslocamentos por ônibus em Belo Horizonte. Ao contrário do *IA*, as Regionais Venda Nova, Noroeste, Leste e Barreiro apresentam maior volume de mobilidade por ônibus, indicando maior demanda de utilização desse modo.

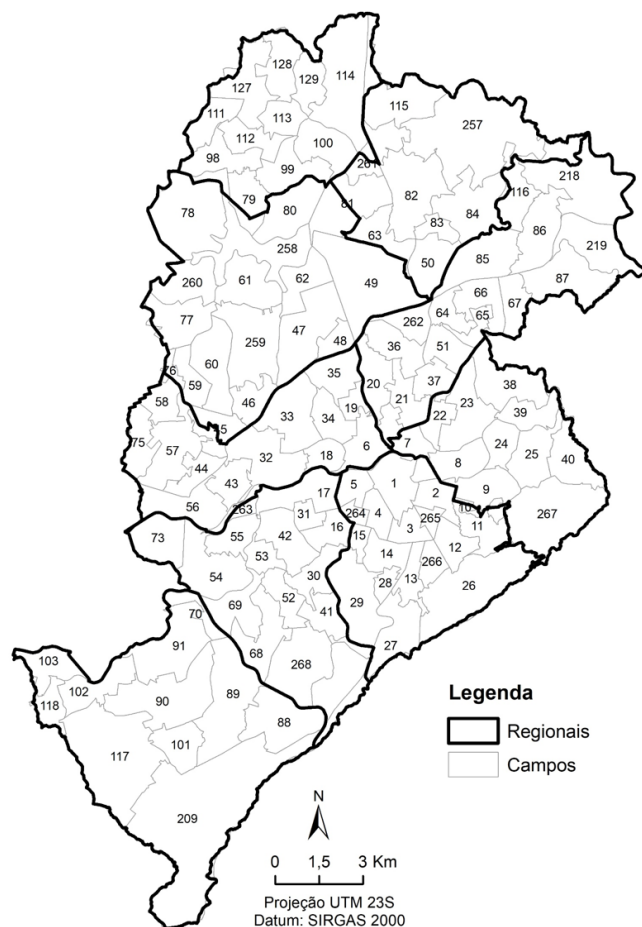
A análise de regressão local com base no modelo GWR não apontou padrões claros de predição, indicando que o potencial de utilização de um modo de transporte não se materializa na intensidade dos deslocamentos realizados, uma vez que a mobilidade também depende das características próprias do indivíduo e de sua condição social e econômica. Contudo, a análise de ajuste ao modelo permite o reconhecimento de padrões de distribuição local, identificando áreas cujo acesso ao sistema fica aquém daquele esperado dada a pressão exercida pela efetiva utilização do transporte por ônibus. Há várias regiões que tem uma mobilidade muito acima daquela esperada pelo nível de acessibilidade existente, o que sugere alto déficit na oferta a esse sistema de transporte.

Em geral, os resultados convergem em pelo menos duas vertentes principais: a) a necessidade de intervenção do poder público municipal para reduzir as discrepâncias no acesso ao sistema de transporte público, especialmente do modo ônibus em regiões de maior utilização. Essa necessidade de intervenção se impõe com maior vigor em determinadas áreas menos favorecidas, uma vez que exercem maior demanda no

transporte por ônibus dado o baixo nível de utilização dos meios individuais, que requerem maior poder de compra; e b) a potencialidade oferecida por indicadores capazes de avaliar as condições de acessibilidade em áreas urbanas. Além da necessidade de aprimoramento metodológico e incorporação de outras variáveis, bem como os próprios os limites inerentes a abrangência do trabalho, os indicadores propostos podem servir de subsídio à formulação de medidas propositivas que visem o suporte à formação da opinião pública e a tomada decisões mais acertadas, de forma a minimizar eventuais distorções na distribuição e no provimento da acessibilidade ao sistema de transporte público urbano.

## Apêndice A1: Identificação dos Campos de Belo Horizonte

Figura 4A. 1: Campos de Belo Horizonte



CAMPOS	NOME DOS CAMPOS	CAMPOS	NOME DOS CAMPOS	CAMPOS	NOME DOS CAMPOS
1	Centro	41	Mansoes	84	Tupi
2	Sao Lucas	42	Jardim America	85	Sao Gabriel
3	Savassi	43	Dom Cabral	86	Vila Sao Gabriel
4	Lourdes	44	California	87	Gorduras
5	Barro Preto	45	Ipanema	88	Olhos Dagua
6	Lagoinha	46	Jardim Alvorada	89	Bonsucesso
7	Floresta	47	Cid Universitaria	90	Santa Helena
8	Santa Tereza	48	Sao Francisco	91	Barreiro de Baixo
9	Santa Efigenia - Paraiso	49	Jaragua - Aeroporto	98	Ceu Azul
10	Novo Sao Lucas	50	Aarao Reis - 1o Maio	99	Santa Monica
11	Favela da Serra	51	Vilas Reunidas	100	Venda Nova
12	Serra	52	Nova Barroca	101	Barreiro de Cima
13	Carmo - Sion	53	Salgado Filho	102	Tirol
14	Santo Antonio - Sao Pedro	54	Cabana	103	Lindeia
15	Cidade Jardim	55	Hospital - Quartel	111	Lagoa
16	Gutierrez - Grajau	56	Alto dos Pinheiros	112	Rio Branco
17	Prado - Calafate	57	Gloria	113	Leticia
18	Carlos Prates	58	Maria Emilia	114	Serra Verde
19	Sr Bom Jesus	59	Alipio de Melo	115	Sao Benedito
20	Cachoeirinha	60	Castelo	116	Ribeiro de Abreu
21	Renascenca	61	Bandeirantes	117	Vale do Jatoba
22	Sagrada Familia	62	Sao Luiz	118	Jatoba
23	Horto	63	Sao Bernardo	127	Nova America
24	Pompeia	64	Sao Paulo	128	SESC
25	Vera Cruz	65	Sao Marcos	129	Jardim Europa
26	Mangabeiras	66	Maria Goretti	209	Sul do Barreiro
27	Belvedere	67	Vila Brasilia	218	Nordeste Aglomerado
28	Favela Santa Lucia	68	Palmeiras	219	Leste Aglomerado
29	Santa Lucia - Sao Bento	69	Betania	257	Isidoro
30	Favela da Barroca - Querosene	70	Bairro das Industrias	258	Lagoa da Pampulha
31	Barroca	73	Santa Maria	259	Ouro Preto - Eng Nogueira
32	Padre Eustaquio	75	Pindorama	260	Jardim Zoologico
33	Caicara	76	Ressaca Velha	261	Vilarinho
34	Santo Andre	77	Serrano	262	Palmares
35	Aparecida	78	Braunas	263	Gameleira
36	Ipiranga - Santa Cruz	79	Leblon	264	Santo Augustinho
37	Cidade Nova	80	Jardim Atlantico	265	Funcionarios
38	Santa Ines	81	Planalto	266	Cruzeiro - Anchieta
39	Sao Geraldo	82	Florammar	267	Baleia
40	Flamengo - Taquaril	83	Guarani	268	Bunitis

Fonte: Adaptado de Lessa et al. (2019a), a partir da Pesquisa OD 2012 (Agência de Desenvolvimento da RMBH).

## Apêndice A2: Regressão

### Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
RM	,2499	,09467	119
AI	,1804	,10503	119

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,088 <sup>a</sup>	,008	-,001	,09470

a. Predictors: (Constant), IA

### ANOVA<sup>a</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	,008	1	,008	,919	,340 <sup>b</sup>
	Residual	1,049	117	,009		
	Total	1,057	118			

a. Dependent Variable: RM

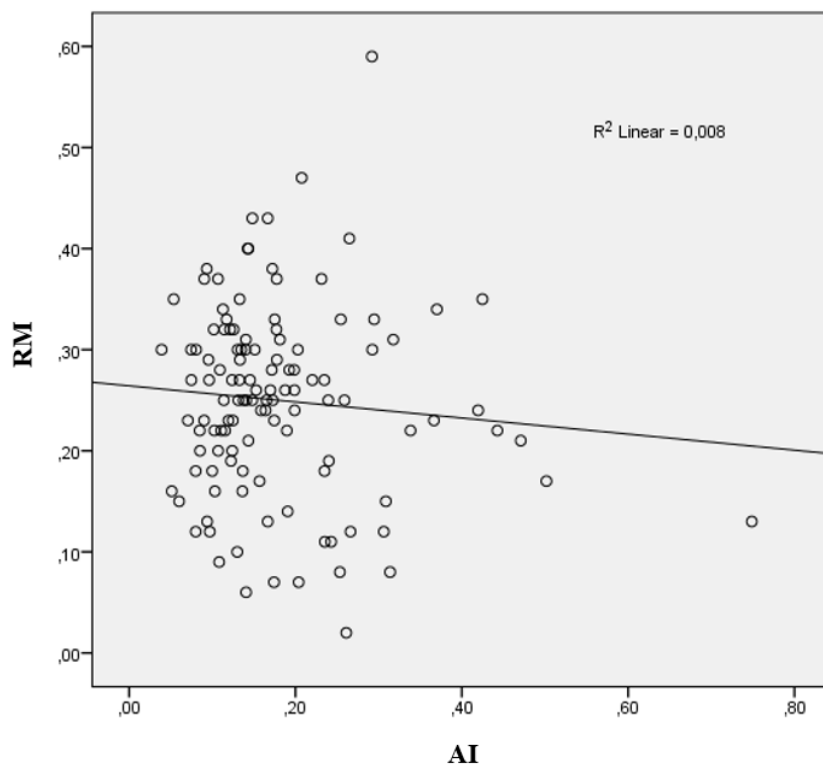
b. Predictors: (Constant), IA

### Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,264	,017		15,271	,000
	AI	-,080	,083	-,088	-,958	,340

a. Dependent Variable: RM

Figura 4A. 2: Parâmetros da Regressão Global (OLS).



Fonte: Lessa et al. (2019a).

## Referências

BELO HORIZONTE (2012) Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (PlanMob-BH): Relatório Final.

BELO HORIZONTE (2017) Mobilidade humana para um Brasil urbano, Associação. ed, Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP. Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP, São Paulo, Brasil.

BEN-AKIVA, M.; LERMAN, S. R. (1985) *Discrete Choice Analysis*. Cambridge: MIT Press.

BOCAREJO, J. P. S.; OVIEDO, D. R. H. (2012) Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments. *Journal of Transport Geography*, v. 24, p. 142-154. doi:10.1016/j.jtrangeo.2011.12.004.

BRASIL (2012) Lei no 12.587, de 3 de janeiro de 2012. Diário Oficial da União 11.

BRUNDSO, C.; FOTHERINGHAM, A. S; CHARLTON, M. E. (1996) Geographically Weighted Regression: A Method for Exploring Spatial Nonstationarity. *Geographical Analysis*, v. 28, n. 4, p. 281–298.

BURNS, L. D. (1979) *Transportation, Temporal and Spatial Components of Accessibility*. Lexington: Lexington Books.

CARDOSO, L. (2007) Transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades socioespaciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte. Tese (Doutorado em Organização do Espaço do Programa de Doutorado do Instituto de Geociências) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.

CARVALHO, L. E. X.; SILVA, H. N.; LOUREIRO, C. F. G.; MENESES, H. B. (2006) Regressão linear geograficamente ponderada em ambiente SIG. *Transportes*, v. 14, p. 18-26. doi:10.14295/transportes.v14i2.65.

CERVERO, R. (1989) Jobs-Housing Balancing and Regional Mobility. *Journal of the American Planning Association*, v. 55, n. 2, p. 136-150. doi:10.1068/a201285.

CHEN, W.; GAO, Q.; XIONG, H.-G. (2017) Uncovering urban mobility patterns and impact of spatial distribution of places on movements. *International Journal of Modern Physics C*, v. 28, n. 1, p. 1-3. doi:10.1142/S0129183117500048.

COSTA, M. da S. (2008) Um índice de mobilidade urbana sustentável. Tese (Doutorado em Engenharia Civil – Transportes realizado na Escola de Engenharia de São Carlos) - Universidade de São Paulo (USP), São Carlos. doi:10.11606/T.18.2008.tde-01112008-200521.

DALVI, M. Q.; MARTIN, K. M. (1976) The measurement of accessibility: Some preliminary results. *Transportation*, v. 5, p. 17-42. doi:10.1007/BF00165245.

EWING, R.; HANDY, S. (2009) Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability. *Journal of Urban Design*, v. 14, n. 1 p. 65-84. doi:10.1080/13574800802451155.

FOL, S.; GALLEZ, C. (2013) Mobilité, accessibilité et équité: pour un renouvellement de l'analyse des inégalités sociales d'accès à la ville. In: *Colloque International Du Labex Futurs Urbains Enjeux*. HAL archives-ouvertes, Marne-la-Vallée, p. 11.

GEURS, K.; RITSEMA VAN ECK, J. (2001) Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impacts. RIVM Report. Bilthoven: National Institute of Public Health and the Environment.

GEURS, K.T.; VAN WEE, B. (2004) Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, v. 12, p. 127-140. doi:10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005.

GOULD, P. R (1969) *Spatial Diffusion* Commission on College Geography. Washington: Association of American Geographers.

HÄGERSTRAAND, T. (1970) What About People in Regional Science? *Papers of the Regional Science Association*, v. 24, n. 1, p. 7-21. doi: 10.1111/j.1435-5597.1970.tb01464.x.

HANDY, S. (1994) Highway Blues - Nothing a little accessibility can't cure. *Access Magazine*, v. 1, n. 5, p. 3-7.

HANDY, S. (2005) Planning for accessibility - in theory and in practice. In: LEVINSON, D. M.; KRIZEK, K. J. (eds.) *Access to Destinations*. Oxford: Elsevier. doi:10.1108/9780080460550-007.

HANDY, S.; NIEMEIER, D. A. (1997) Measuring accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives. *Environment and Planning A: Economy and Space*, v. 29, n. 1175-1194. doi: 10.1068/a291175.

HANSEN, W. G. (1959) *Accessibility and Residential Growth*. Cambridge: MIT Press.

HARRIS, C. D. (1954) The market as a factor in the localization of industry in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 44, n. 4, p. 315-348. doi:10.1080/00045605409352140.

JENKS, G. (1967). The data model concept in statistical mapping. *International Yearbook of Cartography*, v. 7, p. 186-190. doi: 10.1371/journal.pone.0061104.

JOUFFE, Y. (2007) Précaires mais mobiles. *Tactiques de mobilité des travailleurs précaires flexibles*. École Nationale des Ponts et Chaussées - ENPC.

KAROU, S.; HULL, A. (2014) Accessibility modelling: Predicting the impact of planned transport infrastructure on accessibility patterns in Edinburgh, UK. *Journal of Transport Geography*, v. 35, p. 1-11. doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.01.002.

KOENIG, J. G. (1980) Indicators of urban accessibility: Theory and application. *Transportation*, v. 9, n. 2, p. 145-172. doi:10.1007/BF00167128.

KWAN, M-P. (1998) Space-Time and Integral Measures of Individual Accessibility: A Comparative Analysis Using a Point-based Framework. *Geographical Analysis*, v. 30, n. 3, p. 191-216. doi: 10.1111/j.1538-4632.1998.tb00396.x.

LEVINSON, D. (1998) Accessibility and the journey to work. *Journal of Transport Geography*, v. 6, n. 1, p. 11–21. doi:10.1016/S0966-6923(97)00036-7.

LOBO, C.; CARDOSO, L.; MAGALHÃES, D. (2013) Acessibilidade e mobilidade espaciais da população na Região Metropolitana de Belo Horizonte: análise com base no censo demográfico de 2010. *Caderno Metropolitano*, v. 15, n. 30, p. 513-533. doi:10.1590/2236-9996.2013-3007.

MEURS, H.; HAAIJER, R. (2001) Spatial structure and mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 6, n. 6, p. 429-446. doi:10.1016/S1361-9209(01)00007-4.

MINGOTI, S. A. (2005). *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Ed. UFMG.

MIRANDA, H. de F.; SILVA, A. N. R. da (2012) Benchmarking sustainable urban mobility: The case of Curitiba, Brazil. *Transport Policy*, v. 21, p. 141-151. doi:10.1016/j.tranpol.2012.03.009.

MITRA, S. K.; SAPHORES, J. D. M. (2016) The value of transportation accessibility in a least developed country city - The case of Rajshahi City, Bangladesh. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 89, p. 184-200. doi:10.1016/j.tra.2016.05.002.

MORRIS, J. M.; DUMBLE, P. L.; WIGAN, M. R. (1979) Accessibility indicators for Transport planning. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 13, n. 2, p. 91-109. doi:10.1016/0191-2607(79)90012-8.

OLIVEIRA, G. M. de; SILVA, A. N. R. da (2015) Desafios e perspectivas para avaliação e melhoria da mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo de municípios brasileiros. *Transportes*, v. 23, p. 59-68. doi:10.4237/transportes.v23i1.768.

PÁEZ, A.; SCOTT, D. M. (2004) Spatial statistics for urban analysis: A review of techniques with examples. *GeoJournal*, v 61, n. 1, p. 53-67. doi: 10.1007/s10708-005-0877-5.

PYRIALAKOU, V. D.; GKRTZA, K.; FRICKER, J. D. (2016) Accessibility, mobility, and realized travel behavior: Assessing transport disadvantage from a policy perspective. *Journal of Transport Geography*, v. 51, p. 252-269. doi:10.1016/j.jtrangeo.2016.02.001.

RODRIGUE, J. P.; COMTOIS, C.; SLACK, B. (2006) *The Geography of Transport Systems*. London/New York: Routledge.

SCARLATO, F. C. (1989) *Metropolização de São Paulo e o Terceiro Mundo*. 2ª ed. São Paulo: Iglu.

TOBLER, W. R. (1979) Lattice Tuning. *Geographical Analysis*. 11, 36-44. doi:10.1111/j.1538-4632.1979.tb00671.x.

VALE, D. S.; SARAIVA, M.; PEREIRA, M. (2016) Active accessibility: A review of operational measures of walking and cycling accessibility. *Journal of Transport and Land Use*, v. 9, n. 1, p. 209-235. doi: 10.5198/jtlu.2015.593.

VAN WEE, B.; GEURS, K. (2011) Discussing equity and social exclusion in accessibility evaluations. *European Transport Research Review*, v. 11, n. 4, p. 350-367.

VASCONCELLOS, E. A. (2000) *Transporte Urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas*, 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Annablume.

VICKERMAN, R. W. (1974) Accessibility, attraction, and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility. *Environment and Planning A: Economy and Space*, v. 6, n. 6, p. 675-691. doi:10.1068/a060675.

VULEVIC, A. (2016) Accessibility concepts and indicators in transportation strategic planning issues: theoretical framework and literature review. *Logistics & Sustainable Transport*, v. 7, n. 1, p. 58–67. doi:10.1515/jlst-2016-0006.

## 5 ARTIGO 2: MOBILIDADE E A ATRAÇÃO DE VIAGENS DE ÔNIBUS DA ÁREA CENTRAL DE BELO HORIZONTE

S'il est vrai que les mots et concepts: 'ville', 'urbain', 'espace', correspondent à une réalité globale [...] et ne désignent pas un aspect mineur de la réalité sociale, le droit à la ville se réfère à la globalité ainsi visée. C'est n'est pas un droit naturel, certes, ni contractuel. En termes aussi 'positifs' que possible, il signifie le droit des citoyens-citadins, et des groupes qu'ils

Reflexões sobre o fenômeno da "centralidade" a partir do quadro teórico da "A... Ponto Urbe, 11 | 2012 16 constituent (sur la base des rapports sociaux) à figurer sur tous les réseaux et circuits de communication, d'information, d'échanges. Ce qui ne dépend ni d'une idéologie urbanistique, ni d'une intervention architecturale, mais d'une qualité ou propriété essentielle de l'espace urbain: la centralité. Pas de réalité urbaine [...] sans un centre: sans un rassemblement de tout ce qui peut naître dans l'espace et s'y produire, sans rencontre actuelle ou possible de tous les 'objets' et 'sujets'.

Henri Lefebvre,  
(2000, p. 21-22)

## MOBILIDADE E A ATRAÇÃO DE VIAGENS DE ÔNIBUS DA ÁREA CENTRAL DE BELO HORIZONTE

Daniela Antunes Lessa, Carlos Lobo, Leandro Cardoso

### Resumo

As questões que envolvem o planejamento e a gestão do espaço urbano têm relação direta com o sistema de transportes. Existe uma interdependência entre crescimento urbano e a demanda por mobilidade, de maneira que deficiências de transportes interferem diretamente no cotidiano da população. Com base em métodos de análise espacial e no uso de ferramentas disponíveis em SIGs, avaliou-se para o caso de Belo Horizonte a relação entre o nível de centralização e o poder de atração exercido pela Área Central, tendo como base as viagens por ônibus identificadas nas últimas duas pesquisas origem e destino. Diferentemente dos estudos que sugerem um forte processo de descentralização e rompimento do tradicional modelo centro-periferia, os resultados apresentados nesse trabalho indicam que a estrutura espacial de Belo Horizonte se manteve altamente concentrada na Área Central, embora novos fluxos pareçam convergir para novas centralidades no município.

**Palavras-Chave:** Produção do Espaço Urbano. Organização do Espaço. Análise Espacial. Área Central. Mobilidade Urbana. Sistema de Transporte por Ônibus.

### Introdução

Segundo Villaça (2017), especialmente a partir das últimas décadas do século passado, os deslocamentos populacionais de curta distância assumem papel preponderante na estruturação do espaço intraurbano, moldados pelas mediações dos conflitos na apropriação diferenciada do espaço urbano. As condições de mobilidade tornam-se decisivas na dinâmica de organização espacial, constituindo-se em objeto principal dos conflitos sociais. Para Castells (2003) o processo de produção do espaço ocorre pela conformação de uma cidade caracterizada pela conexão de diferentes lugares em uma mesma rede de interação simultânea, que reúne processos e pessoas em um ambiente global de interação. Nessa perspectiva, a cidade representa o *lócus* da mediação de relações entre processos econômicos, sociais políticos e culturais que modificam o espaço e colaboram de modo essencial na consolidação de redes densas e articuladas ao longo do território (LEFEBVRE, 1972). O espaço compõe às redes de deslocamento de pessoas e mercadorias (sistemas de mobilidade), à dimensão física territorial da cidade, onde se produzem formas de uso e apropriação (HAESBAERT, 2004). Torna-se relevante, portanto, a necessidade de investigar como a distribuição espacial dos fluxos de população pode ser explicativa da dinâmica da organização espacial. Trata-se de uma

análise necessária não apenas formulação de políticas de trânsito e tráfego, mas potencialmente útil a gestão e ao planejamento urbano de uma forma mais ampla.

O município de Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais/Brasil, segundo os dados do Censo Demográfico de 2010, tinha uma população residente de quase 2,5 milhões, distribuídos em área de apenas 330 km<sup>2</sup>. Essa elevada densidade demográfica, a exemplo do que ocorre em boa parte das capitais brasileiras, está associada a reprodução de inúmeras precariedades na provisão de acessibilidade e mobilidade urbanas, o que tem contribuído para o agravamento das situações de vulnerabilidade social e degradação ambiental. As condições de acessibilidade e mobilidade espaciais são caracterizadas por uma série de iniquidades, resultantes da estruturação de um espaço de circulação no qual o transporte individual historicamente foi privilegiado e as parcelas mais vulneráveis têm sido preteridas (CARDOSO, 2007). Ainda que tenha havido queda quando comparados os dados das pesquisas Origem e Destino de 2002 e 2012 (LOBO e CARDOSO, 2018), o sistema de transporte altamente ainda é centrado no modo ônibus com forte tendência radioconcêntrica e diametral, o que eleva a probabilidade de retenções e congestionamentos no tráfego em torno na Área Central e pericentral.

Com base na análise espacial e no uso de ferramentas de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), busca-se nesse trabalho averiguar, considerando o caso de Belo Horizonte, em qual medida a mobilidade, aqui representada pelo número de viagens por ônibus, identificado pelas duas últimas pesquisas origem e destino (2002 e 2012), pode ser um indicador sensível à dinâmica da organização regional, especialmente em relação ao nível de centralização e ao poder de atração da Área Central. Algumas questões são centrais: Os dados das últimas décadas têm indicado aumento do nível de concentração das viagens para a Área Central do município? Novas centralidades vêm se consolidando no espaço urbano da capital? Há um rearranjo dos fluxos na escala intrarregionais? A abordagem metodológica apresentada neste que pode ser aplicada a outras localidades, caso os dados necessários estejam disponíveis, podem sugerir aspectos e dimensões mais amplas das relações entre os fluxos por ônibus e a dinâmica regional do município, subsidiando a tomada de decisões quanto a políticas de gestão da mobilidade.

### **Mobilidade, Centro e Centralidades Urbanas**

A urbanização é um dos processos marcantes na contemporaneidade. As mudanças associadas à urbanização não são apenas dados isolados, mas representam

mudanças profundas na organização social, que envolvem a prevalência de novos modos de vida. Como bem descreve Lefebvre (1972), a cidade pós industrialização representa a mediação de relações entre processos globais (econômicos, sociais políticos e culturais) e ritmos locais que modificam o espaço urbano e colaboram de modo essencial na consolidação de redes urbanas densas e articuladas ao longo do território.

Os problemas relacionados à mobilidade urbana, potencializados com a intensificação do processo de urbanização, são, em boa medida, reflexos diretos do acelerado processo de expansão e crescimento do tecido urbano, que resulta da elevada concentração espacial da população e das demandas de mobilidade em áreas específicas (RODRIGUE et al., 2006). Litman (2017) afirma que as questões que envolvem o planejamento e a gestão do espaço urbano sempre estiveram relacionadas ao sistema de transportes. Existe, portanto, uma interdependência entre crescimento urbano e a demanda e oferta de transportes, de maneira que deficiências nos transportes interferem diretamente no cotidiano da população, exigindo diversas formas de intervenção do poder público. O crescimento urbano acelerado, a dispersão espacial, o aumento no número de automóveis nos centros urbanos, de congestionamentos e de acidentes de trânsito, as deficiências no transporte coletivo e as uso intensivo do solo são reflexos da dissociação entre os aspectos do planejamento urbano e de transporte, que têm levado a uma deterioração da qualidade de vida da população nos centros urbanos (SCHOENAU e MÜLLER, 2017).

O conceito de mobilidade é, contudo, carregado de indefinições e imprecisões. Envolve as noções de movimento, deslocamento, mudança e transformação. Pode assumir várias interpretações, como relacionada à mobilidade social, espacial e residencial (CARDOSO, 2007). A própria expressão mobilidade urbana tem tido destaque e dado suporte teórico ao planejamento urbano e de transportes (MAGAGNIN e SILVA, 2008); na influência da distribuição espacial (CHEN et al., 2017); e como indicador de mobilidade urbana sustentável (COSTA et al., 2017). Como destaca Balbim (2016), o conceito de mobilidade é polissêmico e sistêmico, incluindo dimensões tanto da circulação, como da acessibilidade. É definida, ainda de acordo com esse autor, como o conjunto de motivações, possibilidades e constrangimentos que influenciam a projeção e realização dos deslocamentos de pessoas, bens e ideias. Nesse sentido, os movimentos realizados no espaço são expressões da mobilidade, e não a mobilidade em si. A mobilidade não se refere apenas ao melhor deslocamento de um ponto a outro do território (circulação), ou à existência de infraestrutura viária e de diversos modos de transporte

(acessibilidade). Seu conceito incorpora a circulação e a acessibilidade, e “trata de outro movimento, justamente o que permite ampliar as possibilidades de apropriação e uso coletivo e individual do espaço urbano” (BARBOSA, 2014, p. 198).

Balbin (2016) acredita que a cada um dos quatro tipos de mobilidade geográfica – a mobilidade cotidiana, a mobilidade residencial, o turismo e as migrações – correspondem temporalidades sociais específicas. Temporalidades curtas e diárias, bem como ritmos sociais da vida cotidiana, caracterizados pela repetição e recorrência, dizem respeito à mobilidade cotidiana, definido por Wien (2005) como os deslocamentos de pessoas e mercadorias. Entretanto, definir a mobilidade urbana como sinônimo de mobilidade cotidiana não garante precisão quanto ao fato retratado, já que há outros tipos de mobilidade urbana. Segundo Raia Júnior (2000), o deslocamento nas cidades é analisado com base no esquema que articula a mobilidade urbana (população e seus movimentos), a rede (infraestrutura) e os fluxos (o processo no espaço). Wiel (2005), seguindo a mesma lógica de Santos (2006), afirma que o fluxo dos deslocamentos de um lugar para o outro constitui o lado dinâmico da realidade em que o lado estático é a posição geográfica dos estabelecimentos humanos, que mudam de natureza e de localização tão lentamente (quando comparadas à mobilidade) que são consideradas fixos.

No âmbito do planejamento de transportes, assume-se que a mobilidade está relacionada à capacidade de viajar, definindo o potencial de movimento (HANDY, 1994); um termo qualitativo que representa a capacidade que um grupo de indivíduos tem para se deslocar a partir de uma área, que depende essencialmente da disponibilidade dos diferentes tipos de modos de transporte (HANDY, 1994; MORRIS et al., 1979). O conceito está relacionado, nesse sentido, com a capacidade da realização dos deslocamentos diários de uma determinada população no espaço urbano. Refere-se não apenas à sua efetiva ocorrência, mas também a possibilidade ou facilidade dessas viagens (CARDOSO, 2007). Para Vasconcellos (1996), o conceito de mobilidade envolve dois componentes: o desempenho do sistema de transportes e as características próprias do indivíduo (i.e., renda, emprego, gênero, idade, modo de transporte local), que diferenciam e determinam as condições individuais e coletivas em termos do deslocamento em áreas urbanas (COSTA et al., 2017). A mobilidade configura-se, nesse aspecto, como a necessidade por transporte, moldada pelo modo de vida da população (RAIA JÚNIOR, 2000). Pode ser considerada como um importante recurso social e articulador na sociedade, uma vez que está diretamente relacionada ao movimento de pessoas entre

diferentes hierarquias socioespaciais (COSTA et al., 2017). Wiel (2005) afirma que a mobilidade depende mais da natureza da atividade que será realizada (motivo do deslocamento), traduzida pelo interesse social envolvido, no porquê o indivíduo se desloca. Para o autor, a compreensão das estratégias de localização das pessoas (habitação) e das instituições (equipamentos e empresas) é essencial para a análise e o entendimento da mobilidade.

Conforme o estudo realizado por Delgado (1995), as decisões individuais dos deslocamentos são condicionadas estruturadas a partir de três lógicas que determinam a mobilidade urbana, são elas:

- 1) Lógica de inserção no espaço urbano: comportamento individual em sua inserção no espaço como localização. Se expressa na mobilidade residencial em correspondência ao mercado residencial;
- 2) Lógica de inserção no sistema produtivo: complementa e interage com a primeira lógica. Representa o comportamento do indivíduo em sua inserção no processo produtivo. Se expressa nos deslocamentos com motivo “trabalho” em correspondência à dinâmica do mercado laboral, os quais serão tratados neste artigo; e
- 3) Características da oferta de transporte: determina a qualidade de circulação no espaço urbano. Assim, o transporte é uma medida das relações entre áreas e, portanto, um aspecto essencial dos estudos da dinâmica da organização espacial. Conforme Shaw et al. (2008, p. 4, tradução nossa), o transporte é inerentemente espacial, "ele se desenvolve porque pessoas e mercadorias precisam alcançar lugares."<sup>34</sup>.

As pessoas raramente estão localizadas nas áreas onde as atividades econômicas ocorrem. Dessa forma, os sistemas de transporte tornam-se necessários para interligar a oferta e a demanda, de modo que os desejos das pessoas se manifestem pelo acesso a bens e serviços. As relações econômicas e as conexões entre as áreas também influenciam as características da infraestrutura de transportes e no fluxo de tráfego e, de forma inversa, a facilidade ou não de deslocamento, o volume de tráfego e as distâncias percorridas têm

---

<sup>34</sup> “*It develops because people and goods have to get places.*” (SHAW et al., 2008, p. 4).

efeitos significativos sobre a natureza e a organização das atividades econômicas. Nesse contexto, vários trabalhos deixam de focar apenas em uma abordagem social "estática" para postular um "novo paradigma de mobilidades" (BUTTON e NIJKAMP, 1997; SHAW et al., 2008). A relação entre a estrutura urbana e os transportes é resumida por Calvet (1970), que considera ser

(...) difícil chegar ao conhecimento dos transportes urbanos sem passar antes pelo estudo da estrutura urbana sobre a qual eles vão se desenvolver. O problema dos transportes não é um problema que pode se resolver em si mesmo. Ele atua num determinado cenário, a cidade, então é preciso conhecer a fundo suas características para determinar não somente a demanda por transportes como também os meios mais adequados para satisfazê-la, o que está exatamente relacionado com as peculiaridades da estrutura física da urbe (CALVET, 1970 apud CAMPOS, 2013, p. 8)

As relações entre o transporte e o espaço podem ser estudadas em diferentes escalas. As grandes infraestruturas participam da (re)organização das redes urbanas e do equilíbrio territorial nas escalas nacional e internacional; na escala regional, as investigações acerca do impacto dessas infraestruturas sobre o território podem tratar das questões relacionadas à análise da oferta e do nível de serviço, bem como à administração pública; já o estudo local permite verificar a relação da infraestrutura com a produção e transformação do espaço urbano (GRILLET-AUBERT et al., 2001). Logo, os conceitos de mobilidade e sua relação com a forma urbana se tornam centrais à compreensão da dinâmica e da heterogeneidade da organização espacial. Como ressalta Berman (2007), é na cidade contemporânea que os anseios de mobilidade social e espacial dos indivíduos e grupos são traduzidos.

De fato, a circulação de bens e pessoas se tornou decisiva com o advento da cidade industrial, de maneira especial, quando o urbano se tornou uma condição de produção da vida social em conjunto (BARBOSA, 2014). Na literatura é reconhecido que o sistema de transportes tem influência direta nos custos de produção, nos fluxos de comércio, no bem-estar social e na articulação de áreas de mercado, tendo um papel essencial no crescimento e desenvolvimento econômico das cidades (MITRA e SAPHORES, 2016). Há, portanto, uma estreita relação entre estratégias e políticas de transporte, que compreende um círculo "vicioso" envolvendo o uso do solo, o intercâmbio de atividades, o transporte, a acessibilidade e a mobilidade (RODRIGUE et al., 2006).

Wiel (2005) acredita que a transformação morfológica da organização urbana é induzida tanto pela facilidade dos deslocamentos, quanto por sua dificuldade, sendo um

processo dinâmico em contínua transição, em que os espaços obsoletos são substituídos por novos. Há uma forte relação entre o sistema econômico, as políticas urbanas e de mobilidade e os espaços produzidos (origem e destino dos deslocamentos). Sendo assim, o sistema de transportes urbanos adquire importância central para a produção do espaço urbano, uma vez que a mobilidade urbana pode viabilizar o acesso aos meios de consumo coletivo de modo mais equitativo. Para Anas et al. (1998), a estrutura espacial das cidades modernas é moldada, em grande parte, pelos avanços no transporte e comunicação. Os deslocamentos (complexos) de pessoas e mercadorias redefiniu o uso do espaço urbano e a localização dos recursos e das atividades humanas.

Nesse sentido, Zhong et al. (2014), tomando os deslocamentos da população como uma *proxy* para a dinâmica e interação espacial, identifica alguns elementos, definidos como essenciais da estrutura espacial urbana: os *hubs*, definidos como áreas que conectam os espaços por onde os estoques urbanos são transferidos, atuando dentro da estrutura urbana como pontes espaciais entre os diferentes bairros; o centro, definido pelos autores como a área mais relevantes, onde se acumulam os estoques urbanos; e as centralidades, referentes aos limites socioeconômicos gerados por localizações determinadas com base na concentração de viagens. São diversos trabalhos que tratam os centros urbanos, sua pluralidade e importância.

Seja enquanto elementos (centros e subcentros), ou enquanto processos de alteração da estrutura urbana (centralização e descentralização), o espaço urbano é uma “forma pura: o ponto de encontro, o lugar de uma reunião, a simultaneidade” (LEFEBVRE, 2008, p. 110). Como os centros são áreas de maior concentração de oportunidades, terão como principal característica a atração de viagens por motivos diversos (i.e., trabalho, compras, serviços, educação e lazer). Assim, torna-se relevante relacionar a mobilidade urbana com a dinâmica da organização regional, especialmente no que tange ao poder de atração da Área Central, de forma a verificar em que medida a mobilidade pode ser útil na identificação do *Central Business District* (CBD) tradicionais.

De acordo com Batty (2005), é imprescindível a compreensão da estrutura urbana, do arranjo espacial dos hubs, dos centros e das centralidades (ou subcentros) e de como os indivíduos interagem com essas estruturas. As estruturas monocêntricas e policêntricas há muito são estudadas e modeladas. Segundo Wilson (2014), o modelo dominante da cidade industrial é baseado em uma estrutura monocêntrica. Porém, diversos autores já consideram que essa estrutura já não representa mais a organização urbana contemporânea (KNEIB e SILVA, 2014). De acordo com KLOOSTERMAN e

MUSTERD (2001), as cidades contemporâneas, por serem mais complexas, exibem padrões de policentralidade que requerem um estudo específico para a sua compreensão. McMillen (2001) justifica que as regiões metropolitanas se tornaram cada vez mais descentralizadas e os CDBs tradicionais passaram a apresentar uma proporção muito inferior de oportunidades de empregos, serviços e comércios do que no passado. Bertaud (2004, p. 9, tradução nossa) acrescenta que “nenhuma cidade é 100% monocêntrica, e raramente é 100% policêntrica (...). Algumas cidades são monocêntrica predominantemente. Outras são predominantemente policêntricas e muitas estão no meio - são híbridas”<sup>35</sup>. À medida que cresce em tamanho, a estrutura original monocêntrica pode evoluir e se espalhar pelo tecido urbano e direção à estrutura policêntrica. Para esse mesmo autor, as estruturas mono e policêntricas têm a mesma origem, porém, observadas em momentos diferentes de seu processo evolutivo (BERTAUD, 2004).

Para Rochefort (1998), a cidade é constituída pelo conjunto de centros necessários para suprir as demandas das atividades econômicas e da população. Para esse mesmo autor, a diferença entre os centros acarreta as formas de interdependência, resultando na passagem da noção de centro para a noção de rede de centros. Botecchia (2001) afirma que a nova circulação dos fluxos, ao alterar a influência do centro “antigo”, desconstrói a lógica hierárquica da cidade tradicional, dependente da existência de um centro estável e permanente. Corrêa (1995) complementa as ideias de Lefebvre (2008) e Bertaud (2004), ao considerarem a cidade capitalista como palco de uma série de processos sociais, entre eles a acumulação de capital e a reprodução social, consideram que os elementos que viabilizam, ao longo do tempo, a criação de funções e formas espaciais, não são excludentes entre si, podendo ocorrer simultaneamente na mesma cidade.

Villaça (2017) também reforça a noção que toda aglomeração espacial humana desenvolve um centro principal. Assim, recorrendo as palavras de Lefebvre (1972, p. 206), “não existe realidade urbana sem um centro; comercial, simbólico, de informações de decisão (...)”. Ainda sobre esse aspecto, Vargas (2006) afirma que a ideia de cidade está associada à de concentração e busca em Lefebvre (2008) um suporte para sua definição. O termo “concentração” traz embutida a noção de centro. As próprias cidades são centro, uma vez que são fundamentalmente pontos de convergência. A densidade de ocupação, contudo, não é uniforme, havendo pontos de convergência e concentração

---

<sup>35</sup> “No city is ever 100% monocentric, and it is seldom 100% polycentric (...). Some cities are dominantly monocentric, others are dominantly polycentric and many are in between.” (BERTAUD, 2004, p. 9).

sempre farão parte dessa ocupação, independente da escala analisada (VARGAS, 2006). Villaça (2017) não descarta o conceito de cidades “polinucleadas”, apresentado por Gottdiener (1993), porém, defende que embora em algumas aglomerações o crescimento espacial não se faça mais a partir de um único centro hegemônico: “existe um e apenas um, que é o centro principal”, onde há uma maior concentração de oportunidades, e os subcentros, definidos pelo autor como “aglomerações diversificadas e equilibradas de comércio e serviços, que não o centro principal.” (VILLAÇA, 2017, p. 245 e p. 293). Ainda conforme esse autor, os subcentros atendem aos mesmos requisitos de acesso do centro principal, sendo a principal diferença a abrangência desse atendimento. O primeiro cumpre os requisitos apenas para uma parte da cidade. O centro principal envolve toda a cidade. Embora este trabalho seja motivado por questões relativamente recentes de transformação urbanas, trata essencialmente de uma questão da produção do espaço urbano, que não é aleatória e nem natural, relacionada à organização heterogênea dos fluxos, refletindo as contradições sociais.

De acordo com Zhong et al. (2014), ao longo do último meio século, várias técnicas para decompor espacialmente dados agregados e para agregar espacialmente dados individuais. Uma parte importante desse desenvolvimento tem sido o surgimento e aprimoramento das tecnologias disponíveis nos SIGs, notadamente aquelas aplicadas à análise do sistema de transporte. Nas últimas décadas, foram vários os avanços de softwares, hardwares e sistemas operacionais que permitem aos pesquisadores a manutenção de grandes bancos de dados e a realização de análises sofisticadas. A melhoria nas capacidades de armazenamento e processamento permitiu que muitos modelos de transporte fossem incorporados aos programas específicos, além de se tornarem mais visuais. Muitas pesquisas na área têm sido publicadas essa área, incluindo os textos de Thill (2000) e Gutiérrez et al. (2010). Há um número crescente de análise das redes e dos fluxos nas cidades utilizando dados de circulação de pessoas e mercadorias e análise espacial. Muitos novos métodos estão sendo aplicados a novos problemas. Por exemplo, os padrões de localização das atividades comerciais são utilizados de forma recorrente nos estudos da estrutura espacial urbana (ANDERSON e BOGART, 2001; GIULIANO e SMALL, 1991; MCDONALD, 1987). Recentemente, os padrões de movimentos dos indivíduos têm sido utilizados nesses estudos (ZHONG et al., 2014). A identificação da estrutura espacial urbana, com base nos dados de deslocamento da população e de aplicação de estatísticas espaciais, é central para se estimar os impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes dos padrões de atividade e de viagens

(ZHONG et al., 2014). Ademais, essa compreensão tornou-se um importante instrumento para o planejamento urbano e para a gestão da mobilidade e da acessibilidade, à luz da estrutura de utilização do espaço nas cidades (LESSA et al., 2018).

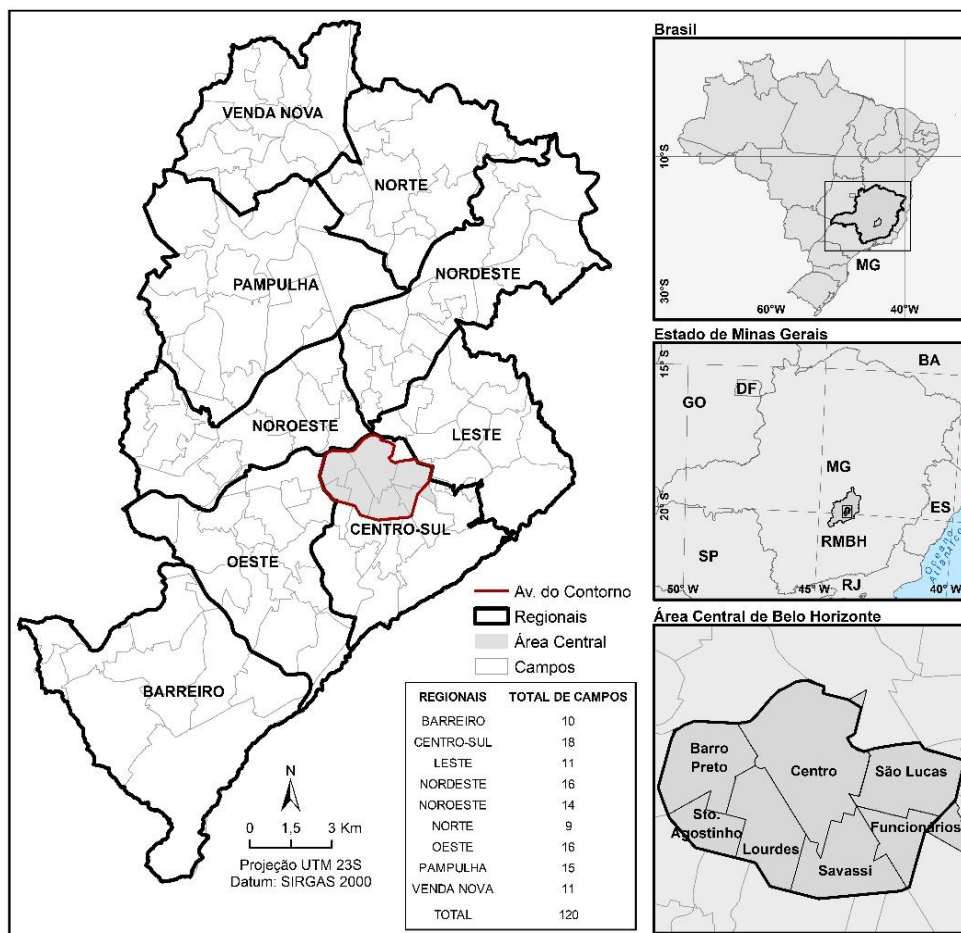
Uma questão apresentada por alguns pesquisadores, explorada especificamente neste trabalho, é a possibilidade de avaliar o poder de atração de viagens para a Área Central, dada uma morfologia urbana estabelecida. Em comparação com a literatura internacional, Kneib e Silva (2014) afirmam que a nacional se encontra incipiente em relação às abordagens técnicas e científicas que tratam da questão. Assim, com base na utilização de dados secundários e de ferramentas de análise espacial, busca-se averiguar em qual medida a mobilidade, aqui representada pelo número de viagens por ônibus entre os Campos de Belo Horizonte, identificada nas últimas duas pesquisas origem e destino, pode ser útil na compreensão da dinâmica da organização espacial, principalmente, no que tange ao papel exercido pela Área Central (AC) do município, definido como a zona urbana, planejada, limitada pela Avenida do Contorno. Trata-se de uma área que recebeu tratamento especial pelo Plano Original, apresentando a maior concentração de serviços e atividades comerciais e melhor dotação de infraestrutura (BARRETO, 1995). Segundo a OD de 2012, o acesso a bens e serviços da Área Central de um modo geral é responsável por 31,4% dos deslocamentos, sugerindo ainda uma relação de dependência entre o CBD e as demais unidades espaciais da capital.

### **Base de dados, recortes/unidades espaciais e procedimentos metodológicos**

Os dados utilizados na produção da matriz de viagens por ônibus internas à Belo Horizonte foram extraídos das Pesquisas Origem Destino de 2002 e 2012 (OD 2002 e 2012). Trata-se de um levantamento amostral periódico, cuja penúltima e última versões foram elaboradas e disponibilizadas, respectivamente, pela Fundação João Pinheiro (FJP) e pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Agência RMBH), órgãos ligados ao Governo do Estado de Minas Gerais. Para fins de processamento e análise, foram utilizados como unidades espaciais as regionais administrativas e os denominados Campos (Figura 5.1), que compreendem agregações de Áreas Homogêneas (AH - menor nível de desagregação espacial utilizado nas ODs). Os Campos são unidades espaciais adequadas para se estabelecer amostras mínimas das condições sociais e econômicas locais, que, em geral, coincidem com o recorte de bairros ou pequenos grupos de bairros de Belo Horizonte, tornando mais acessível a gestão da

informação. Em Belo Horizonte, na Pesquisa OD/RMBH de 2012, foram discriminados 120 Campos, distribuídos nas nove Regionais Administrativas: Barreiro, Oeste, Centro-Sul, Noroeste, Leste; Pampulha, Nordeste; Norte e Venda Nova (Figura 5.1). A fim de uniformizar as unidades espaciais de análise, os Campos da OD 2002 foram compatibilizados com a base da OD 2012, tendo como referência as AHs relativas ao recorte de 2002, sobrepostas aos Campos na divisão de 2012, considerando a localização do centroide como ponto de ajuste.

Figura 5.1: Campos por Regionais Administrativas e Área Central de Belo Horizonte/MG.



Fonte: Adaptado de Lessa e Lobo (2019), a partir da base digital das unidades territoriais (PRODABEL).

Com o objetivo de avaliar a dinâmica da organização regional ao longo de dez anos e investigar a manutenção da importância do papel do centro da capital, conforme verificado no trabalho de Lessa et al. (2018), foram analisadas as viagens por ônibus dentro do município de Belo Horizonte, discriminadas em internas e externas às regionais (nomeadas neste trabalho como intrarregionais e inter-regionais, respectivamente) e, de forma mais específica, as viagens para a Área Central de Belo Horizonte, delimitada pela zona interna a Avenida do Contorno. Essa Área Central é composta por sete Campos, que

são: Barro Preto, Centro, Funcionários, Lourdes, Santo Agostinho, São Lucas e Savassi, estabelecido por Belo Horizonte (2006) e apresentado na Figura 5.1. Os critérios para seleção dos fluxos utilizados neste trabalho, necessários para a construção da matriz de origem e destino, estão indicados na Tabela 5.1.

Tabela 5.1: Critérios para a seleção dos fluxos.

Variáveis	Critérios
Campos de Origem	Todos de Belo Horizonte (Base OD 2012)
Campos de Destino	Todos de Belo Horizonte (Base OD 2012)
Modos de Transporte	Ônibus
Motivo Origem	Residência*
Motivo Destino	Compras, Escola, Trabalho, Negócios, Lazer, Saúde e Refeição
Período de Análise	Dia

\* Nota-se que do Campo Campus da UFMG não partem viagens com origem “Residência” e, portanto, não apresentará valores nos cartogramas apresentados nas análises.

As viagens intrarregionais (2002 e 2012) foram identificadas pela seleção daquelas com origem e destino nos Campos pertencentes à uma mesma regional. Para as viagens inter-regionais, foram selecionadas aquelas com origem em algum Campo da regional e destino em outro localizado em uma regional distinta. Por fim, as viagens à Área Central foram determinadas por aquelas com origem em qualquer Campo não pertencente à AC e destino aos Campos internos à Avenida do Contorno. As análises, conforme indicados nos cartogramas da próxima seção, foram realizadas com base nos percentuais de viagens, por ônibus, inter e intrarregionais em relação ao total selecionado. Com o objetivo de verificar o peso que o à AC afigura em cada Campo e quanto ele é prevalente (ou não) em relação ao fluxo intrarregional, foi proposto um indicador, nomeado Índice de Atração da AC ( $IDA_{AC}$ ), para os anos 2002 e 2012 (Equação 5.1).

$$IDA_{AC} = \frac{V_{ACi}}{V_{INi}} \quad (5.1)$$

Em que:

- $V_{ACi}$ : número de viagens com origem no  $i$ -ésimo Campo e destino à AC;
- $V_{INi}$ : número de viagens intrarregionais.

No que tange aos possíveis resultados da Equação 5,1, os valores iguais a 1 indicam fluxos à AC e intrarregionais equivalente; valores maiores do que 1, a

prevalência dos fluxos à AC; e, por fim, os valores menores que 1, o predomínio dos fluxos intrarregionais.

Também foi utilizada uma medida de estatística espacial: a Distância Média ponderada ( $DM_{\omega}$ ). Trata-se de um indicador que avalia nível de concentração/dispersão espacial com base em um conjunto de vetores espaciais, definidos pelos pontos de coordenadas entre os Campos de origem e destino de cada viagem. No caso desta pesquisa, os pesos foram considerados pelo volume de viagens entre os Campos de origem e destino (Campos da AC), indicados na Equação 5.2.

$$DM_{\omega} = \frac{\sum(d_i \times \omega_i)}{\sum\omega} \quad (5.2)$$

Em que:

- $\omega_i$ : peso do *i-ésimo* vetor de deslocamento; e
- $d_i$ : distâncias do *i-ésimo* vetor de deslocamento.

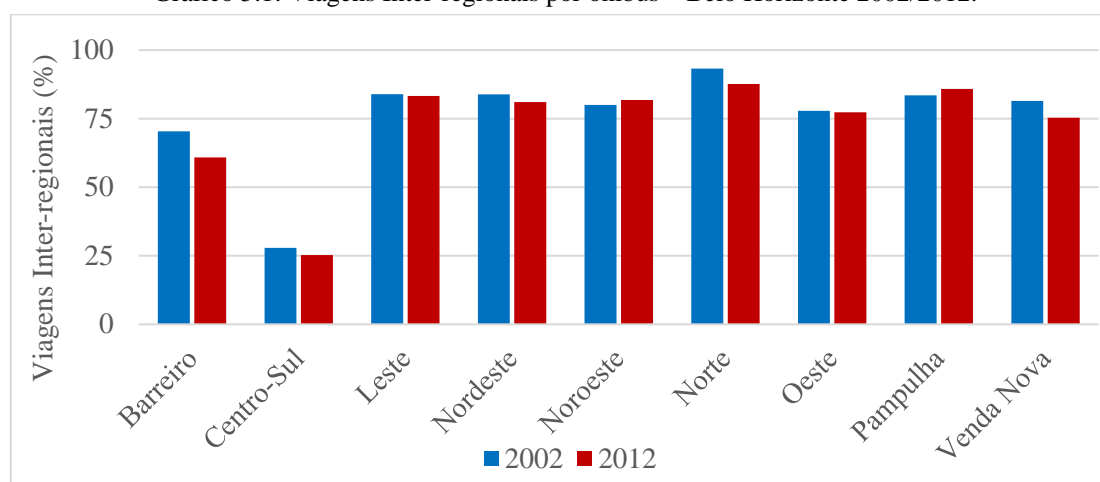
Ao comparar o valor do  $DM_{\omega}$  nos dois períodos tem-se, respectivamente, uma medida de concentração e o nível de dispersão espacial das viagens, consideradas as distâncias lineares (euclidianas). Trata-se, nesse caso, de uma *proxy* de concentração/dispersão, e não um indicador de eficiência no deslocamento, capaz de aferir a velocidade real de deslocamento, haja vista que as distâncias em cada percurso são superiores aos valores lineares utilizados.

### **A atração de viagens da Área Central de Belo Horizonte: análise e interpretação dos resultados**

De acordo com os dados das Pesquisas OD de 2002 e 2012, houve um aumento geral do fluxo de viagens dentro do limite territorial de Belo Horizonte. Na década, o volume total de viagens passou de 3,5 para 6,0 milhões. No entanto, esse crescimento ocorreu de maneira bem distinta nos diferentes modos de transporte e nas Regionais Administrativas do município. No que tange às viagens por ônibus, o número reduziu, passando de cerca de 1,4 milhões (40,2% do total) para 1,2 milhões (21,0%). Considerando apenas as viagens filtradas neste trabalho, entre 2002 e 2012 passaram de cerca de 680 mil para 600 mil. Ao avaliar distribuição por regionais, verifica-se que os

fluxos inter-regionais continuam como os mais relevantes, embora, proporcionalmente, a tendência geral tenha sido de queda na participação entre 2002 e 2012. As Regionais que apresentaram maiores reduções desses fluxos foram Barreiro, Centro-Sul, Venda Nova e Norte (com reduções acumuladas de 13,6%; 9,4%; 7,6%; e 6,0%, respectivamente, entre 2002 e 2012), conforme indicado no Gráfico 5.1. Como esperado, na Regional Centro-Sul, onde está localizada a AC, os fluxos para outras regionais são menos expressivos (em 2012 eram inferiores a 25%).

Gráfico 5.1: Viagens Inter-regionais por ônibus – Belo Horizonte 2002/2012.

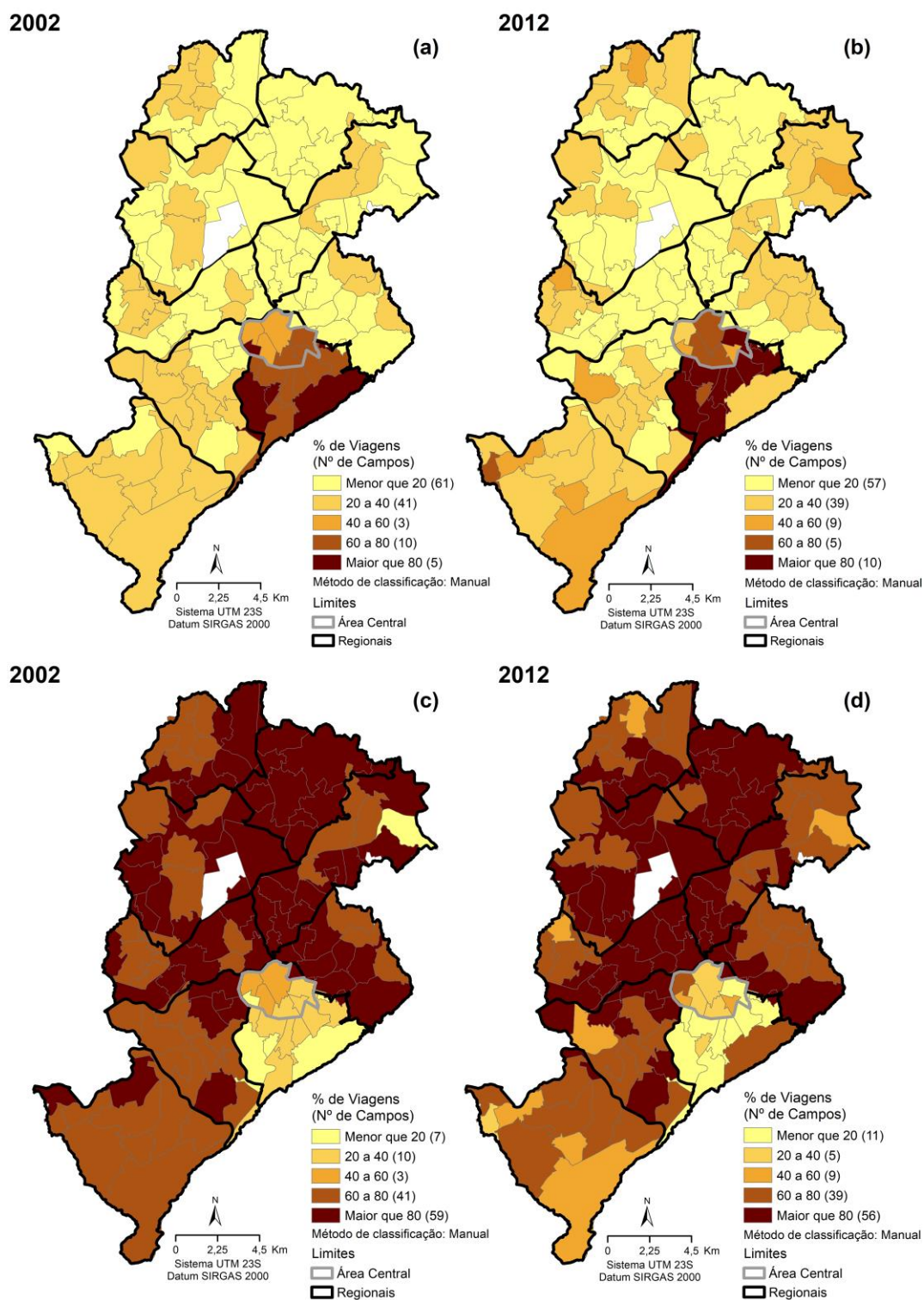


Fonte: Adaptado de Lessa e Lobo (2019), a partir da base digital das Pesquisas OD 2002 e 2012 (Agência RMBH).

De acordo como representado na Figura 5.2a, em 2002, um total de dezoito Campos apresentava mais de 40% das viagens intrarregionais por ônibus. Esse número passou para vinte e quatro na década seguinte (Figura 5.2b), dos quais dezesseis fazem parte da Regional Centro-Sul; quatro na Regional Barreiro; um cada uma das Regionais Noroeste, Nordeste e Venda Nova. Esses números corroboram os estudos de Lessa et al. (2018), que identificaram em Belo Horizonte um padrão espacial bem definido no entorno da AC. Nota-se, porém, que embora a AC continue exercendo um papel importante na definição da estrutura espacial da capital, novas centralidades ganham força de atração e se consolidam regionalmente. A análise dos cartogramas da Figura 5.2c e Figura 5.2d também permite verificar a manutenção da prevalência dos fluxos inter-regionais de ônibus em 2002 e 2012, respectivamente. Em 2002, cem Campos apresentavam mais de 60% das viagens por ônibus, com destino aos Campos de outras regionais (Figura 5.2b). Em 2012, passou para noventa e cinco (Figura 5.2d). Ademais, nota-se que grande parte desses Campos estão distribuídos preferencialmente no entorno dos grandes eixos viários

municipais e intermunicipais (i.e., Via Expressa à oeste, e as Avenidas Antônio Carlos, Cristiano Machado e dos Andradas ao norte, nordeste e leste, respectivamente, e o Anel Rodoviário) o que facilita o fluxo inter-regional e para o centro.

Figura 5.2: Fluxos por ônibus: Intrarregionais 2002 (a) e 2012 (b); Inter-regionais 2002 (c) e 2012 (d) – Belo Horizonte.



Fonte: Adaptado de Lessa e Lobo (2019), a partir da base digital das Pesquisas OD 2002 e 2012 (Agência RMBH).

O Índice de Atração à Área Central ( $IDA_{AC}$ ), que representa a relação entre os fluxos à AC e os intrarregionais, permite avaliar a hipótese de redução da diferenciação espacial existente no modelo centro e periferia. A partir da análise da Tabela 5.2, é possível verificar, nos dois anos analisados, que em boa parte das regionais prevalece o fluxo em direção à AC ( $IDA_{AC\text{médio}} > 1$ , em laranja na Tabela 5.2) quando comparados aos demais, a exceção das regionais Centro Sul e Barreiro, no ano de 2012 ( $IDA_{AC\text{médio}} < 1$ , em verde na Tabela 5.2). Na Regional Centro Sul esse resultado já era esperado uma vez que abrange a AC, principal zona de atração de viagens da capital. Já a Regional Barreiro é caracterizada pelos importantes subcentros de comércio, empregos e serviços além de concentrar, juntamente com os municípios de Betim e Contagem, a produção industrial da metrópole.

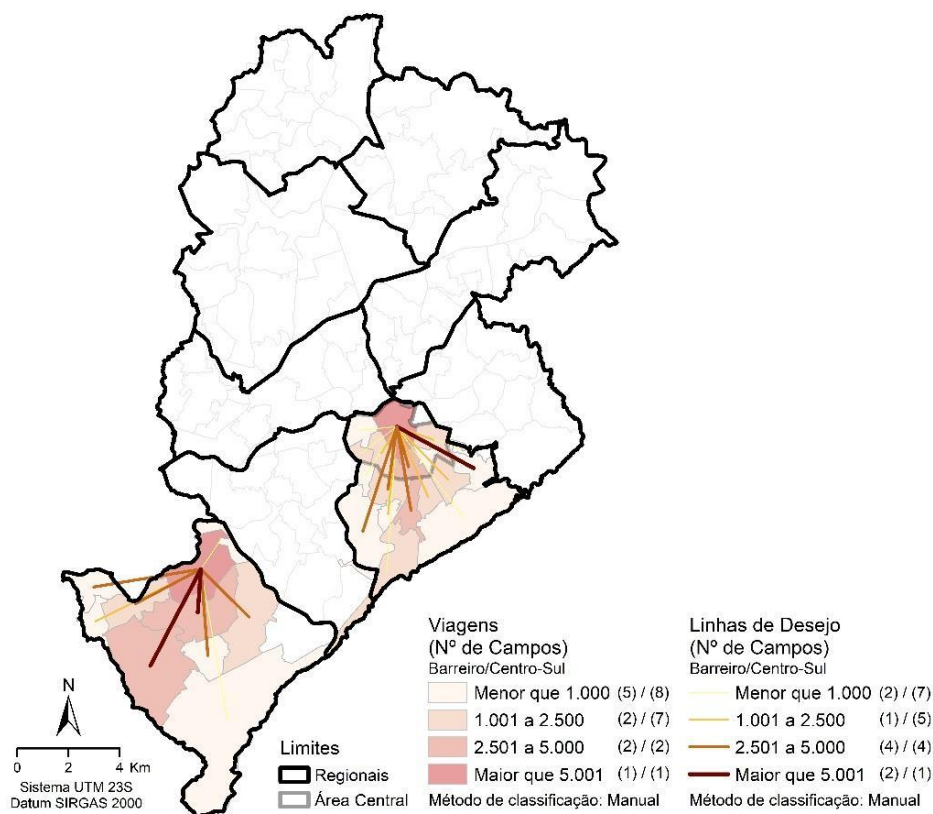
Tabela 5.2: Diferença entre os  $IDA_{AC\text{médio}}$  por regionais – Belo Horizonte 2002/2012.

Regionais	$IDA_{AC\text{médio}}$ (2002)	$IDA_{AC\text{médio}}$ (2012)	Diferença (%)
Barreiro	1,45	0,97	-32,80
Centro-Sul	0,80	0,75	-5,80
Leste	4,45	4,45	-0,10
Nordeste	3,56	3,64	2,30
Noroeste	3,02	4,15	37,10
Norte	9,22	3,31	-64,10
Oeste	2,26	2,54	12,20
Pampulha	3,05	4,26	39,70
Venda Nova	3,60	1,84	-48,80

Fonte: Adaptado de Lessa e Lobo (2019), a partir da base digital das Pesquisas OD 2002 e 2012 (Agência RMBH).

Para esses casos, foi realizada a análise da frequência dos fluxos para identificar quais Campos de cada uma dessas regionais atraem e produzem mais viagens por ônibus (Figura 5.3). Na Regional Barreiro, o Campo que mais atrai fluxos internos é o Barreiro de Baixo, onde está localizada Estação Barreiro, a principal estação de Integração BHBUS (Sistema de Transporte Coletivo de Belo Horizonte) e a Mannesmann/Vallourec. Já os Campos que mais produzem viagens é o Vale do Jatobá, ocupado em grande parte por assentamentos habitacionais, produzindo viagens majoritariamente residenciais; e Santa Helena, onde está localizada a Estação Diamante, uma das seis estações de integração da capital. Na Regional Centro Sul o Campo que mais atrai fluxos internos é o Centro, o mais importante polo comercial e de serviços da capital; e o que mais produz é o Favela da Serra, abrigando população com menor poder aquisitivo, que utiliza recorrentemente o modo coletivo por ônibus.

Figura 5.3: Frequência de viagens intrarregionais nos Campos Barreiro e Centro Sul – Belo Horizonte 2012.



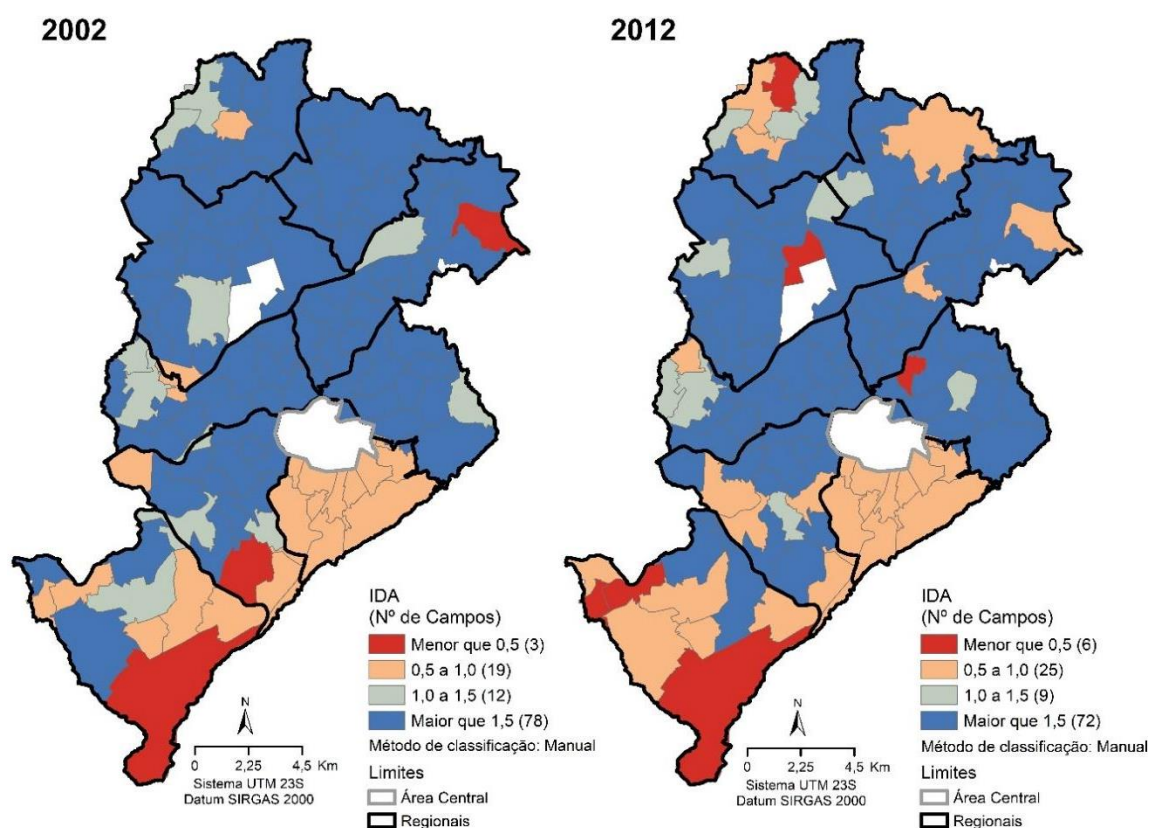
Fonte: Adaptado de Lessa e Lobo (2019), a partir da base digital das Pesquisas OD 2002 e 2012 (Agência RMBH).

Ainda com base na observação da Tabela 5.2 e Figura 5.4, é possível confirmar a predominância existente dos fluxos ao CBD sobre os fluxos intrarregionais (valores maiores do que 1). Porém, nota-se o aumento dos fluxos intrarregionais entre 2002 e 2012, representado pela redução média de 17,5% nos  $IDA_{AC}$ . Cinco regionais apresentaram uma redução percentual entre os  $IDA_{AC}$  médios dos anos de 2002 e 2012, apontando o aumento das viagens intrarregionais em detrimento das viagens à AC, sendo três os mais expressivos (Norte, Venda Nova e Barreiro). De forma inversa, quatro regionais apresentaram um aumento percentual dos  $IDA_{AC}$  médios dos anos de 2002 e 2012, indicando o aumento das viagens à AC em detrimento das viagens intrarregionais, a exemplo das Regionais Noroeste e Pampulha.

Na década, as viagens por ônibus com destino à AC passaram de cerca de 305 mil para 260 mil. Em geral, como representado nos cartogramas da Figura 5.4, essa redução foi relevante em todo município, principalmente nas regionais onde houve maior incremento no fluxo intrarregional: Norte, Barreiro e Venda Nova. Em contrapartida, observou-se um aumento dos fluxos no Noroeste e Pampulha, cujo aumento foi mais

expressivo. Todas essas evidências parecem confirmar a hipótese de “cidade fractal”, caleidoscópica e polinucleada, sugerido por Soja (2000), Guimarães et al. (2005) e Tonucci Filho (2009). Ademais, assim como observado nos fluxos inter-regionais, grande parte dos Campos onde predominam os fluxos à AC está distribuído preferencialmente no entorno dos grandes eixos viários da capital, induzindo o fluxo inter-regional e para o centro.

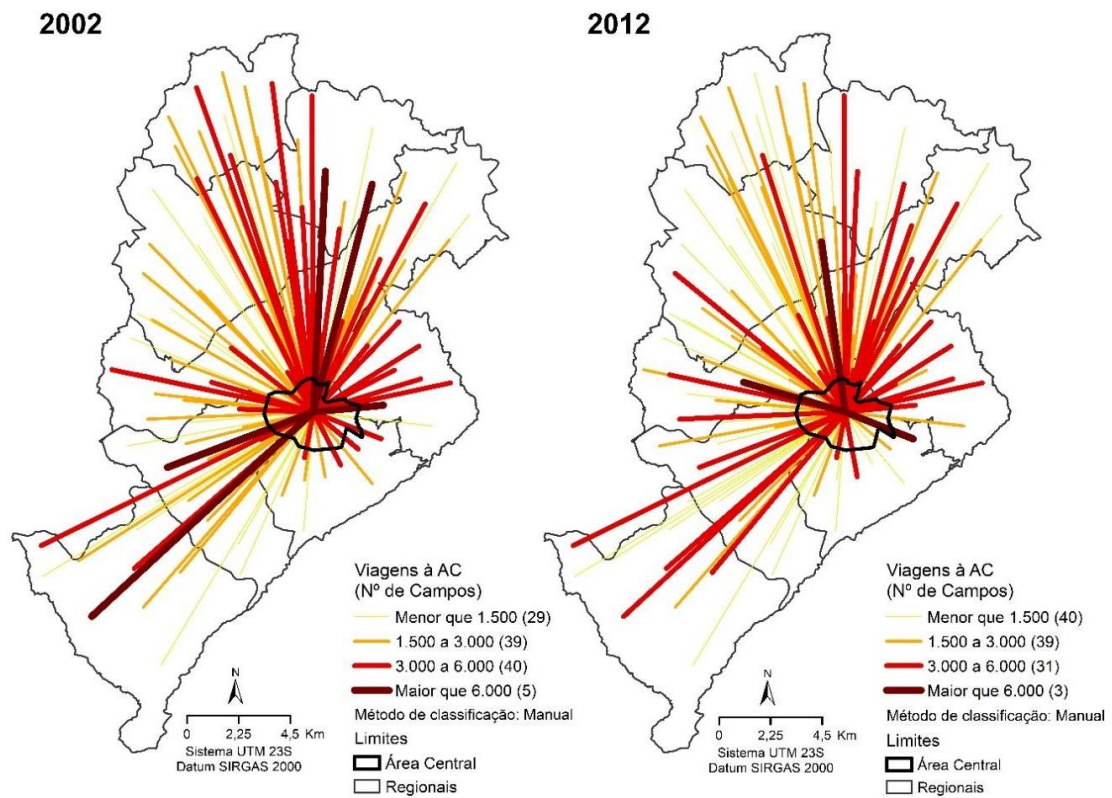
Figura 5.4: Índice de Atração da AC – Belo Horizonte 2002/2012.



Fonte: Adaptado de Lessa e Lobo (2019), a partir da base digital das Pesquisas OD 2002 e 2012 (Agência RMBH).

Ao analisar os vetores que representam as viagens por ônibus destinadas à AC, e as distâncias médias ( $DM_{\omega}$ ) dos fluxos com origem cada um dos Campos, ponderada pelos fluxos de 2002 e 2012 (Figura 5.5 e Figura 5.6, respectivamente), nota-se que os valores permaneceram praticamente inalterados (7,09 km e 7,14 km, respectivamente). Embora vários vetores de deslocamento para fora do eixo central tenham ganhado força, os fluxos para Área Central, especialmente aqueles de origem no pericentro continuam relevantes. Esses indicadores permitem inferir que a concentração espacial do fluxo para a AC não se alterou substancialmente, ainda que a mobilidade inter-regional não seja irrelevante.

Figura 5.5: Linhas de fluxos por ônibus para a AC – Belo Horizonte 2002/2012.



Fonte: Adaptado de Lessa e Lobo (2019), a partir da base digital das Pesquisas OD 2002 e 2012 (Agência RMBH).

Figura 5.6: Distância Média Ponderados pelos fluxos à AC – Belo Horizonte 2002/2012.



Fonte: Adaptado de Lessa e Lobo (2019), a partir da base digital das Pesquisas OD 2002 e 2012 (Agência RMBH).

## Considerações Finais

A análise dos dados extraídos da Pesquisa Origem Destino de 2002 e 2012 não confirma a perda do poder de atração da AC de Belo Horizonte. Diferentemente do suposto processo de descentralização e rompimento do modelo centro-periferia, os resultados desse trabalho indicam que a estrutura espacial de Belo Horizonte se mantém fortemente concentrada, embora venha se estendendo ao longo dos principais corredores, viários ligados a determinadas centralidades fora da AC. O modelo centro-periferia sinalizado por Mendonça (2008) não se caracteriza como plenamente explicativo e requer ajustes, dada a atuação de forças ante os “novos processos de urbanização” (SOJA, 2000) e a extensão da infraestrutura no município, que reduz a diferenciação espacial (TONUCCI FILHO, 2009).

A consolidação de antigas e a emergência de novas centralidades, como aquelas localizadas nas Regionais Barreiro, Venda Nova e Norte, indicadas no próprio Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (MINAS GERAIS, 2011), parece sugerir a ação de forças de convergência no espaço urbano. Essas centralidades cumprem funções distintas dentro do município, indicando um processo ainda incipiente de descentralização econômica e funcional. Por exemplo, a Regional Barreiro faz parte do Eixo Industrial da RMBH, nomeado por Villaça (2017) de “subúrbios industriais ferroviários”. A implantação da Mannesmann nessa região contribuiu para consolidá-la como forte polo industrial. É um espaço de relativa heterogeneidade, de forte traço popular e significativa presença de operários, mas também, de outros grupos sociais, como o proletariado industrial e uma incipiente classe média. Ademais, nela estão localizadas importantes atividades de comércio e serviços, além de concentrar a produção industrial da metrópole (MATOS, 1992; PLAMBEL, 1979; TONUCCI FILHO, 2009). Já as Regionais Venda Nova e Norte, que fazem parte do Vetor Norte de expansão metropolitana, apresentam uma multiplicidade de pequenas centralidades de comércio e serviços e são caracterizados pela ocupação pela população de baixa renda em assentamentos populares (DINIZ e VÉRAS, 2017). As transformações no padrão de localização residencial, das atividades comerciais, dos serviços e infraestrutura produzem um tecido urbano mais fragmentado e complexo.

A metodologia de análise da estrutura morfológico-funcional urbana aqui desenvolvida, elaborada por meio de dados secundários, destaca-se pela eficiência, aplicabilidade e reprodutibilidade. Adicionalmente, a proposta apresentada pode ser

aplicada em outros contextos analítico-funcionais, promovendo entendimento mais amplo das relações entre os fluxos regionais por ônibus e a dinâmica da organização espacial. A compreensão dessas formas de mobilidade, ainda que complexas e altamente dinâmicas, pode ser um instrumento relevante ao processo de gestão o planejamento urbano, bem como o estabelecimento de políticas públicas de mobilidade, à luz da estrutura de consumo do espaço nas cidades. São informações relevantes, inclusive, às novas exigências legais de elaboração e atualização dos planos de mobilidade urbana.

## Referências

ANAS, A.; ARNOTT, R.; SMALL, K. A. (1998) Urban Spatial Structure. *Journal of Economic Literature*, v. 36, n. 3, p. 1426-1464. ISSN: 00220515.

ANDERSON, N. B.; BOGART, W. T. (2001) The Structure of Sprawl: Identifying and Characterizing Employment Centers in Polycentric Metropolitan Areas. *American Journal of Economics and Sociology*, v. 60, n. 1, p. 147-169. doi: 10.1111/1536-7150.00058.

BALBIM, R. (2016) Mobilidade: uma abordagem sistêmica. In: BALBIM, R; KRAUSE, C; LINKE, C (org.) *Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano*. 1ª ed. Brasília: IPEA.

BARBOSA, J. L. (2014) A mobilidade urbana como expressão do Direito à Metrópole. In: LIMONAD, E.; CASTRO, E. (org.). *Um novo planejamento para um novo Brasil?* 1ª ed. Rio de Janeiro: Letra Capital.

BATTY, M. (2005) *Cities and Complexity*. Cambridge: The MIT Press.

BELO HORIZONTE (2006) Centro Vivo: Programa de Requalificação da Área Central de Belo Horizonte. In: Encontro de Planejamento Estratégico para Centros Urbanos, 1, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre.

BERMAN, M. (2007) *Tudo o que é sólido desmancha no ar: a aventura da modernidade*. São Paulo: Companhia de Bolso.

BERTAUD, A. (2004) The spatial organization of cities: Deliberate outcome or unforeseen consequence? *Working Paper*. University of California, Institute of Urban and Regional Development

BOTECHIA, F. R. (2001) *Áreas centrais em transformação os tempos e os espaços no centro tradicional de Vitória*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BUTTON, K.; NIJKAMP, P. (1997) Social Change and Sustainable Transport. *Journal of Transport Geography*, v. 5, n. 3, p. 215-18. doi: 10.1016/S0966-6923(97)00018-5.

CALVET, J. V. (1970) *Transportes Urbanos*. Madrid: Editorial Dossat.

CAMPOS, V. B. G. (2013) *Planejamento de transportes: conceitos e modelos*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Interciência.

CARDOSO, L. (2007) *Transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades socioespaciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Tese (Doutorado em Organização do Espaço do Programa de Doutorado do Instituto de Geociências) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.

CASTELLS, M. (2003) *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.

CHEN, W.; GAO, Q.; XIONG, H.-G. (2017) Uncovering urban mobility patterns and impact of spatial distribution of places on movements. *International Journal of Modern Physics C*, v. 28, n. 1, p. 1-3. doi:10.1142/S0129183117500048.

CORRÊA, R. L. (1995) *O espaço urbano*. São Paulo: Editora Ática. 94p.

COSTA, P. B.; MORAIS NETO, G. C.; BERTOLDE, A. I. (2017) Urban mobility indexes: a brief review of the literature. *Transportation Research Procedia*, v. 25C, p. 3649-3659. doi: 10.1016/j.trpro.2017.05.330.

DELGADO, J. P. M. (1995) Mobilidade urbana, rede de transporte e segregação. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 9, São Carlos. *Anais...* São Carlos, São Paulo: ANPET, p. 284-293.

DINIZ, C. C. (2000) Global-Local: Interdependência e Desigualdade ou Notas para uma Política Tecnológica e Industrial Regionalizada no Brasil. *Estudos Temáticos*. Nota Técnica n. 9. Rio de Janeiro: BNDES.

GIULIANO, G.; SMALL, K. A. (1991) Subcenters in the Los Angeles region. *Regional Science and Urban Economics*, v. 21, p. 163-182. doi: 10.1016/0166-0462(91)90032-I.

GOTTDIENER, M. (1993) *A produção social do espaço urbano*. Tradução de SOUZA, G. G. de. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

GRILLET-AUBERT, A., GUTH, S. ; CLEMENT, P. (2001) *Transports et architecture du territoire: état des lieux et perspectives de recherche* (Relatório de Pesquisa). Paris: Institut Parisien de Recherche: Architecture Urbanistique Sociétés (IPRAUS).

GUIMARÃES, H. A., L.; CARDOSO, L.; MATOS, R. E. S.; e MAGALHÃES, D. J. A. V. (2005) Fatores recentes que atuam na dispersão espacial do trabalho em Belo Horizonte e Região Metropolitana. In: Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 1, São Carlos. *Anais...* São Carlos: PLURIS.

GUTIÉRREZ, J.; CONDEÇO-MELHORADO, A.; MARTIN, J. C. (2010) Using accessibility indicators and GIS to assess spatial spillovers of transport infrastructure investment. *Journal of Transport Geography*, v. 18, n. 1, p. 141-152. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2008.12.003.

HAESBAERT, R. (2004) Dos múltiplos territórios à multiterritorialidade. In: Seminário Nacional sobre Múltiplas Territorialidades do Programa de Pós-Graduação em Geografia, 1, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

HANDY, S. (1994) Highway Blues - Nothing a little accessibility can't cure. *Access Magazine*, v. 1, n. 5, p. 3-7.

KLOOSTERMAN, R.; MUSTERD, S. (2001) The polycentric urban region: towards a research agenda. *Urban Studies*, v. 38, n 4, p. 623-633.

KNEIB, E. C.; SILVA, P. C. M. (2014) Identificação de subcentros urbanos para planejamento de transportes e mobilidade: contribuição metodológica baseada em especialistas. In: KNEIB, E. C. (org.) *Projeto e cidade: centralidades e mobilidade urbana*. Goiânia: FUNAPE.

- LEFEBVRE, H. (1972) *Le droit à la Ville Suivi d'Éspace et Politique*. Paris: Anthropos.
- LEFEBVRE, H. (2008) *A revolução urbana*. Tradução de MARTINS, S. 3ª reimpressão. Belo Horizonte: Ed. UFMG.
- LESSA, D. A.; GOES, P.; OLIVEIRA, L. K. de; OLIVEIRA, R. L. M.; LOBO, C.; BARROS, T.; MOURA, R.; MERCIER, J.; QUEIROZ, E.; SOUZA, I. (2018a) Relações espaciais e a atratividade territorial dos lugares centrais em Belo Horizonte, Brasil. In: Congresso Nacional Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 8, Coimbra. *Anais...* Coimbra, Portugal: PLURIS.
- LESSA, D. A.; LOBO, C.; CARDOSO, L. (2019a) Accessibility and urban mobility by bus in Belo Horizonte/Minas Gerais – Brazil. *Journal of Transport Geography*, v. 77, p. 1-10. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2019.04.004
- LITMAN, T. (2017) *Evaluating Transportation Land Use Impacts: Considering the Impacts, Benefits and Costs of Different Land Use Development Patterns – Report*. Victoria. Canadá: Victoria Transport Policy Institute (VTPI). Disponível em: <<http://www.vtpi.org/landuse.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2017. 10.1016/j.trf.2017.05.004
- LOBO, C.; CARDOSO, L. (2018) Eficiência do transporte público por ônibus em Belo Horizonte/Mg: análise com base na Pesquisa Origem e Destino de 2012. *Caderno de Geografia*, v. 28, n. 52, p. 25–41. doi: 10.5752/p.2318-2962.2018v28n52p25.
- MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R. da (2008) A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. *Transportes*, v. 16, n. 1, p. 25-35. doi: 10.14295/transportes.v16i1.13.
- MCDONALD, J. F. (1987) The Identification of Urban Employment Subcenters. *Journal of Urban Economics*, v. 21, p. 242-258. doi: 10.1016/0094-1190(87)90017-9.
- MCMILLEN, D. P. (2001) Polycentric urban structure: The case of Milwaukee. *Economic Perspectives*, v. 25, n. 2, p 15-25.
- MENDONÇA, J. G. de. (2008) Estrutura socioespacial da RMBH nos anos 2000: há algo de novo? In: MENDONÇA, J. G. de; ANDRADE, L. T. de; FARIA, C. A. de. (orgs.). *Metrópole: território, sociedade e política. O caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Editora PUC Minas/Observatório das Metrópoles.
- MINAS GERAIS (2011) *Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte – PDDI-RMBH (Relatório Técnico, Produto 6, Vol. 1)*. Belo Horizonte: UFMG.
- MITRA, S. K.; SAPHORES, J. D. M. (2016) The value of transportation accessibility in a least developed country city - The case of Rajshahi City, Bangladesh. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 89, p. 184-200. doi:10.1016/j.tra.2016.05.002.
- MORRIS, J. M.; DUMBLE, P. L.; WIGAN, M. R. (1979) Accessibility indicators for Transport planning. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 13, n. 2, p. 91-109. doi:10.1016/0191-2607(79)90012-8.

RAIA JUNIOR, A. A. (2000) *Acessibilidade e Mobilidade na Estimativa de um Índice de Potencial de Viagens Utilizando Redes Neurais Artificiais e Sistema de Informações Geográficas*. Tese (Doutorado em Engenharia Civil – Transportes realizado na Escola de Engenharia de São Carlos) - Universidade de São Paulo (USP), São Carlos.

ROCHEFORT, M. (1998) *Redes e Sistemas: Ensinando sobre o urbano e a região*. São Paulo: Hucitec.

RODRIGUE, J. P.; COMTOIS, C.; SLACK, B. (2006) *The Geography of Transport Systems*. London/New York: Routledge.

SANTOS, M. (2006) *A natureza e o espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP).

SCHOENAU, M.; MÜLLER, M. (2017) What affects our urban travel behavior? A GPS-based evaluation of internal and external determinants of sustainable mobility in Stuttgart (Germany). *Transportation Research Part F*, v. 48, p. 61-73. doi: 10.1016/j.trf.2017.05.004.

SHAW, S. L.; YU, H. (2009) A GIS-based time-geographic approach of studying individual activities and interactions in a hybrid physical–virtual space. *Journal of Transport Geography*, v. 17, n. 2, p. 141-149. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2008.11.012.

SOJA, E. W. (2000) *Postmetropolis: critical studies of cities and regions*. Oxford: Blackwell.

THILL, J.-C. (2000) Geographic information systems for transportation in perspective. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, v. 8, p. 3-12. doi: 10.1016/S0968-090X(00)00029-2.

TONUCCI FILHO, J. B. M. (2009) Cidade fractal - transformações recentes na Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 13, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ENANPUR.

VARGAS, J. C. B. (2006) O fenômeno da centralidade - Teoria e Prática (em Porto Alegre). In: Encontro de História e Teoria da Arquitetura do Rio Grande do Sul, 10, Caxias do Sul. *Anais...* Caxias do Sul.

VASCONCELLOS, E. A. (1996) *Transporte urbano, espaço e equidade*. São Paulo: Fapesp.

VILLAÇA, F. (2017) *Espaço intra-urbano no Brasil*. 2ª ed. São Paulo: Studio Noel: FAPESP: Lincoln Institute.

WIEL, M. (2005) Qu'est ce que la mobilité?. In : WIEL, M. (eds.) *Questions de mobilité: la mobilité em question*. Brest: Institut de Géoarchitecture de Brest.

WILSON, A. (2014) *Complex Spatial Systems*. The modelling foundations of urban and regional analysis. New York: Routledge.

ZHONG, C.; ARISONA, S. M.; HUANG, X.; BATTY, M.; SCHMITT, G. (2014) Detecting the dynamics of urban structure through spatial network analysis. *International Journal of Geographical Information Science*, v. 28, n. 11, p. 2178-2199. doi: 10.1080/13658816.2014.914521.

## **6 ARTIGO 3: AS CENTRALIDADES URBANAS E A MOBILIDADE POR ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE: ENTRE OS DESAFIOS E AS EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS**

As grandes metrópoles contemporâneas não podem ser vistas simplesmente como cidades que cresceram demais e desordenadamente, potencializando fatores de desagregação (...) cabe reafirmar, por fim, que a meta é seguir em busca de uma lógica mais geral. Do olhar de perto e de dentro, próprio da etnografia, para um olhar distanciado, em direção, aí sim, a uma antropologia da cidade, procurando desvelar a presença de princípios mais abrangentes e estruturas de mais longa duração. É somente por referência a planos e modelos mais amplos que se pode transcender, incorporando-o, o domínio em que se movem os atores sociais, imersos em seus próprios arranjos, ainda que coletivos.

José Guilherme C. Magnani,  
(2002, p. 27-28)

## **AS CENTRALIDADES URBANAS E A MOBILIDADE POR ÔNIBUS EM BELO HORIZONTE: ENTRE OS DESAFIOS E AS EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS**

Daniela Antunes Lessa, Carlos Lobo, Leandro Cardoso

### **Resumo**

Os sistemas de transporte contribuem para a estruturação das cidades, assim como as centralidades impactam os sistemas de transportes e, por consequência, a mobilidade. Existe uma interdependência entre crescimento urbano e a demanda por mobilidade, de maneira que deficiências de transportes interferem diretamente no cotidiano da população. Com base em métodos de análise espacial e no uso de ferramentas disponíveis em SIG, buscou-se identificar e analisar as centralidades urbanas no caso do município de Belo Horizonte, incluindo seu papel na atração de viagens que utilizam o sistema de transporte coletivo por ônibus. Embora seja necessários cuidados adicionais na interpretação dos resultados, dado os limites dos recortes temporais e das bases de dados utilizadas, bem como das características específicas de Belo Horizonte, as evidências empíricas traduzidas nos indicadores propostos permitem uma reflexão mais acurada sobre a recente configuração do espaço urbano, com como os nexos estabelecidos via mobilidade espacial da população.

**Palavras-Chave:** Produção do Espaço Urbano. Organização do Espaço. Centralidades Urbanas. Análise Espacial. SIG. Mobilidade Urbana. Acessibilidade Urbana. Sistema de Transporte por Ônibus.

### **Introdução**

Em meio aos diversos desafios que envolvem o planejamento e a gestão das cidades, a organização da estrutura urbana, baseada em seu conjunto de centros e centralidades urbanas, tem se mostrado fundamento para o embasamento dos processos de planejamento sistema de transportes (KNEIB, 2016). Ainda, de acordo com Kneib (2014, p. 29), os “(...) sistemas de transporte, que proporcionam a mobilidade, contribuem para a estruturação das cidades, assim como as centralidades impactam os sistemas de transportes e, por consequência, a mobilidade”. Para Villaça (2017), especialmente a partir das últimas décadas do século passado, os deslocamentos populacionais de curta distância assumem papel preponderante na estruturação do espaço intraurbano, moldados pelas mediações dos conflitos na apropriação diferenciada do espaço urbano.

As condições de mobilidade tornam-se decisivas na dinâmica de organização espacial, constituindo-se em objeto principal dos conflitos sociais. Para Castells (2003), o processo de produção do espaço ocorre pela conformação de uma cidade caracterizada pela conexão de diferentes lugares em uma mesma rede de interação simultânea, que reúne processos e pessoas em um ambiente global de interação. Nessa perspectiva, a

cidade representa o *locus* da mediação de relações entre processos econômicos, sociais políticos e culturais que modificam o espaço e colaboram de modo essencial na consolidação de redes densas e articuladas ao longo do território (LEFEBVRE, 1972)<sup>36</sup>. A produção do espaço está, portanto, intrinsecamente relacionada às redes de deslocamento de pessoas e mercadorias (sistemas de mobilidade), à dimensão físico-territorial da cidade, onde se produzem formas de uso e apropriação do espaço (HAESBAERT, 2004). Dessa forma, torna-se relevante a necessidade de investigar como a dinâmica da organização espacial pode ser explicativa e influenciar a distribuição espacial dos fluxos de população. Trata-se de uma análise necessária não apenas para a formulação de políticas de transporte, mas para a proposição de ações, potencialmente, útil à gestão e ao planejamento urbano e regional de uma forma mais ampla.

No Brasil, a difusão de centralidades tem ganhado cada vez mais destaque nos processos de planejamento do território e da mobilidade urbana, com ênfase no contexto dos planos diretores. O Ministério das Cidades (BRASIL, 2004) recomenda que esse instrumento incentive a lógica da multicentralidade no adensamento urbano, de forma a favorecer uma melhor distribuição das atividades no território e diminuir o número e as distâncias das viagens motorizadas. Importa destacar, porém, que as relações entre descentralização urbana e eventuais mudanças nos padrões de viagens não acontecem de maneira direta e previsível, conforme apontam Aguilera e Mignot (2004).

A cidade de Belo Horizonte, por exemplo, afigura-se como um caso típico das situações ora discutidas, uma vez que vem apresentando desconcentração das atividades nas últimas décadas (CALDAS et al., 2008). O fenômeno tem acontecido principalmente pela ocorrência e agravamento de deseconomias nas áreas centrais da capital mineira (CARDOSO, 2007), de forma análoga a outras metrópoles nacionais, em função dos altos custos locacionais associados à limitada amplitude espacial para a instalação de indústrias e empresas, além de da dinâmica excludente dos mercados imobiliários e de trabalho (AZZONI, 1986). Com a flexibilização do uso do solo na Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo de 1996, houve a ampliação o uso não residencial em todo o território do município (BELO HORIZONTE, 1996), com efeitos principalmente nas periferias, com maiores possibilidades de se tornarem mais dinâmicas e autônomas em relação ao *core* da cidade.

---

<sup>36</sup> Ressalta-se que existem diferenças entre os discursos dos autores apresentados, porém, essas discussões não serão aprofundadas e problematizadas nesta tese.

Embora Belo Horizonte ainda não apresente sinais de uma policentralidade mais consistente, os subcentros vêm se estendendo ao longo das principais arteriais da capital (LESSA et al., 2018; LESSA e LOBO, 2019). Guimarães et al. (2005), com base nos dados das Pesquisas Origem e Destino de 1992 e 2002, observaram a ocorrência da dispersão das oportunidades de trabalho, indicando a redução da importância do centro tradicional da cidade no que tange aos postos de emprego. Cardoso (2007) verificou uma melhora relativa das condições de acessibilidade ao local de trabalho nas periferias de Belo Horizonte, com a redução das distâncias e do tempo médio dos deslocamentos entre 1992 e 2002. Embora este trabalho seja motivado por questões relativamente recentes de transformações urbanas, trata essencialmente de uma especificidade relacionada à produção do espaço urbano, associada à organização heterogênea dos fluxos, refletindo as contradições sociais.

Diante do exposto considerando uma das diretrizes da política de mobilidade urbana proposta pelo Ministério das Cidades, baseada na lógica da multicentralidade, justificados pela redução das viagens radiais para as áreas centrais e pericentrais, este trabalho tem como objetivo principal verificar se o rearranjo dos fluxos por ônibus, que tem o papel tradicional no atendimento às demandas por mobilidade propiciadas pela lógica centro-periferia, está efetivamente acontecendo para o caso de Belo Horizonte. Busca-se, portanto, avaliar se há de fato a consolidação de novas centralidades e se a lógica “fractal” de organização das cidades contemporâneas tem permitido o rearranjo dos fluxos de transporte público coletivo nesses subcentros e entornos imediatos. Para tanto, foram analisados dados das Pesquisas Origem e Destino de 2002 e 2012 e da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), cedidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

Com base em uma breve reflexão sobre os sentidos da dinâmica da formação do espaço e das incursões teóricas sobre o conceito de centros e centralidades urbanas é apresentado o estado da arte, que fundamenta a metodologia aplicada neste trabalho. Em seguida, são apresentadas as análise e interpretação dos resultados. O exercício empírico exposto nesse artigo, incluindo os procedimentos metodológicos apresentados, pode ser aplicado a outras localidades caso os dados necessários estejam disponíveis. Também permitem, por consequência, sugerir aspectos e dimensões específicos das relações entre os fluxos regionais por ônibus e a dinâmica de produção do espaço urbano, subsidiando a tomada de decisões quanto a políticas de gestão da mobilidade.

## Revisão da Literatura: as bases conceituais e as definições de centralidades urbanas

Devido à complexidade das relações existentes, o espaço urbano é conceitualmente abordado em diversas áreas, especialmente por pesquisadores das chamadas ciências humanas, incluindo, por exemplo, historiadores, sociólogos, economistas, antropólogos, urbanistas, geógrafos, planejadores e cientistas políticos (PEREIRA, 2012). Esse interesse em definir, conhecer e atuar sobre o urbano deriva do fato de ser ele o lugar onde atualmente concentra parcela crescente da população, dos investimentos de capital, configurando-se como *locus* dos conflitos sociais. É também considerado como um ou vários núcleos localizados em uma região ou país. Assim, tais abordagens são complementares, não excludentes (CORRÊA, 1995). O espaço urbano resultado da combinação de diversos atores e fatores, que contribuem para a manutenção de processos de (des)(re)construção espacial. Pode ser entendido como “(...) a síntese, sempre provisória, entre o conteúdo social e as formas espaciais”, de forma semelhante como Soja (1985) apresenta essa relação dialética:

A produção do espaço e a história podem ser descritas como meio e resultado das ações e relacionamento sociais. Esta dualidade de estruturação espaço-temporal conecta estruturas espaciais e sociais de tal forma que as estruturas espaciais e as relações são a forma material das estruturas sociais e das relações (SOJA, 1985, p.94).

Entre as diversas temáticas a que se recorre para se descrever a dinâmica do espaço urbano, a da “centralidade” pode ser destacada, uma vez que permeia diversos tipos de discurso nos mais variados contextos. Seja no âmbito de formulações acadêmicas, seja na esfera das discussões políticas e de planejamento urbano. Segundo Santos (2008), a ideia da multiplicidade de expressões da centralidade e a lógica policêntrica está fundamentada nas formulações de Lefebvre (2008, p. 112) sobre o paradigma do urbano, do conjunto de oposições diferentes que conferem sentido ao “(...) centro e não-centro, informação e redundância, aberto e fechado, público e não público (...)”. Para o autor, o urbano é “uma forma pura: o ponto de encontro, o lugar de uma reunião, a *simultaneidade*” (LEFEBVRE, 2008, p. 112) e pontua duas tendências principais para a sua formação: 1) centralidade, por meio dos diferentes modos e relações de produção e marcado pelo “centro decisional”; e 2) policentralidade, que rompe com o centro e se orienta para a formação de outros centros, seja para a dispersão, seja para a segregação.

São diversos os trabalhos que tratam sobre o conceito de centros urbanos, sua pluralidade e importância. Seja enquanto elementos/formas (centros e subcentros), ou enquanto processos de alteração da estrutura urbana (centralização e descentralização), identificados, respectivamente, por Corrêa (1995), como: 1) Áreas Centrais/Centralização; 2) Núcleos Secundários/ Descentralização; 3) Áreas Especializadas/ Coesão; 4) Áreas Sociais/ Segregação<sup>37</sup>; 5) Áreas Sociais “Dinâmicas”/Dinâmica espacial da segregação; 6) Áreas Cristalizadas/ Inércia. Análise similar é realizada por Castells (1983), com base nas teorias da Ecologia Social Urbana, destacando como principais processos da organização espacial urbana a concentração, a centralização, a descentralização, a segregação; e a invasão-sucessão, sendo este último verificado em áreas nas quais uma população com determinado nível socioeconômico é substituída por pessoas de outra classe social (ARAÚJO, 2013). Embora o tema da estrutura urbana possua contribuições de vários autores no que tange ao centro e às centralidades urbanas, ele ainda inquieta os pesquisadores de diversas áreas do conhecimento.

Na chamada Escola de Los Angeles, inspirada na cidade que dá nome a essa corrente, foram propostos modelos explicativos os quais descreveram a referida metrópole como um “cenário urbano fragmentado e disperso, como uma colagem de configurações socioespaciais com características específicas e dispostas no espaço sem seguir uma lógica perceptível” (PEREIRA, 2012, p. 3). Dentre os conceitos e ideias integrantes do arcabouço teórico da Escola de Los Angeles, os mais disseminados foram o de Allan Scott de “cidade-região”, bem como a das “cidades polinucleadas” de Edward Soja. Ambas relativizam a importância de um centro estruturante, identificando a suburbanização e a fragmentação do espaço urbano como processos fundamentais na morfologia das cidades contemporâneas, priorizando o local, em detrimento do geral e do universal. Para Pereira (2012), ao se abdicar à formulação de proposições teóricas totalizantes que expliquem a articulação entre os diversos fragmentos do espaço urbano, a noção da importância do centro torna-se uma preocupação secundária. Nesse sentido, embora não negue que “somente com uma centralidade persistente é que pode haver cidades externas e urbanização periférica” (SOJA, 1993, p. 282), a hipótese da “cidade fractal”, caleidoscópica e polinucleada foi identificada como fundamental no

---

<sup>37</sup> O conceito de segregação sob a ótica das classes sociais, segundo Villaça (2017), “é o processo segundo o qual diferentes classes ou camadas sociais tendem a se concentrar cada vez mais em diferentes *regiões gerais* ou *conjunto de bairros* da metrópole” (VILLAÇA, 2017, p. 142).

desenvolvimento das cidades contemporâneas, deixando de lado a investigação de processos mais abrangentes para o entendimento das especificidades locais.

Essa perspectiva de fragmentação e descentralização choca-se com concepções teóricas, não menos influentes, que atestam a intensificação da importância dos centros urbanos no mundo contemporâneo, como, por exemplo, os modelos funcionalistas da Escola de Chicago, em que a organização sistêmica do espaço urbano é metaforicamente equiparada a um ente biológico, cujos órgãos e tecidos desempenham funções específicas em seu metabolismo. Segundo Pereira (2012), a Escola de Los Angeles se destoa das representações do espaço urbano de orientação estruturalista encontrada em Castells (1983), Harvey (1973), sugeridos por Fainstein (1997), que assumem dualidades como o espaço da classe trabalhadora e o espaço da classe dominante; o espaço da reprodução do capital e do social; o centro e a periferia, seguindo uma dinâmica determinada por fatores estruturais. Cabe ressaltar também a importância dos estudos de Harvey (1981), Topalov (1979) e Lojkin (1981) no que tange à lógica do capital na produção do espaço urbano, incluindo os conceitos de ambiente construído e de condições gerais de produção. Nesse contexto, o processo de gentrificação se desponta como atividade primordial no novo contexto econômico, tendo os centros urbanos como peça fundamental, figurando como espaços de valorização do capital financeiro a partir da especulação imobiliária (PEREIRA, 2012).

De acordo com Batty (2005), é imprescindível a compreensão da estrutura urbana, do arranjo espacial dos *hubs*, definidos por Zhong et al. (2014) como áreas que conectam os espaços por onde os estoques urbanos são transferidos, atuando dentro da estrutura urbana como pontes espaciais entre os diferentes bairros; dos centros e das centralidades (ou subcentros); e de como os indivíduos interagem com essas estruturas. Segundo Wilson (2014), o modelo dominante da cidade industrial é baseado em uma estrutura monocêntrica. Villaça (2017) também reforça a noção que toda aglomeração espacial humana desenvolve um centro principal. Assim, recorrendo às palavras de Lefebvre (1972, p. 206), “não existe realidade urbana sem um centro; comercial, simbólico, de informações de decisão (...)”. Ainda sobre esse aspecto, Vargas (2006) afirma que a ideia de cidade está associada à de concentração e busca em Lefebvre (2008) um suporte para sua definição.

O próprio termo “concentração” traz embutida a noção de centro. As cidades são centro, uma vez que são fundamentalmente pontos de convergência. A densidade de ocupação, contudo, não é uniforme, pontos de convergência e concentração sempre farão

parte dessa ocupação, independentemente da escala analisada (VARGAS, 2006). Villaça (2017) não descarta o conceito de cidades “polinucleadas”, apresentado por Gottdiener (1993), porém, sugere que em algumas aglomerações o crescimento espacial não se faça mais a partir de um único centro hegemônico: “existe um e apenas um, que é o centro principal”, onde há uma maior concentração de oportunidades, e os subcentros, definidos pelo autor como “aglomerações diversificadas e equilibradas de comércio e serviços, que não o centro principal.” (VILLAÇA, 2017, p. 245 e p. 293). Ainda conforme esse autor, os subcentros atendem aos mesmos requisitos de acesso do centro principal, sendo a principal diferença a abrangência desse atendimento. O primeiro cumpre os requisitos apenas para uma parte da cidade. O centro principal envolve toda a cidade. De forma contrária, Sposito (1996) afirma que múltiplos centros nem sempre apresentam uma relação complementar, revelando interesses específicos e competições, conforme apontado por Frúgoli Júnior (2000):

(...) os sub-centros guardam certas relações de complementaridade com o núcleo central, mas passam muitas vezes a competir economicamente de forma mais acirrada com o Centro Tradicional, de modo a se tornarem ou almejem se tornar os “novos centros”. Isso se dá, em particular, pela lógica dessa expansão, que acarreta muitas vezes a fuga de empresas para os sub-centros e a deterioração urbana do núcleo original (...) (FRÚGOLI JÚNIOR, 2000, p. 206).

Porém, diversos autores já consideram que essa estrutura já não representa mais a organização urbana contemporânea (SOJA, 1993 e 2000; AMENDOLA, 2000; KNEIB e SILVA, 2014). De acordo com Kloosterman e Musterd (2001), as cidades contemporâneas, por serem mais complexas, exibem padrões de policentralidade que requerem um estudo específico para a sua compreensão. McMillen (2001) e Gordon e Richardson (1996) justificam que as cidades se tornaram cada vez mais descentralizadas e os *Central Business District* (CDBs) tradicionais passaram a apresentar uma proporção muito inferior de oportunidades de empregos, serviços e comércios do que no passado. Para Rochefort (1998), a cidade é constituída pelo conjunto de centros necessários para suprir as demandas das atividades econômicas e da população. Para esse mesmo autor, a diferença entre os centros acarreta as formas de interdependência, resultando na passagem da noção de centro para a noção de rede de centros. Botecchia (2001) afirma que a nova circulação dos fluxos, ao alterar a influência do centro “antigo”, desconstrói a lógica hierárquica da cidade tradicional, dependente da existência de um centro estável e permanente. Corrêa (1995) complementa as ideias de Lefebvre (2008) e Bertaud (2004),

ao considerar a cidade capitalista como palco de uma série de processos sociais, entre eles a acumulação de capital e a reprodução social, pontua que os elementos que viabilizam, ao longo do tempo, a criação de funções e formas espaciais, não são excludentes entre si, podendo ocorrer simultaneamente na mesma cidade.

Bertaud (2004, p. 9, tradução nossa) acrescenta que “nenhuma cidade é 100% monocêntrica, e raramente é 100% policêntrica (...). Algumas cidades são monocêntricas predominantemente. Outras são predominantemente policêntricas e muitas estão no meio - são híbridas”. À medida que cresce em tamanho, a estrutura original monocêntrica pode evoluir e se espalhar pelo tecido urbano e direção à estrutura policêntrica. Para esse mesmo autor, as estruturas mono e policêntricas têm a mesma origem, porém, observadas em momentos diferentes de seu processo evolutivo (BERTAUD, 2004). Santos (2008) acredita que o processo de (re)estruturação urbana evidencia uma superposição entre estrutura centro-periferia, que marcou parte da história das cidades atuais e a estrutura denominada pelo autor de poli(multi)nucleada, que cria uma lógica mais complexa, fundamentada em uma relação tempo-espácio diferenciada, construindo um contexto que Ollivro (2000, p. 7, tradução nossa) denomina de “rapidez diferenciada”, definida como “o processo que conduz à existência de territórios percorridos em velocidades cada mais variáveis”, não homogeneamente distribuída entre a população, sendo um dos elementos que mais modificou a organização dos territórios.

Como se formam as centralidades urbanas? Segundo Villaça (2017, p. 242), “está na possibilidade de minimizarem o tempo gasto, e os desgastes e custos associados aos deslocamentos espaciais dos seres humanos.”. Mas, por exemplo, em uma sociedade em que predomina o processo espacial da segregação (com sua correspondente forma social, as áreas sociais), as diferentes classes sociais têm condições distintas de acessibilidade aos diferentes pontos do espaço urbano. Nesse caso, de acordo com Villaça (2017), o centro não é mais o ponto que minimiza os deslocamentos de toda a comunidade, uma vez que as diferentes classes sociais têm distintas condições e necessidades de deslocamento. Lefebvre (2008) afirma que o centro atrai as criações advindas da natureza e do trabalho, ao mesmo tempo que cria condições para as relações que tudo cria:

O que ela cria? Nada. Ela centraliza as criações. E, no entanto, ela cria tudo. Nada existe sem troca, sem aproximação, sem proximidade, isto é, sem relações. Ela cria uma situação, a situação urbana, onde as coisas diferentes advêm umas das outras e não existem separadamente (...) (LEFEBVRE, 2008, p.109).

Os estudos sobre as centralidades urbanas, tal como são entendidas atualmente, são baseados nas chamadas teorias de localização e de desenvolvimento regional, tendo como ponto de partida dos trabalhos pioneiros de Von Thünen (1826)<sup>38</sup>, Weber (1909)<sup>39</sup>, Christaller (1933)<sup>40</sup>, Lösch (1940)<sup>41</sup>, Palander (1935)<sup>42</sup>, Isard (1956)<sup>43</sup>, e Holland (1976). Não raro incorporam a influência neopositivista na Geografia, cuja distribuição espacial das atividades econômicas é entendida como função de relações geométricas estabelecidas. Von Thünen (1966), por exemplo, demonstrou que o padrão locacional e as especializações sub-regionais da agricultura alemã decorriam da combinação da produtividade física da terra, a distância aos mercados e dos custos de transportes, que determinavam os anéis de especialização agrícola em torno das cidades. Isard (1956), Palander (1935) e Weber (1969) buscaram explicar as razões da localização industrial, sob a ótica do papel dos custos de transportes de matérias primas e produtos acabados, em função da localização das indústrias, dos mercados consumidores, dos mercados de trabalho e das economias de aglomeração. Nas primeiras décadas do século XX, Lösch desenvolveu a Teoria sobre Sistemas de Cidades, com base na hipótese de que as atividades econômicas estariam no centro das áreas de mercado, uniformes no espaço geográfico, considerando escala e custo de transportes (LÖSCH, 1967). Christaller (1966) acrescentou o conceito de centralidade urbana de acordo com a natureza e as características produtivas de atividades, denominadas de “funções centrais”.

---

<sup>38</sup> “O Estado Isolado em relação à agricultura e à economia política, ou investigações referentes à influência dos preços dos cereais, da riqueza do solo e dos impostos sobre a agricultura”. Hamburgo, 1826. Um segundo volume apareceu em 1850 e um terceiro em 1863, treze anos após a morte do Von Thünen. A obra completa foi impressa em terceira edição em 1875. A versão incluída na referência deste trabalho é a de 1966 (VON THÜNEN, 1966).

<sup>39</sup> Sobre a Localização de Indústrias ou Teoria da Localização de Indústrias, publicado em inglês com o título de “*Theory of the Location of Industries*”. A versão incluída na referência deste trabalho é a de 1969 (WEBER, 1969).

<sup>40</sup> Walter Christaller (1893-1969) dá continuidade à produção teórica da escola clássica da localização ao publicar “*Die zentrale Orte in Süddeutschland*” (“Os lugares centrais no sul da Alemanha”). A edição em língua inglesa de 1966 foi intitulada “*Central Places in southern Germany*”, incluída na referência deste trabalho (CHRISTALLER, 1966).

<sup>41</sup> Auguste Lösch (1906-1945) publicou, em 1940, “*Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*” (“A Ordem Espacial da Economia”). A edição em língua inglesa de 1954 foi intitulada “*The economics of location*”, incluída na referência deste trabalho (LÖSCH, 1954).

<sup>42</sup> Tord Palander, quando em 1935, produziu a sua tese de doutoramento intitulada “*Beiträge zur Standorttheorie*” (“Contribuição para a Teoria do Espaço”), debruçada na dificuldade de se considerar adequadamente a localização industrial e a complexidade dos fatores de localização.

<sup>43</sup> Walter Isard reconhece as problemáticas e as deficiências das abordagens de autores percursores (Von Thünen, Weber e Lösch) as aperfeiçoa, rejeitando e criticando a visão formal da economia que intitulou de “*wonderland of the spatial dimensions*” (ISARD, 1956, p. 25-26).

Segundo Kneib (2014), as principais características definidoras das centralidades urbanas relacionam-se ao simbolismo, a acessibilidade, as relações e concentração de atividades e ao valor do solo. Assim, de acordo com Sposito (2001), com o processo de formação das centralidades deve ser analisado dentro de uma perspectiva histórica da localização das atividades comerciais e de serviços, sendo um processo dinâmico decorrente de diversos fatores, como: as mudanças nos papéis de cada cidade, no contexto da divisão territorial do trabalho no plano da rede urbana; os ritmos de crescimento econômico e demográfico das cidades; a expansão do tecido urbano; a instalação de novas infraestruturas de circulação e de transporte; o mercado imobiliário; os investimentos públicos e privados; e as dinâmicas de diferenciação socioespacial da distribuição dos usos do solo para fins residencial, comercial e de serviço. Anas et al. (1998) e Gaspar e Glasser (1998) ainda incluem a essa lista os avanços nos processamentos de informações e nas telecomunicações.

Silva e Krafta (2017) investigaram os processos alométricos da morfologia do crescimento urbano a partir da relação entre a densificação da forma construída e a expansão do tecido urbano, no que nomearam de “Metabolismo do Crescimento Urbano”. Lefebvre (2008) descreveu esse processo como “implosão-explosão”:

(...) a implosão-explosão (metáfora emprestada da física nuclear), ou seja, a enorme concentração (de pessoas, de atividades, de riquezas, de coisas e de objetos, de instrumentos, de meios e de pensamento) na realidade urbana, e a imensa explosão, a projeção de fragmentos múltiplos e disjuntos (periferias, subúrbios, residências secundárias, satélites, etc.) (LEFEBVRE, 2008, p. 24).

A implosão é interpretada como a aglomeração nas áreas urbanas centrais, já a explosão indica um processo de expansão da urbanização, com a ocupação de áreas distantes das centralidades principais. Com o crescimento urbano, as áreas compreendidas por todo núcleo urbano tornaram-se “centro” e uma nova faixa ao redor das cidades dava origem à “periferia”. Como afirma Monte-Mór (2006), a cidade sofreu um duplo processo: a implosão de sua centralidade e a explosão de sua periferia, sob a forma de tecido urbano. Tal qual exposto por Sposito (1988), isto significou o fim da cidade como sistema institucional e social autônomo e promoveu a constituição de redes urbanas, com a ampliação crescente da articulação entre os lugares. Esse contexto de ampliação dos mercados, acrescido da crescente especialização funcional, fortalecida pela articulação entre os lugares, reforçou a divisão social e territorial do trabalho, dada a sua manifestação em nível espacial, que se tornou mais efetiva e possível a partir do desenvolvimento das

comunicações e dos transportes. Quer no espaço intraurbano, quer no regional, o deslocamento de mercadorias e pessoas tem um forte poder estruturador (VILLAÇA, 2017).

Seguindo na mesma perspectiva, Wiel (2005) acredita que a transformação morfológica da organização urbana é induzida tanto pela facilidade dos deslocamentos, quanto por sua dificuldade, sendo um processo dinâmico em contínua transição, em que os espaços obsoletos são substituídos por novos. Há uma forte relação entre o sistema econômico, as políticas urbanas e de mobilidade e os espaços produzidos (origem e destino dos deslocamentos). Sendo assim, o sistema de transportes urbanos adquire importância central para a produção do espaço urbano, uma vez que a mobilidade urbana pode viabilizar o acesso aos meios de consumo coletivo de modo mais equitativo. Para Anas et al. (1998), a estrutura espacial das cidades modernas é moldada, em grande parte, pelos avanços no transporte e comunicação. Os deslocamentos (complexos) de pessoas e mercadorias redefiniram o uso do espaço urbano e a localização dos recursos e das atividades humanas.

Não raro as populações não se localizam nas áreas onde as atividades econômicas ocorrem. Dessa forma, os sistemas de transporte tornam-se necessários para interligar a oferta e a demanda, de modo que os desejos das pessoas se manifestem pelo acesso a bens e serviços. Nesse sentido, os ônibus realizam tais conexões e, ao mesmo tempo, reforçam a dependência da periferia em relação ao centro, uma vez que têm seus itinerários planejados com a vigência dessa vocação pendular. E a questão que se coloca é se esse comportamento das viagens é de fato o real “desejo” de deslocamentos da população, considerando a oferta que as cidades no tocante aos sistemas de transporte, sobretudo por ônibus. Dessa forma, as viagens identificadas nas Pesquisas OD podem revelar um retrato momentâneo do comportamento da mobilidade urbana, não coincidente aos desejos reais da população.

As relações econômicas e as conexões entre as áreas também influenciam as características da infraestrutura de transportes e no fluxo de tráfego e, de forma inversa, a facilidade ou não de deslocamento, dado que o volume de tráfego e as distâncias percorridas têm efeitos significativos sobre a natureza e a organização das atividades econômicas. Nesse contexto, vários trabalhos deixam de focar apenas em uma abordagem social "estática" para postular um "novo paradigma de mobilidades" (BUTTON e NIJKAMP, 1997; SHAW et al., 2008). A relação entre a estrutura urbana e os transportes é resumida por Calvet (1970), que considera ser:

(...) difícil chegar ao conhecimento dos transportes urbanos sem passar antes pelo estudo da estrutura urbana sobre a qual eles vão se desenvolver. O problema dos transportes não é um problema que pode se resolver em si mesmo. Ele atua num determinado cenário, a cidade, então é preciso conhecer a fundo suas características para determinar não somente a demanda por transportes como também os meios mais adequados para satisfazê-la, o que está exatamente relacionado com as peculiaridades da estrutura física da urbe (CALVET, 1970 apud CAMPOS, 2013, p. 8)

Independentemente dos fatores e motivações que dão origem às centralidades, sua identificação e análise da influência nos deslocamentos urbanos são fundamentais para subsidiar a formulação de políticas públicas. Nesse contexto, há um número crescente de análise das redes e dos fluxos nas cidades utilizando dados de circulação de pessoas e mercadorias e análise espacial. De acordo com Zhong et al. (2014), ao longo do último meio século, foram desenvolvidas várias técnicas para decompor espacialmente dados agregados e para agregar espacialmente dados individuais. Uma parte importante desse desenvolvimento tem sido o surgimento e aprimoramento das tecnologias disponíveis nos SIGs, notadamente aquelas aplicadas à análise do sistema de transporte. Nas últimas décadas, foram vários os avanços de *softwares*, *hardwares* e sistemas operacionais que permitem aos pesquisadores a manutenção de grandes bancos de dados e a realização de análises sofisticadas. A melhoria nas capacidades de armazenamento e processamento permitiu que muitos modelos de transporte fossem incorporados aos programas específicos, além de se tornarem mais visuais.

Várias pesquisas na área têm sido publicadas, incluindo os textos de Thill (2000) e Gutiérrez et al. (2010). Novos métodos estão sendo aplicados a novos problemas. Por exemplo, os padrões de localização das atividades comerciais são utilizados de forma recorrente nos estudos da estrutura espacial urbana (ANDERSON e BOGART, 2001; GIULIANO e SMALL, 1991; MCDONALD, 1987). Recentemente, os padrões de movimentos dos indivíduos têm sido utilizados nesses estudos (ZHONG et al., 2014). A identificação da estrutura espacial urbana, com base nos dados de deslocamento da população e de aplicação de estatísticas espaciais, é central para se estimar os impactos sociais, econômicos e ambientais resultantes dos padrões de atividade e de viagens (ZHONG et al., 2014). Ademais, essa compreensão tornou-se um importante instrumento para o planejamento urbano e para a gestão da mobilidade e da acessibilidade, à luz da estrutura de utilização do espaço nas cidades.

No Brasil, a identificação das centralidades tem ganhado cada vez mais destaque nos processos de planejamento do território e da mobilidade urbana, com ênfase no

contexto dos planos diretores. Recomenda-se, inclusive, que esse instrumento incentive a lógica da multicentralidade e no adensamento urbano, de forma a favorecer uma melhor distribuição das atividades no território e diminuir o número de viagens motorizadas (BRASIL, 2004). Importa-se destacar, porém, que as relações entre descentralização urbana e eventuais mudanças nos padrões de viagens não acontecem de maneira direta e previsível, conforme apontam Aguilera e Mignot (2004).

Nesse sentido, a heterogeneidade e a natureza das centralidades podem resultar, por exemplo, na dispersão no espaço da cidade e na menor atratividade, além da ocorrência de problemas no provimento de infraestrutura de transportes, tornando mais difícil o acesso de populações residentes em centros ainda menos expressivos, gerando o que Cervero (1996) denomina policentralidade negativa, em que o número de deslocamentos individuais motorizados tende a aumentar (EWING, 1997). Nesses casos, a infraestrutura de transporte coletivo e o incentivo aos modos não motorizados não acompanham as novas centralidades (AGUILERA e MIGNOT, 2004; SCHWANWN et al. 2001).

Em comparação com a literatura internacional, Kneib e Silva (2014) afirmam que no caso brasileiro o investimento ainda é incipiente. O esforço empreendido nesse artigo busca exatamente contribuir a superação dessa lacuna. Na identificação e análise das centralidades urbanas no caso dos municípios de Belo Horizonte, incluindo seu papel na atração de viagens que utilizam o sistema de transporte coletivo por ônibus. Embora seja necessários cuidados adicionais na interpretação dos resultados, dado os limites dos recortes temporais e das bases de dados utilizadas, bem como das características específicas de Belo Horizonte, as evidências empíricas traduzidas nos indicadores propostos permitem uma reflexão mais acurada sobre a recente configuração do espaço urbano, com como os nexos estabelecidos via mobilidade espacial da população.

### **Base de dados, recortes/unidades espaciais e procedimentos metodológicos utilizados**

A mobilidade e a acessibilidade urbana por ônibus em Belo Horizonte, como já indicado por Lessa et al. (2019a), não é um fenômeno bem distribuído no espaço. Ademais, Lessa et al. (2018) e Lessa e Lobo (2019) encontraram possíveis evidências de consolidação de subcentros, embora a estrutura espacial do município se manteve nas

últimas décadas altamente concentrada na Área Central (AC)<sup>44</sup>. Para avaliar o suposto processo de consolidação das novas centralidades em Belo Horizonte e se essa possível descentralização permitiu o rearranjo dos fluxos de transporte por ônibus nos supostos subcentros e entornos imediatos, conforme previsto nas diretrizes da política de mobilidade urbana do Ministério das Cidades (BRASIL, 2004), foram utilizados dados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2002 e 2012, cedidos pelo Ministério do Trabalho e Emprego e da Pesquisa Origem Destino.

A malha digital dos pontos comerciais e de serviços (Figura 6.1) foi gerada a partir dos dados do relatório da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) de 2002 e 2012. A RAIS é um relatório de informações socioeconômicas solicitado pelo Ministério do Trabalho e Emprego às pessoas jurídicas e outros empregados anualmente, instituída pelo Decreto nº 76.900, de 23 de dezembro de 1975 (BRASIL, 1975), que tem por objetivo o controle da atividade trabalhista do país, provimento de dados para a elaboração de estatísticas do trabalho e a disponibilização de informações do mercado de trabalho às entidades governamentais<sup>45</sup>. Para fins de processamento e análise, foram utilizados os Códigos de Endereçamento Postal (CEPs) para o georreferenciamento dos estabelecimentos. Em Belo Horizonte, foram contabilizados 120.011 pontos em 2002 e 157.286, em 2012, distribuídos nas nove regiões supracitadas.

Os dados utilizados na produção da matriz de viagens por ônibus internas à Belo Horizonte foram extraídos das Pesquisas Origem Destino de 2002 e 2012 (OD 2002 e 2012). Trata-se de um levantamento amostral periódico, cuja penúltima e última versões foram elaboradas e disponibilizadas, respectivamente, pela Fundação João Pinheiro (FJP) e pela Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (Agência RMBH), órgãos ligados ao Governo do Estado de Minas Gerais. Para fins de processamento e análise, foram utilizados como unidades espaciais as regionais administrativas e os denominados Áreas Homogêneas (AH) (Figura 6.1), que compreendem o menor nível de desagregação espacial utilizado nas ODs, o que confere maior detalhamento à análise que se pretende fazer neste trabalho. Em Belo Horizonte, na Pesquisa OD/RMBH de 2012, foram discriminados 551 AHs, distribuídos nas nove

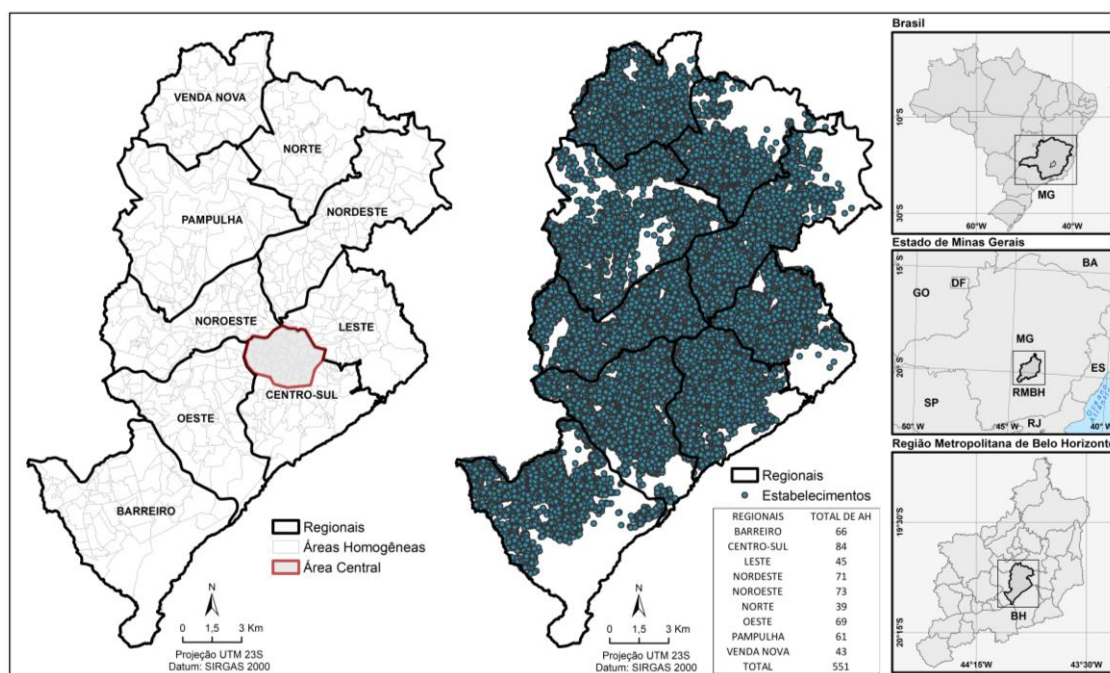
---

<sup>44</sup> A Área Central de Belo Horizonte, delimitada pela zona interna a Avenida do Contorno, é composta por sete Campos, agregações de Áreas Homogêneas, sendo eles: Barro Preto, Centro, Funcionários, Lourdes, Santo Agostinho, São Lucas e Savassi, estabelecido por Belo Horizonte (2006).

<sup>45</sup> A base da RAIS considerada apenas a localização das Sedes das empresas formais, não retratando, assim, todo o universo de comércio e serviço da capital.

Regionais Administrativas: Barreiro, Oeste, Centro-Sul, Noroeste, Leste; Pampulha, Nordeste; Norte e Venda Nova (Figura 6.1). A fim de uniformizar as informações, as AHs da OD 2002 foram compatibilizadas com a base da OD 2012, tendo como base a localização dos centroides das AHs de 2002, sobrepostas às AHs de 2012.

Figura 6.1: Áreas Homogêneas e estabelecimentos comerciais e de serviços por Regionais Administrativas e Área Central de Belo Horizonte.



Fonte: Elaboração própria, a partir da base de dados digital das unidades territoriais (PRODABEL) e RAIS (Ministério do Trabalho e Emprego).

A metodologia proposta parte da identificação das próprias centralidades urbanas. Para tanto, foi proposto um Índice Geral de Centralidades ( $IG_C$ ) considerando o ano de 2012. Trata-se de um indicador agregado, que tem como base a análise do poder de atração de viagens e na concentração das atividades econômicas de cada AH, seguindo determinadas definições e os conceitos sugeridos por Aguilera e Mignot (2004), Anderson e Bogart (2001), Baumont et al. (2004), Bogart e Ferry (1999), Craig e Ng (2001), Giuliano e Small (1991), Gordon e Richardson (1996), Guillain et al. (2004), Kneib e Silva (2014), Lopez (2007), McDonald (1987), McMillen e Smith (2003) e Small e Song (1994), os quais consideram subcentros como áreas com significativo oportunidades (comércio e serviços) em relação aos seus vizinhos e que, portanto, são espaços que atraem maior número de viagens.

Para tanto, foram propostos o indicador de Volume de Viagens Comércio/Serviço padronizado ( $IV_{cs_i}$ ) e o indicador de Estabelecimentos Comércio/Serviço ( $E_{cs_i}$ ). Os

critérios de seleção dos fluxos utilizados para a construção do  $IV_{CSi}$ , estão indicados no Tabela 6.1. Para essa etapa, foram utilizados todos os modos de transporte, uma vez que para a definição das novas centralidades é fundamental a consideração do fluxo total atraído. Ademais, os motivos de destino selecionados têm relação com atividades de comércio e serviços. No que tange à seleção dos estabelecimentos, os 27 subsetores do IBGE (uma das informações da base de dados da RAIS) foram reclassificados em: Comércio, Serviços, Indústrias e Outros. Para fins de análise no âmbito intraurbano, foram selecionadas apenas as atividades de comércio e serviço.

Tabela 6.1: Critérios para a seleção dos fluxos na identificação das centralidades.

Variáveis	Critérios
Ano da Pesquisa OD	2012
AH de Origem	Todas de Belo Horizonte
AH de Destino	Todas de Belo Horizonte
Modos de Transporte	Todos
Motivo Origem	Todos
Motivo Destino	Compras, Escola, Negócios, Refeição, Trabalho (comércio e serviços), Saúde
Período de Análise	Dia

O  $IG_c$  foi atribuído pelo valor da média aritmética dos dois indicadores ( $IV_{CSi}$  e  $E_{CSi}$ ), apresentados nas Equações 6.1 e 6.2, respectivamente.

- 1) Volume de Viagens Comércio/Serviço padronizado ( $IV_{CSi}$ ): volume de viagens, atraído pela Área Homogênea ( $i$ ), padronizado pela  $z$ -score (Equação 6.1):

$$IV_{CSi} = \frac{VV_{CSi} - \overline{VV_{CS}}}{\sigma} \quad (6.1)$$

Em que:

- $VV_{CSi}$ : número de viagens atraídas pela Área Homogênea ( $i$ );
- $\overline{VV_{CS}}$ : média das viagens atraídas pelas AHS; e
- $\sigma$ : desvio padrão das viagens atraídas pelas AHs.

2) Estabelecimentos Comércio/Serviço ( $E_{csi}$ ): número de estabelecimentos de comércio e serviços por Área Homogênea ( $i$ ), ponderado pelo tamanho do estabelecimento<sup>46</sup>, padronizado em  $z$ -score (Equação 6.2):

$$E_{csi} = \frac{\left(\frac{E_{ci} - \bar{E}_c}{\sigma_c}\right) + \left(\frac{E_{si} - \bar{E}_s}{\sigma_s}\right)}{2} \quad (6.2)$$

Em que:

- $E_{ci}$ : número de estabelecimentos comerciais em uma Área Homogênea ( $i$ ), ponderados pelo tamanho dos estabelecimentos;
- $\bar{E}_c$ : média do número de estabelecimentos comerciais ponderados pelo tamanho dos estabelecimentos;
- $\sigma_c$ : desvio padrão do número de estabelecimentos comerciais ponderados pelo tamanho dos estabelecimentos;
- $E_{si}$ : o número de estabelecimentos de serviços em uma Área Homogênea ( $i$ ), ponderados pelo tamanho dos estabelecimentos;
- $\bar{E}_s$ : média do número estabelecimentos de serviços ponderados pelo tamanho dos estabelecimentos; e
- $\sigma_s$ , desvio padrão do número de estabelecimentos de serviços ponderados pelo tamanho dos estabelecimentos.

Com o propósito de identificar os agrupamentos espaciais que configurariam as centralidades urbanas foram utilizadas medidas de autocorrelação espacial local, com base no  $IG_c$  calculado para cada AH. Nota-se que para os resultados não serem mascarados pelos altos  $IG_c$  da AC, as Áreas Homogêneas pertencentes à essa região foram retiradas dessa avaliação. A Análise Exploratória de Dados Espaciais (*Exploratory Spatial Data Analysis – ESDA*) compreende um conjunto de técnicas robustas que podem ser utilizadas para descrever e visualizar distribuições espaciais, identificar situações atípicas, descobrir padrões de associação espacial, agrupamento de valores semelhantes

---

<sup>46</sup> “Tamanho do Estabelecimento” é uma das variáveis presentes na base de dados da RAIS e representa o número de empregados ativos em 31 de dezembro do referido ano.

(*clusters*) e sugerir regimes espaciais ou outras formas de heterogeneidade espacial (ANSELIN e BAO, 1997). Nesse sentido, a relação entre eventos vizinhos no espaço pode ser formalizada no conceito de autocorrelação espacial, pressupondo que os pontos mais próximos ao ponto de estudo têm maiores influências nos parâmetros da regressão que os mais distanciados (CARVALHO et al., 2006; TOBLER, 1979). O Índice de Moran Local (LISA), proposto por Anselin (1995), permite a decomposição de indicadores globais, como o de Moran I, para a contribuição de cada observação individual. O Índice Global de Moran indica o nível de interdependência espacial entre todas as localidades em estudo, o Índice Local de Moran analisa a covariância entre uma determinada localidade e sua vizinhança definida em função de uma distância (ANSELIN, 1995). Neste trabalho, o LISA foi utilizado como uma ferramenta estatística para testar a autocorrelação local, associando um valor específico para cada objeto, permitindo assim, a identificação de agrupamentos de objetos com valores de atributos semelhantes (*clusters*) e objetos anômalos (*outliers*).

Definidas as novas centralidades urbanas de Belo Horizonte, com base na atração de viagens e na concentração das atividades econômicas, foram realizadas análises com objetivo de verificar se houve a reorganização efetiva dos fluxos de ônibus para essas localidades e entornos imediatos, aqui considerado como sendo as AH pertencentes à mesma regional. Para tanto, foram observadas e comparadas três variáveis nos anos de 2002 e 2012:

- 1) as Distâncias Médias Ponderadas (*DMP*) das viagens por ônibus atraídas por cada centralidade;
- 2) as viagens totais por ônibus atraídas por cada centralidade; e
- 3) a proporção entre as viagens intrarregionais (com origem na mesma regional da centralidade analisada) e o total de viagens atraídas pela centralidade.

No que tange à *DMP*, foi considerada a distância euclidiana entre os centroides de origem e destino (centralidade analisada) como uma *proxy*, ponderada pelo fluxo de ônibus atraído (Equação 6.3). Trata-se de indicadores que avaliam a amplitude espacial do poder de atração de viagens de cada uma das centralidades identificadas. A seleção das viagens foi realizada individualmente, para cada centralidade, conforme os critérios descritos na Tabela 6.2.

$$DMP = \frac{\sum(D_i \times V_i)}{\sum V_i} \quad (6.3)$$

Em que:

- *DMP*: distância média ponderada;
- *D<sub>i</sub>*: distância euclidiana entre o centroide da AH de origem e o centroide da centralidade (*i*); e
- *V<sub>i</sub>*: número de viagens por ônibus entre a AH de origem e a centralidade (*i*).

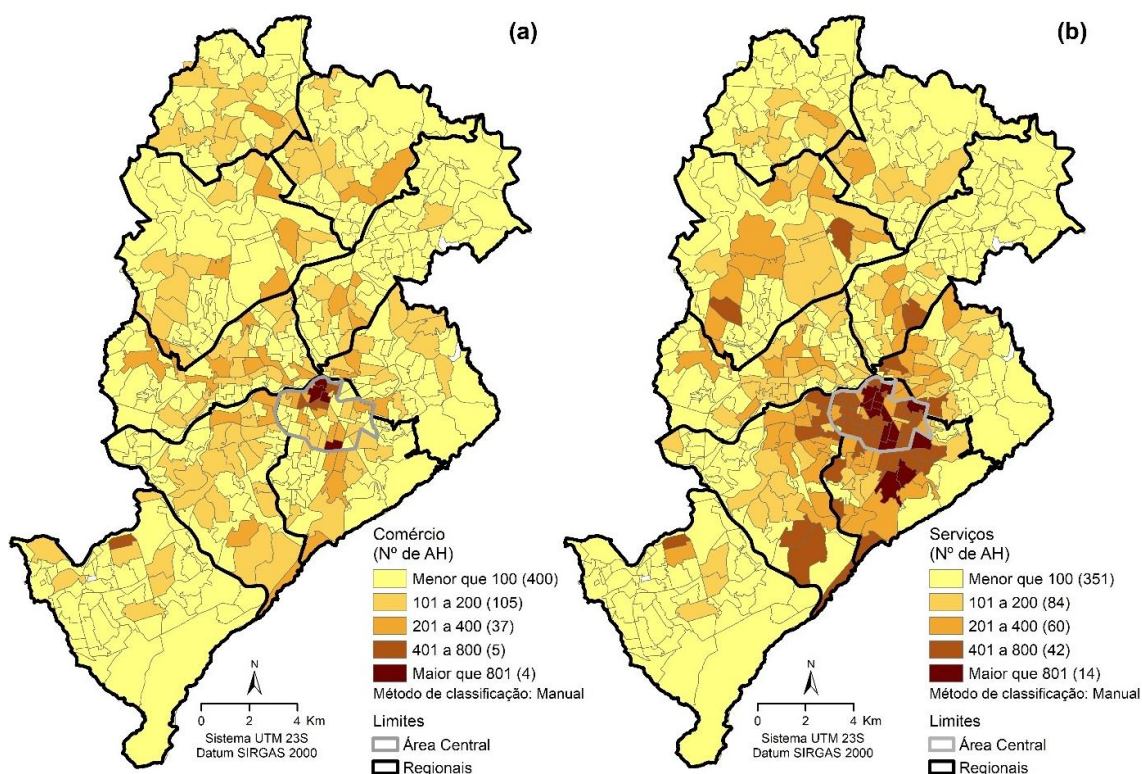
Tabela 6.2: Critérios para a seleção dos fluxos na análise de reorganização das viagens de ônibus.

Variáveis	Critérios
Ano da Pesquisa OD	2002 e 2012
AH de Origem	Todas de Belo Horizonte
AH de Destino	Componentes de cada centralidade
Modos de Transporte	Ônibus
Motivo Origem	Todos
Motivo Destino	Compras, Escola, Negócios, Refeição, Trabalho (comércio e serviços), Saúde
Período de Análise	Dia

### Centralidades e a reorganização dos fluxos de ônibus na capital mineira: análise e interpretação dos resultados

A análise dos cartogramas da Figura 6.2, que apresentam a distribuição dos estabelecimentos comerciais (a) e de serviços (b) em Belo Horizonte no ano de 2012, permite observar que as atividades econômicas de comércio e serviço ainda estão espacialmente concentradas. Como já era esperado, boa parte dos estabelecimentos estão na Regional Centro-Sul, onde está localizado o CBD do município. Ademais, verifica-se que existe uma tendência de aglomeração das atividades econômicas (comércio e serviço) ao longo dos principais corredores viários da capital (i.e., Avenidas Via Expressa, Pedro II e Amazonas a oeste; Avenidas Afonso Pena e dos Andradas a leste; Avenidas Antônio Carlos, Cristiano Machado, Carlos Luz e Vilarinho ao norte; Avenidas Nossa Senhora do Carmo e Raja Gabaglia ao sul; e o Anel Rodoviário ao longo do território).

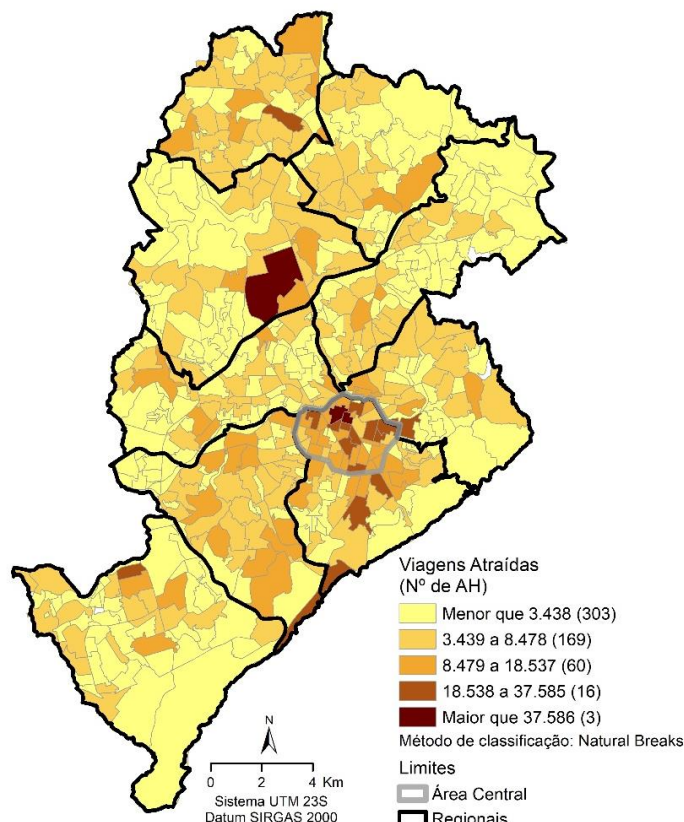
Figura 6.2: Distribuição dos estabelecimentos comerciais (a) e de serviços (b) por AH – Belo Horizonte 2012.



Fonte: Elaboração própria, a partir da base digital das unidades territoriais (PRODABEL) e RAIS (Ministério do Trabalho e Emprego).

A análise da Figura 6.3, que representa a atração de viagens por ônibus das AHs em 2012, segundo os critérios indicados no Tabela 6.1, permite confirmar o poder de atração da Regional Centro-Sul. Ainda, assim como para os estabelecimentos comerciais e de serviços, o atendimento das localidades por importantes infraestruturas voltadas ao transporte por ônibus seja por uma estação de integração BHBUS (Estações de Integração entre linhas do transporte coletivo), como é o caso das Regionais Venda Nova, que também conta com o metrô (que não está sendo considerando, tendo em conta o escopo do trabalho) e Barreiro; seja por um importante corredor viário, com grande densidade de pontos de embarque e desembarque de passageiros, que favorece o acesso às AHs. Como esperado, existe uma relação entre a aglomeração de estabelecimentos de comércio e serviços (Figura 6.2) e a atração de viagens (Figura 6.3).

Figura 6.3: Atração de viagens por AH – Belo Horizonte 2012.

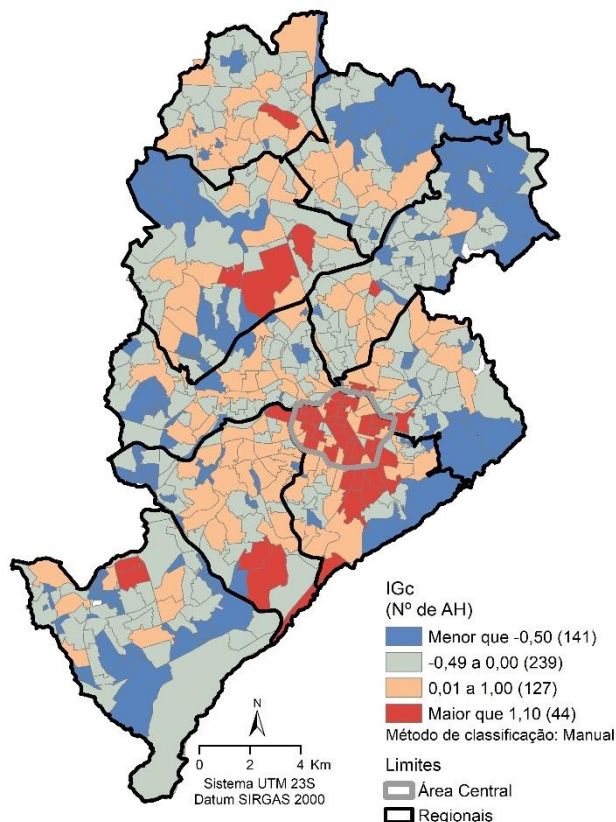


Fonte: Elaboração própria, a partir da base digital da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH).

Dada a espacialização e análise das variáveis componentes dos indicadores ( $IV_{CS_i}$  e  $E_{CS_i}$ ), foi possível definir e avaliar a distribuição espacial do  $IG_C$ , o que permitiu a identificação de determinadas centralidades urbanas de Belo Horizonte, a partir da aplicação da estatística de autocorrelação espacial local. De acordo com a Figura 6.4, as regiões que compreendem AHs com maiores índices são Centro-Sul, Pampulha, Venda Nova, Barreiro e Oeste, em um total de 44 das 551 AH da capital, corroborando os resultados de Lessa et al. (2019b). Na Regional Centro-Sul esse resultado já era esperado uma vez que abrange a AC, principal zona de atração de viagens do município e de aglomeração de oportunidades de emprego, comércio e serviços. Nota-se, porém, que embora a AC continue exercendo um papel importante na definição da estrutura espacial da capital, novos subcentros ganham força de atração e se consolidam regionalmente. Grande parte dessas territorialidades estão distribuídas preferencialmente no entorno dos grandes eixos viários municipais e intermunicipais (i.e., Avenidas Via Expressa, Pedro II e Amazonas a oeste; Avenidas Afonso Pena e dos Andradas a leste; Avenidas Antônio Carlos, Cristiano Machado, Carlos Luz e Vilarinho ao norte; Avenidas Nossa Senhora

do Carmo e Raja Gabaglia ao sul; e o Anel Rodoviário ao longo do território) o que facilita o fluxo inter e intrarregional e para o centro.

Figura 6.4: Índice Geral de Centralidades ( $IG_c$ ) por AH – Belo Horizonte 2012.

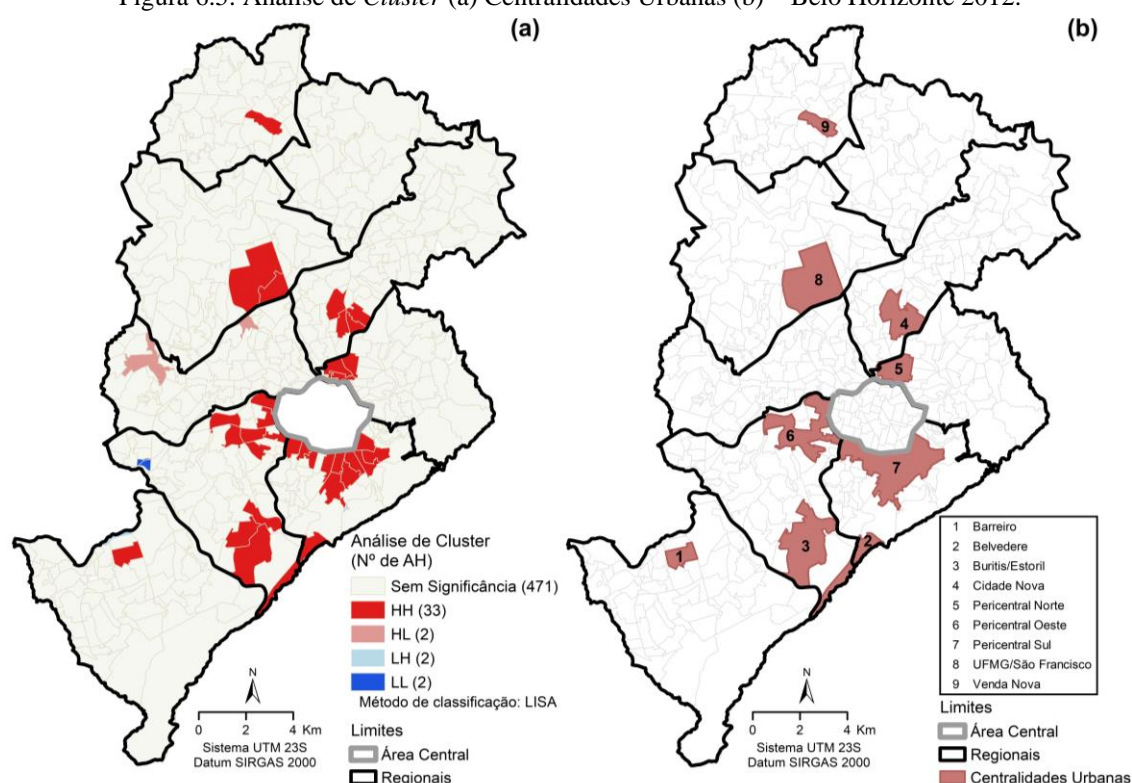


Fonte: Elaboração própria, a partir da base digital das Unidades Territoriais (PRODABEL), RAIS (Ministério do Trabalho e Emprego) e da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH).

A análise espacial foi realizada no *Software ArcGIS* utilizando a ferramenta *Cluster and Outlier Analysis* (*Anselin Local Moran's I*) cujo *outputs* são agrupamentos (COType – *Cluster/Outlier Type*) de AH que se diferenciam entre *clusters* estatisticamente significantes do tipo alto-alto (HH), que compreendem agrupamentos de AHs com altos valores, circundadas por AHs que também apresentam altos; e, de forma similar, aquelas do tipo de baixo-baixo (LL). Além de *outliers*, há também aqueles agrupamentos com um alto valor cercado de baixos (HL) e um baixo valor cercado de altos valores (LH), conforme indicado na Figura 6.5a. A significância estatística do método é definida no nível de confiança de 95%. Nota-se que a AC foi retirada da análise, por ser um espaço que, por definição, estabelece a principal zona de atração de viagens do município e de aglomeração de oportunidades, o que poderia mascarar a identificação das novos subcentros do município. As AHs identificadas como centralidades foram aquelas que apresentaram altos valores de  $IG_c$  e vizinhança com a mesma característica

(HH), destacadas em vermelho escuro na Figura 6.5a. As 33 AHs (HH) foram agrupadas em 09 centralidades, com base na proximidade entre as unidades territoriais pertencentes a uma mesma regional (Figura 6.5b), sendo elas nomeadas de Barreiro, Belvedere, Buritis/Estoril, Cidade Nova, Pericentral Norte, Pericentral Oeste, Pericentral Sul, UFMG/São Francisco e Venda Nova, distribuídas em sete das nove regiões da capital. Foi constatada uma centralidade a cada uma das seguintes Regionais: Barreiro, Noroeste e Leste (Barreiro, Cidade Nova e Pericentral Norte, respectivamente); e duas às Regionais Centro-Sul (Belvedere e Pericentral Sul) e Oeste (Buritis/Estoril e Pericentral Oeste).

Figura 6.5: Análise de *Cluster* (a) Centralidades Urbanas (b) – Belo Horizonte 2012.



Fonte: Elaboração própria, a partir da base digital das Unidades Territoriais (PRODABEL), RAIS (Ministério do Trabalho e Emprego) e da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH).

O cenário apresentado permitiu caracterizar um conjunto de centralidades urbanas que convivem com a forte centralidade ainda exercida pela AC. A homogeneidade que caracterizou esses espaços atualmente se vê alterada por diversas mudanças, seja na infraestrutura, seja pela desconcentração dos comércios e serviços na capital, seja pelo acesso ao consumo e o *e-commerce*, seja pelo crescimento do setor terciário voltado aos setores populares. Assim, regiões de concentração de população de renda baixa, até recentemente caracterizadas pelo baixo nível de diversificação de comércio e serviços, alcançaram dinamismo comercial significativo, uma vez que se (re)caracterizaram em

centralidade de atendimento a esse novo segmento da demanda. Observa-se também, como indicado por Andrade et al. (2015), que essas mudanças não alcançaram da mesma forma e com a mesma intensidade todas as centralidades identificadas, até porque tais territorialidades foram, desde suas formações, distintas, seja pelo tempo de surgimento, seja pela natureza da ocupação do espaço.

As centralidades Barreiro e Venda Nova são caracterizadas pelo expressivo comércio de rua e serviços locais e populares. As regiões, de ocupação antiga, foram adensadas nas últimas décadas devido ao baixo preço dos imóveis, à presença de conjuntos habitacionais e aos investimentos no sistema viário e de transporte que, *a priori*, permitiram melhorar a conectividade com o restante da cidade. Ademais, centralidade Barreiro faz parte do Eixo Industrial da RMBH, nomeado por Villaça (2017) de “subúrbios industriais ferroviários”. A implantação da Mannesmann nessa região contribuiu para consolidá-la como forte polo industrial. É um espaço de relativa heterogeneidade, de forte traço popular e operários. Nela estão localizadas importantes atividades de comércio e serviços (TONUCCI FILHO, 2009). As centralidades Burity/Estoril e Belvedere são caracterizadas como centros dinâmicos de comércio e serviços mais especializados, voltados ao atendimento da demanda de alto padrão dos moradores da região, além de escolas e centros universitários. O desenvolvimento econômico e a intensificação da ocupação dessas áreas, entretanto, têm gerado problemas na infraestrutura, principalmente no que tange à acessibilidade às regiões. Outros processos de desenvolvimento de pontos de aglomeração de estabelecimentos comerciais e de serviços acontecem em outras áreas da cidade, como nas centralidades aqui denominadas de Cidade Nova e Pericentrais Norte, Oeste.

A centralidade Cidade Nova conta com a Feira dos Produtores (comércio antigo e tradicional) que pode ter auxiliado na atratividade de outras atividades comerciais para o bairro e imediações. A área é ocupada pela classe média, que fomenta o mercado consumidor local. Ademais, o bairro, que dá o nome à centralidade, está localizado às margens da Avenida Cristiano Machado, que se afigura como um corredor arterial que, por si só, poderia ser considerado como uma “centralidade linear”, com farta oferta de comércio e serviços, culminando com o Minas Shopping, um dos responsáveis do desenvolvimento da região. A localidade, por ser seccionada pelas Avenidas Conselheiro Lafaiete e José Cândido da Silveira, recebe tráfego de passagem (de pessoas residentes, respectivamente, no Sagrada Família e vizinhança e em Sabará). Ao oferecer serviços também diferenciados, como o Burity, os comerciantes atraem tais populações.

A Pericentral Norte abriga os primeiros bairros posteriores à Contorno. Bairros como Floresta e Santa Tereza também datam dos primeiros anos da cidade, sendo o primeiro um dos primeiros a se desenvolver, sobretudo nos anos 1920, a partir da inauguração do Viaduto Santa Tereza. O próprio bairro Santa Tereza também se desenvolveu rapidamente, pois abrigava a imigração (todos os migrantes que chegavam a Belo Horizonte deviam que passar pelo bairro para serem devidamente registrados). Ademais, a centralidade pode ter relação com o desenvolvimento da Pampulha, concebida nos anos 1940 como uma nova alternativa de moradia e lazer das elites belo-horizontinas. A Universidade Federal de Minas Gerais também pode ter ajudado, atraindo novos investimentos para o vetor norte. Seguindo a mesma lógica do impacto da acessibilidade na produção do espaço, a construção da Antônio Carlos (anos 1940) e da Cristiano Machado (década de 1950), também contribuíram para reorientar o crescimento da cidade no sentido do vetor norte. Seguindo a mesma tendência, no que tange à centralidade Pericentral Oeste, a Amazonas foi prolongada até o município de Contagem na década de 1940, de modo a conectar a Área Central de Belo Horizonte até a recém-inaugurada Cidade Industrial. Inúmeros bairros foram criados a partir de então. Mesmo antes desse fato, o Bairro Prado abrigava o Hipódromo do município. Todos os bairros citados aqui são antigos e foram rapidamente ocupados, notadamente em função de investimentos em infraestruturas de transporte.

A centralidade denominada Pericentral Sul abriga os bairros Santo Antônio e Serra, que seguiram também na vanguarda. No caso do Serra, havia, já no início do século, chácaras para o repouso das classes mais abastadas. Todos esses bairros receberam linhas de bonde elétrico nas duas primeiras décadas do século XX. Como há uma relação dialética entre provimento de acessibilidade e produção do espaço, a mancha urbana da cidade começou a se estender por tais vetores. Hoje a centralidade é caracterizada por uma intensa verticalização, atendida por uma rede e infraestrutura completa, em comparação com o restante da cidade, conferindo à territorialidade uma condição de acessibilidade. Ademais, sua proximidade com a AC e seus centros emergentes como a região da Savassi, por exemplo, além de sua representação simbólica de prestígio e riqueza, fizeram com que nessas áreas se desenvolvessem centros de comércio e serviços mais especializados, voltados ao atendimento da demanda de alto padrão dos moradores da região. Por fim, a centralidade denominada UFMG/São Francisco é caracterizada pela presença de um grande equipamento: a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), instalada no local desde a década de 1960. Ademais,

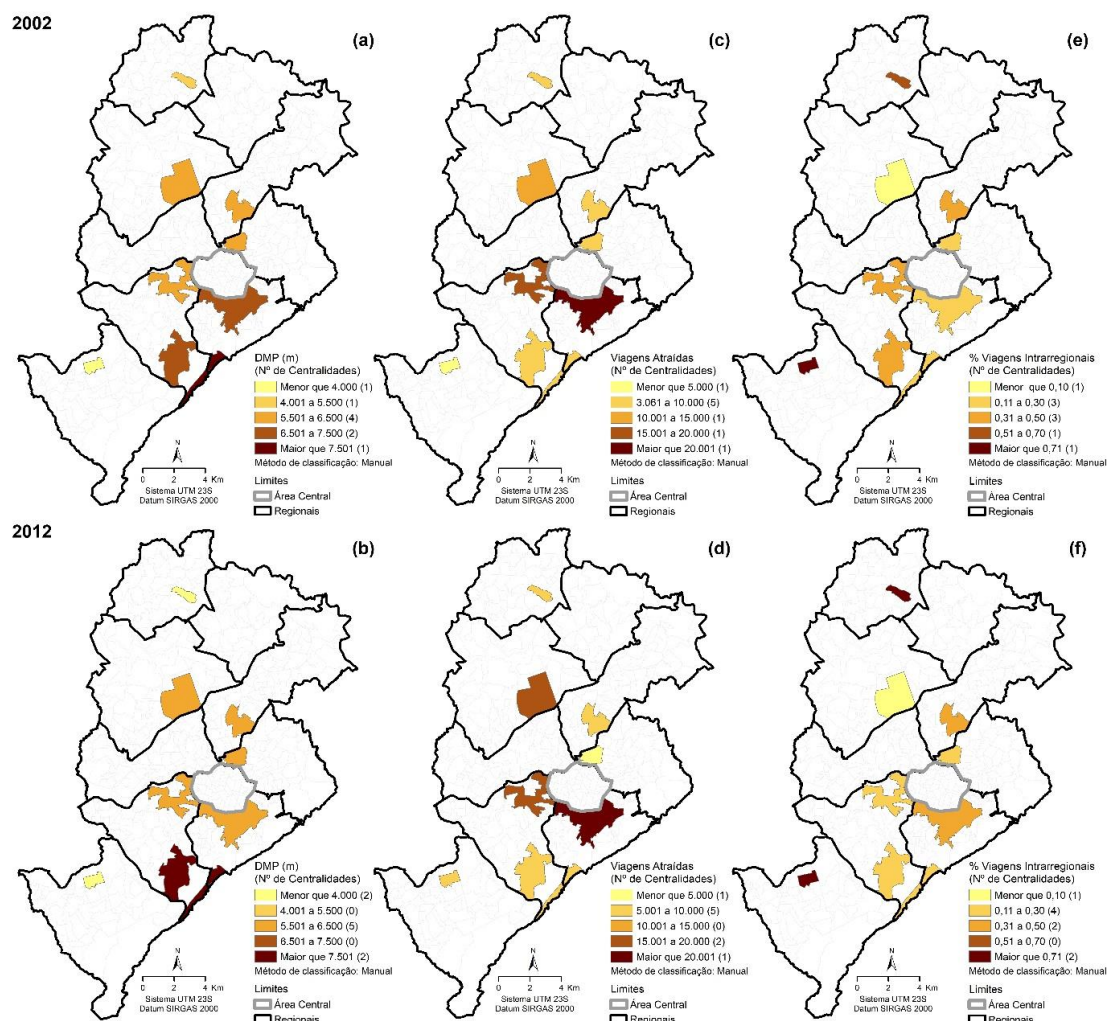
no bairro São Francisco surgiram nas últimas décadas pontos de aglomeração de novos empreendimentos destinados a serviços e comércio. Pela proximidade com o Anel Rodoviário e por existir uma grande concentração de armazéns logísticos no Bairro São Francisco, existe uma expressiva demanda de transporte de carga na região.

Para identificar a reorganização dos fluxos de ônibus no município, considerando a hipótese de redução dos deslocamentos por ônibus para as áreas centrais com a nova lógica de estruturação do espaço urbano induzido pelas diretrizes da política de mobilidade urbana Brasil (2004), foram observadas e comparadas três variáveis nos anos de 2002 e 2012: 1) as Distâncias Médias Ponderadas (*DMP*) das viagens por ônibus atraídas por cada centralidade; 2) as viagens totais por ônibus atraídas por cada centralidade; e 3) a proporção entre as viagens intrarregionais (com origem na mesma regional da centralidade analisada) e o total de viagens atraídas pela centralidade. A análise da Figura 6 e da Tabela 1 permite verificar algumas mudanças nas variáveis em questão (*DMP*, viagens totais de ônibus e percentual de viagens de ônibus intrarregionais) entre 2002 e 2012. Porém, as centralidades, cada uma com as suas especificidades, não apresentaram alterações com padrões espaciais bem definidos (Figura 6.6 e Tabela 6.3).

De acordo com a hipótese inicial da pesquisa, é esperada a redução da dispersão das viagens, refletindo na redução das *DMP*. Nota-se, contudo, que em apenas duas centralidades esse resultado ficou evidente (Figura 6.6a e Figura 6.6b): Venda Nova e Pericentral Sul, dois subcentros com características econômicas, de prestação de serviços e de ocupação completamente opostas, mas com semelhantes relativas à dinâmica espacial, no que diz respeito à redução da dispersão dos deslocamentos. No que tange aos resultados mais gerais de atração total de viagens, a análise da Figura 6.6c e da Figura 6.6d permitem observar que ficou mais evidente nas centralidades Barreiro e UFMG/São Francisco, onde houve o incremento da atração. O Barreiro tem uma dinâmica própria e ampla oferta de empregos, comércio e serviços. Assim, além de manter sua própria população na região, a tendência é continuar atraindo pessoas de outras regiões. Com a implantação do Programa BHBUS, com a construção das estações Diamante, a primeira delas, e o Via Shopping, chegar ao Barreiro de ônibus ficou menos oneroso. Com um único bilhete, é possível acessar a região de diversas regiões de Belo Horizonte. Em relação à UFMG, a manutenção da atratividade é esperada uma vez que o equipamento recebe viagens de todo o município e parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte. De forma inversa, a Pericentral Norte sofreu uma redução do seu poder de atração de viagens por ônibus. Ademais, relativo ao percentual de fluxo intrarregional, verifica-se

maiores incrementos nas centralidades Pericentral Sul e Barreiro, respectivamente. Pelos fatores supracitados, o Barreiro mantém uma relação endógena com a sua população, que “consomem” o que a própria centralidade oferece. De forma inversa, foi observada uma redução desses percentuais nas centralidades Pericentral Oeste e Buritis, respectivamente (Figura 6.6e e Figura 6.6f).

Figura 6.6: DMP de 2002(a) e 2012 (b); Viagens Atraídas pelas centralidades 2002 (c) e 2012 (d); e Percentual de Viagens Intrarregionais em 2002 (e) e 2012 (f) – Belo Horizonte.



Fonte: Elaboração própria, a partir da base digital das Pesquisas OD 2002 e 2012.

Tabela 6.3: Resumo dos resultados.

Centralidades	DMP 2002	DMP 2012	$V_{total}$ 2002	$V_{total}$ 2012	% $V_{intra}$ 2002	% $V_{intra}$ 2012
Barreiro	3.329	2.991	3.060	6.145	80%	91%
Belvedere	9.349	8.389	6.319	7.330	22%	22%
Buritis/Estoril	7.224	7.577	5.397	9.835	35%	29%
Cidade Nova	5.671	6.039	9.620	5.360	32%	35%
Pericentral Norte	6.153	5.679	7.163	4.779	23%	20%
Pericentral Oeste	6.159	6.398	15.049	17.056	31%	26%
Pericentral Sul	7.241	6.417	34.274	31.382	24%	34%

Ao analisar os resultados mais detalhados da Tabela 6.3, verifica-se que as centralidades Venda Nova e Pericentral Sul apresentaram, respectivamente, reduções de 25% e 11% na *DMP*, que podem ser explicadas ou pela redução do número de viagens atraídas, ou pela redução das distâncias percorridas, justificadas pela redistribuição dos fluxos para a vizinhança próxima do subcentro, denominadas neste trabalho de viagens intrarregionais. No caso de Venda Nova, mesmo a atração do fluxo de ônibus tendo aumentado em 8% ao longo da década, a *DMP* sofreu redução, o que permite concluir que houve uma concentração das viagens para essa localidade, confirmada pelo aumento de 17% nos percentuais de viagens intrarregionais. A centralidade Pericentral Sul apresentou uma redução de 8% das viagens totais de ônibus, porém, quando analisados os percentuais dos fluxos intrarregionais, verifica-se um forte incremento (42%), confirmando a reorganização dos fluxos para essa centralidade.

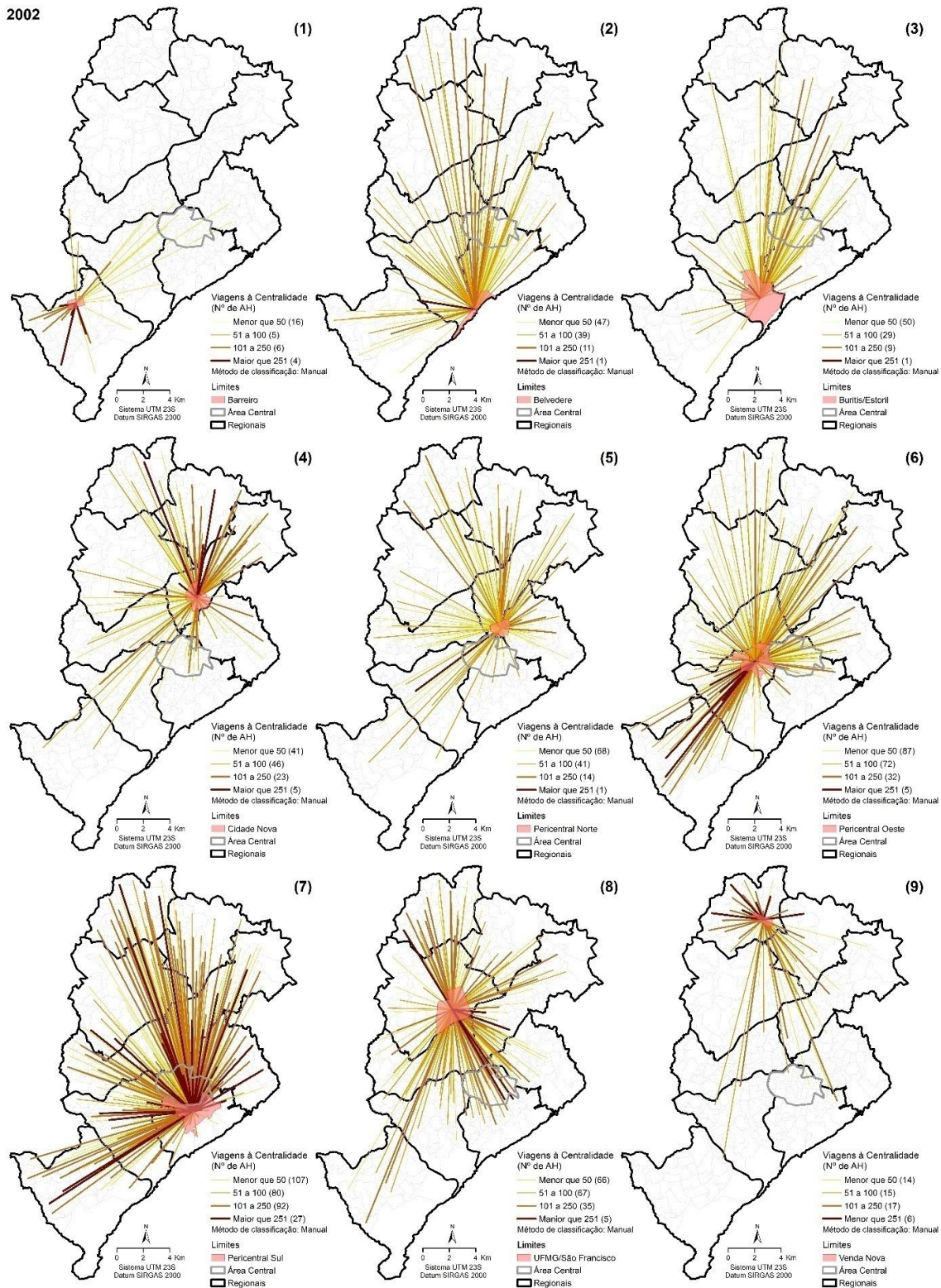
Uma observação importante de se realizar diz respeito às ações executadas pelo projeto BHBUS, que reestruturou o sistema de transporte coletivo por ônibus, implementando medidas como a integração tarifária, por meio da adoção da meia-tarifa no segundo modo de deslocamento e a tarifa reduzida nas Regionais Barreiro, Venda Nova e a construção das estações Diamante, Barreiro e Venda Nova; possibilitaram deslocamentos menos onerosos aos usuários e fortaleceu as centralidades nessas regiões (GUIMARÃES et al., 2008). Por fim, em âmbito municipal, foram criadas linhas que não passam no hipercentro (perimetrais, circulares regionais, alimentadoras e suplementares). Porém, essas linhas, de acordo com Guimarães et al. (2008), continuam transportando poucos passageiros em comparação com as demais. De toda forma, esta pode ser uma possível explicação para a redução das *DMP* observadas.

Seguindo a mesma lógica de Venda Nova, Barreiro e Belvedere apresentaram uma redução de 10% da *DMP*, mesmo havendo um aumento de 101% e 16% de viagens atraídas, respectivamente. Ademais, em ambas aconteceu o incremento nos percentuais dos fluxos intrarregionais. A centralidade Pericentral Norte, por sua vez apresentou uma queda expressiva (33%) do número de viagens atraídas, da *DMP* (8%) e dos percentuais dos fluxos intrarregionais (9%), deixando de seguir, portanto, as hipóteses iniciais deste trabalho de concentração das viagens nas centralidades e entornos imediatos. A centralidade UFMG/São Francisco, apesar de não apresentar diferenças relevantes no que tange à *DMP*, demonstrou um aumento significativo na atração de viagens (25%) e nos fluxos intrarregionais (7%). Por fim, o transporte suplementar, criado em 2002, pode ter auxiliado na redistribuição dos fluxos internamente em algumas regiões analisadas.

As centralidades Cidade Nova, Buritis/Estoril e Pericentral Oeste, por sua vez, revelaram pequenos incrementos nas *DMP* (6%, 5% e 4%, respectivamente), que podem ser explicados ou pelo aumento do número de viagens atraídas, ou pelo aumento das distâncias percorridas, justificadas pela não reorganização dos fluxos para a vizinhança próxima da centralidade. Na centralidade Cidade Nova houve uma redução expressiva da atração de viagens (44%), seguida do aumento da *DMP* e da proporção das viagens intrarregionais (9%), o que permite afirmar que, mesmo com a redução da atratividade da região e com o aumento da *DMP*, houve um rearranjo dos deslocamentos para a centralidade, mesmo não sendo expressivo. Já as centralidades Buritis/Estoril e Pericentral Oeste, apresentaram um incremento significativo nas atrações de ônibus (82% e 13%, respectivamente), concomitantemente com o aumento da *DMP* e a redução dos percentuais das viagens intrarregionais. Tais observações permitem afirmar que nesses subcentros não houve a redistribuição dos deslocamentos de ônibus, prevista nas diretrizes da política de mobilidade urbana.

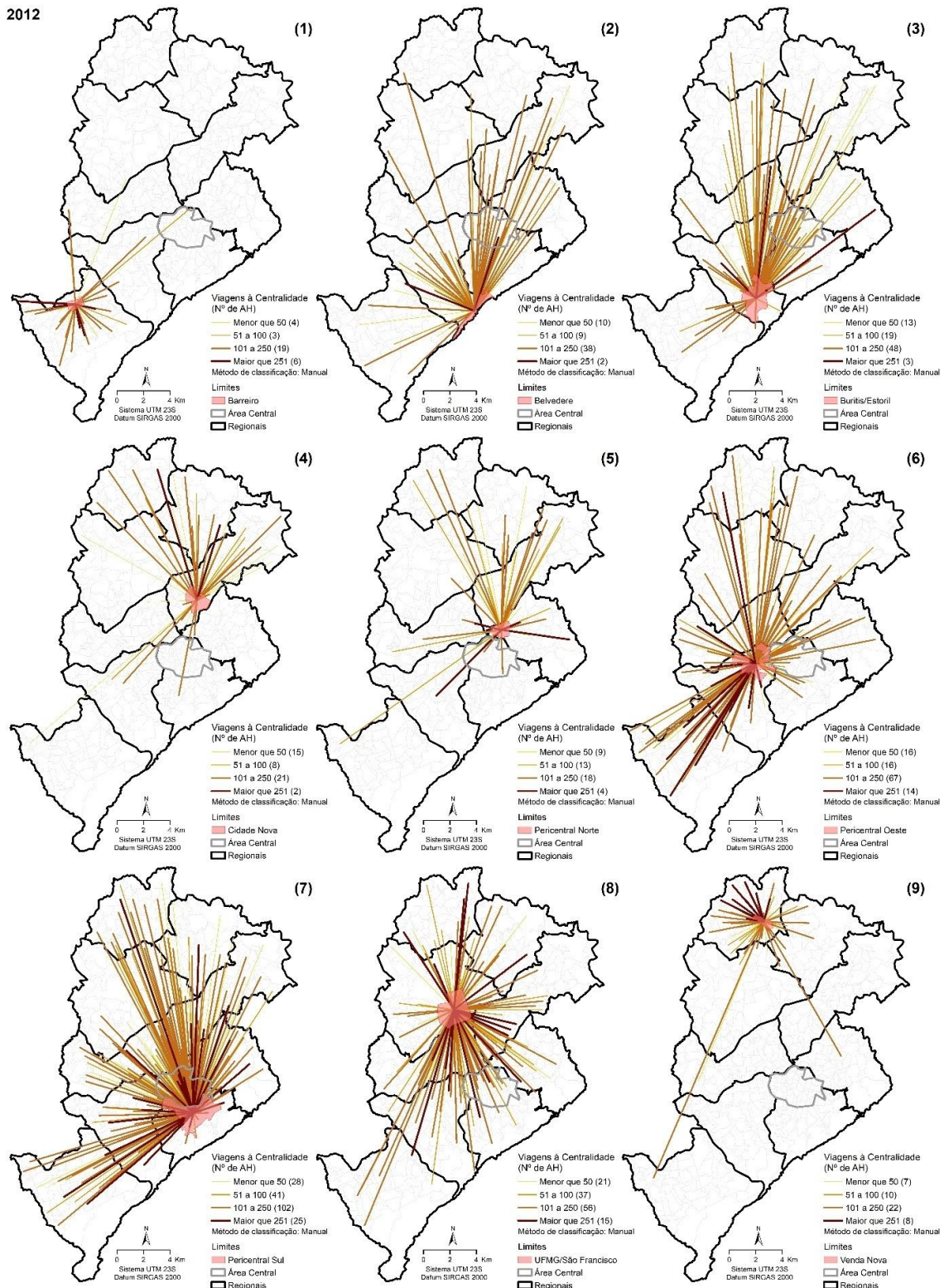
Para detalhar a área de influência direta de cada uma das centralidades identificadas, foram mapeados os vetores de mobilidade de 2002 e 2012. De acordo com as Figura 6.7 e Figura 6.8 é possível observar de forma bem clara os resultados supracitados. De maneira geral, é possível observar redistribuição dos fluxos, conforme previsto pelas diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. As centralidades Barreiro e Venda Nova, seguidas de Belvedere, Pericentral Norte e Cidade Nova, foram as que a concentração dos fluxos foi mais relevante, conforme a hipótese inicial deste estudo. A centralidade Pericentral Sul seguiu a mesma tendência, porém, de maneira menos expressiva. Por fim, conforme já havia sido analisado, e agora de forma mais clara, as centralidades UFMG/São Francisco, Pericentral Oeste e Buritis/Estoril apresentaram uma desconcentração expressiva dos fluxos. O resultado pode ser justificado pelo fato de que as centralidades em questão são responsáveis por uma grande atração de viagens geradas em todo o município, existindo não apenas uma demanda local, mas de todo o território, seja por motivo trabalho, estudo, comércio e serviços.

Figura 6.7: Frequência da atração de viagens de ônibus de cada centralidade – Belo Horizonte 2002.



Fonte: Elaboração própria, a partir da base digital da Pesquisa OD 2002 (FJP).

Figura 6.8: Frequência da atração de viagens de ônibus de cada centralidade – Belo Horizonte 2012.



Fonte: Elaboração própria, a partir da base digital da Pesquisa OD 2012 (Agência RMBH).

## Considerações Finais

A análise espacial apresentada nesse artigo, com base em dados extraídos da Pesquisa Origem Destino e da RAIS de 2002 e 2012, sugere, ainda que em estágio inicial, a existência forças de dispersão e a redistribuição dos fluxos de ônibus entre as centralidades urbanas identificadas em Belo Horizonte, embora os estudos de Lessa et al. (2018) e Lessa e Lobo (2019) revelem a manutenção do poder de atração exercido pela Área Central. Assim, os resultados indicam que, embora a estrutura espacial da capital mineira se mantenha prioritariamente concentrada, marcada pela conformação radioconcêntrica do sistema viário da capital, algumas centralidades urbanas surgem de forma ainda não extensiva e com alterações nas distribuições dos fluxos de ônibus. É notório que o modelo centro-periferia sinalizado por Mendonça (2008) não tenha perdido seu poder explicativo, apenas requer ajustes dada a força ante os “novos processos de urbanização” (SOJA, 2000) e a extensão da infraestrutura no município, que reduz a diferenciação espacial entre centro e periferia (TONUCCI FILHO, 2009).

A consolidação de novas centralidades, conforme previstos pelas diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, ainda que de forma relativamente tímida, parece promover a ação de novas forças centrípetas. As centralidades identificadas cumprem funções distintas dentro do município, indicando um processo ainda incipiente de descentralização econômica e funcional. Com um pouco mais de uma década do Plano Diretor de Belo Horizonte, que estabelece diretrizes para a desconcentração de atividades no território, gerando, promovendo maior autonomia nas periferias. Porém, o sistema de transporte por ônibus não acompanhou no mesmo ritmo essas mudanças dos padrões de deslocamentos dos cidadãos advindas da nova lógica e de uso e ocupação do solo após o Plano Diretor. Apesar de ter havido, de certa forma, a consolidação de algumas centralidades, o centro continua sendo o principal articulador do sistema de transporte por ônibus municipal e metropolitano (LESSA e LOBO, 2019; LESSA et al., 2019b).

A centralidade Barreiro faz parte do Eixo Industrial da RMBH, nomeado por Villaça (2017) de “subúrbios industriais ferroviários”. A implantação da Mannesmann nessa Regional contribuiu para consolidar a região como forte polo industrial. É um espaço de relativa heterogeneidade, de forte traço popular e operários. Ademais, nela estão localizadas importantes atividades de comércio e serviços (MATOS, 1992; PLAMBEL, 1979; TONUCCI FILHO, 2009). Já a centralidade Venda Nova, que faz parte do Vetor Norte de expansão metropolitana, apresenta uma multiplicidade de

pequenas centralidades de comércio e serviços (PEREIRA et al., 2007) e são caracterizados pela ocupação pela população de baixa renda em assentamentos populares (DINIZ et al., 2017). As centralidades Belvedere e Perimetral Sul são caracterizadas como centros dinâmicos de comércio e serviços especializados, voltados ao atendimento da demanda de alto padrão dos moradores da região. Ademais, é notório que o desenvolvimento econômico e a intensificação da ocupação dessas áreas, entretanto, têm gerado problemas na infraestrutura, principalmente no que tange à acessibilidade às regiões. As centralidades Cidade Nova e Pericentral Norte, com processos de desenvolvimento de pontos de aglomeração de estabelecimentos comerciais e de serviço específicos e antigos, também apresentaram uma reorganização dos fluxos de ônibus. Por fim, as centralidades Burity/Estoril UFMG/São Francisco e Pericentral Oeste apresentaram uma desconcentração expressiva dos fluxos. O resultado pode ser justificado pelo fato de que as centralidades em questão são responsáveis por uma grande atração de viagens geradas em todo o município, existindo não apenas uma demanda local, mas de todo o território, seja por motivo trabalho, estudo, comércio e serviços.

As essas transformações no padrão de localização residencial, das atividades comerciais, dos serviços e infraestrutura, produzem um tecido urbano mais fragmentado e complexo. Além da necessidade de aprimoramento metodológico e a incorporação da parcela da população que utiliza o automóvel como modo principal para os deslocamentos, bem como os próprios limites inerentes à abrangência do trabalho, a metodologia de análise da estrutura morfológico-funcional urbana proposta destaca-se pela eficiência, aplicabilidade e reprodutibilidade. Adicionalmente, a proposta pode ser aplicada em outros contextos analítico-funcionais promovendo entendimento mais amplo das relações entre os fluxos regionais por ônibus e/ou por outros modos de transporte e a dinâmica da organização espacial. Essa compreensão é um importante instrumento para o planejamento urbano e para a gestão da mobilidade, à luz da estrutura de consumo do espaço nas cidades.

## Referências

- AGUILERA, A.; MIGNOT, D (2004) Urban sprawl, polycentrism and commuting. A comparison of seven French urban areas. *Urban Public Economics Review*, n. 1. Universidad de Santiago de Compostela. España.
- AMENDOLA, G. (2000) *La ciudad postmodern: magia y medo de la metropolis contemporánea*. Madrid: Celeste Ediciones.
- ANAS, A.; ARNOTT, R.; SMALL, K. A. (1998) Urban Spatial Structure. *Journal of Economic Literature*, v. 36, n. 3, p. 1426–1464.
- ANDERSON, N. B.; BOGART, W. T. (2001) The structure of sprawl. Identifying and characterizing employment centers in polycentric metropolitan areas. *American Journal of Economics as Sociology*, v. 60, n. 1., p. 147-169. doi: 10.1111/1536-7150.00058.
- ANDRADE, L. T.; MENDONÇA, J. G. de; DINIZ, A. M. A. (2015) *Belo Horizonte: transformações na ordem urbana*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles; Belo Horizonte: PUC-Minas.
- ANSELIN, L. (1995) Local Indicators of Spatial Association – LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 2, p. 93–115. doi: 10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x.
- ANSELIN, L.; BAO, S. (1997) Exploratory Spatial Data Analysis Linking SpaceStat and ArcView. In: FISCHER, M. M.; GETIS, A. *Recent developments in spatial analysis*. New York: Springer.
- ARAÚJO, F. F. (2013) Produção do espaço urbano e processos espaciais em Natal: o conjunto Ponta Negra em foco. *Cadernos Metrôpole*, v. 15, n. 30, p. 627–644. doi: 10.1590/2236-9996.2013-3012.
- AZZONI, C. R. (1986) *Indústria e reversão da polarização no Brasil*. São Paulo: IPE/USP.
- BATTY, M. (2005) *Cities and Complexity*. Cambridge: The MIT Press.
- BAUMONT, C.; ERTUR, C.; LE GALLO, J. (2004) Spatial analysis of employment and population density: the case of the agglomeration of Dijon 1999. *Geographical Analysis*, v. 36. n. 2, p. 146–176. doi: 10.1111/j.1538-4632.2004.tb01130.x.
- BELO HORIZONTE (1996) *Lei n. 7156*, de 27 de agosto de 1996, Plano Diretor do Município de Belo Horizonte.
- BELO HORIZONTE (2006) Centro Vivo: Programa de Requalificação da Área Central de Belo Horizonte. In: Encontro de Planejamento Estratégico para Centros Urbanos, 1. Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre.
- BERTAUD, A. (2004) *The spatial organization of cities: Deliberate outcome or unforeseen consequence?* Working Paper. University of California, Institute of Urban and Regional Development.

BOGART, W. T.; FERRY, W. C. (1999) Employment Centers in Great Cleveland: evidence of evolution in a formerly monocentric city. *Urban Studies*, n. 36, p. 2099–2110. doi: 10.1080/0042098992566.

BOTECHIA, F. R. (2001) *Áreas centrais em transformação os tempos e os espaços no centro tradicional de Vitória*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

BRASIL (1975). Decreto nº 76.900, de 23 de dezembro de 1975. Diário Oficial da União 1.

BRASIL (2004) *Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável*. Brasília: Ministério das Cidades.

BUTTON, K.; P. NIJKAMP (1997) Social Change and Sustainable Transport. *Journal of Transport Geography*, v. 5, n. 3, p. 215–18. doi: 10.1016/S0966-6923(97)00018-5.

CALDAS, M. F.; MENDONÇA, J. G.; CARMO, L. N. do (2008) *Estudos urbanos. Belo Horizonte, 2008*. Transformações recentes na estrutura urbana. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte (PBH).

CALVET, J. V. (1970) *Transportes Urbanos*. Madrid: Editorial Dossat.

CAMPOS, V. B. G. (2013) *Planejamento de transportes: conceitos e modelos*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Interciência.

CARDOSO, L. (2007) *Transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades socioespaciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Tese (Doutorado em Organização do Espaço do Programa de Doutorado do Instituto de Geociências) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.

CARVALHO, L. E. X.; SILVA, H. N.; LOUREIRO, C. F. G.; MENESES, H. B. (2006) Regressão linear geograficamente ponderada em ambiente SIG. *Transportes*, v. 14, p. 18–26. doi:10.14295/transportes.v14i2.65.

CASTELLS, M. (1983) *A questão Urbana*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

CASTELLS, M. (2003) *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.

CERVERO, R. (1996) Jobs-Housing Balance Revisited: Trends and Impacts in the San Francisco Bay Area. *Journal of the American Planning Association*, v. 62, p. 492–511. doi: 10.1080/01944369608975714.

CHRISTALLER, W. (1966) *Central places in southern Germany*. Tradução de BASKIN, C. W. New Jersey: Prantice-Hall.

CORRÊA, R. L. (1995) *O espaço urbano*. São Paulo: Editora Ática. 94p.

CRAIG, S. G.; NG, P. T. (2001) Using Quantile Smoothing Splines to Identify Employment Subcenters in a Multicentric Urban Area. *Journal of Urban Economic*, v. 49. doi: 10.1006/juec.2000.2186.

- DINIZ, L. S. dos; VÉRAS, M. P. B. (2017) Belo Horizonte/MG: práticas de desenvolvimento do Vetor Norte Metropolitano. *Geo UERJ*, n. 30, p. 169-195. doi: 10.12957/geouerj.2017.28465.
- EWING, R. (1997) Is Los Angeles-style sprawl desirable? *Journal of the American Planning Association*, v. 63, n. 1, p. 107–126.
- FAINSTEIN, S. (1997) Justice, politics and the creation of urban space. In: MERRIFIELD, A.; SWYNGEDOUW, E. *The urbanization of injustice*. New York: New York University Press.
- FRÚGOLI JÚNIOR., H. (2000) *Centralidade em São Paulo: trajetórias, conflitos e negociações na metrópole*. São Paulo: Cortez/ EDUSP.
- GASPAR, J.; GLAESER, E. L. (1998) Information Technology and the Future of Cities. *Journal of Urban Economics*, v. 43, n. 1, p. 136–156. doi: 10.1006/juec.1996.2031.
- GIULIANO, G.; SMALL, K. A. (1991) Subcenters in the Los Angeles region. *Regional Science and Urban Economics*, v. 21, p. 163-182. doi: 10.1016/0166-0462(91)90032-I.
- GORDON, P. RICHARDSON, H. W. (1996) Beyond polycentricity: the dispersed metropolis, Los Angeles, 1970-1990. *Journal of the American Planning Association*, v. 62, n. 3, p. 289–295. doi: 10.1080/01944369608975695.
- GOTTDIENER, M. (1993) *A produção social do espaço urbano*. Tradução de SOUZA, G. G. de. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- GUILLAIN, R.; GALLO, J. L.; BOITEUX-ORAIN, C. (2004) The Evolution of the spatial land sectoral patterns in Ile-de-France over 1978-1997. In: North American Meetings of the Regional Science Association International, 50, Philadelphia. *Proceedings...* Philadelphia: RSAI.
- GUIMARÃES, G. A.; SANTIAGO, L. M.; COSTA, T. E. G. da (2008) Mobilidade Urbana. In: CALDAS, M. F.; MENDONÇA, J. G.; CARMO, L. N. do (2008) *Estudos urbanos. Belo Horizonte, 2008*. Transformações recentes na estrutura urbana. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte (PBH).
- GUIMARÃES, H. A.; CARDOSO, L.; MATOS, R.; MAGALHÃES, D. A. V. (2005) Deslocamentos motivados pelo trabalho e políticas associadas à dispersão espacial da população de Belo Horizonte. In: MATOS, R. (org.). *Espacialidades em rede: população, urbanização e migração no Brasil contemporâneo*. Belo Horizonte: C/Arte.
- GUTIÉRREZ, J.; CONDEÇO-MELHORADO, A.; MARTIN, J. C. (2010) Using accessibility indicators and GIS to assess spatial spillovers of transport infrastructure investment. *Journal of Transport Geography*, v. 18, n. 1, p. 141-152. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2008.12.003.
- HAESBAERT, R. (2004) Dos múltiplos territórios à multiterritorialidade. In: Seminário Nacional sobre Múltiplas Territorialidades do Programa de Pós-Graduação em Geografia, 1, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- HARVEY, D. (1973) *Social justice and the city*. Londres: John Hopkins University Press.

HARVEY, D. (1981) The urban process under capitalism. In: DEAR, M.; SCOTT, A. J. (ed.) *Urbanization and urban planning in capitalist societies*. New York: Methuen and Co.

HOLLAND, S. (1976) *Capital versus the regions*. London: Macmillan Press.

ISARD, W. (1956) *Location and Space-economy: A General Theory Relating to Industrial Location Market Areas, Land Use, Trade, and Urban Structure*. Cambridge: Technology Press of Massachusetts: Institute of Technology: Wiley.

KLOOSTERMAN, R.; MUSTERD, S. (2001) The polycentric urban region: towards a research agenda. *Urban Studies*, v. 38, n. 4, p. 623–633. doi: 10.1080/00420980120035259.

KNEIB, E. C. (2014) Mobilidade e centralidades: reflexões, relações e relevância para a vida urbana. In: KNEIB, E. C. (org.). *Projeto e cidade: centralidades e mobilidade urbana*. Goiânia: FUNAPE.

KNEIB, E. C. (2016) Centralidades urbanas e sistemas de transporte público em Goiânia, Goiás. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 8, n. 3, p. 306-317. doi: 10.1590/2175-3369.008.003.AO02.

KNEIB, E. C.; SILVA, P. C. M. (2014) Identificação de subcentros urbanos para planejamento de transportes e mobilidade: contribuição metodológica baseada em especialistas. In: KNEIB, E. C. (org.). *Projeto e cidade: centralidades e mobilidade urbana*. Goiânia: FUNAPE.

LEFEBVRE, H. (1972) *Le droit à la Ville Suivi d'Éspace et Politique*. Paris: Anthropos.

LEFEBVRE, H. (2008) *A revolução urbana*. Tradução de Martins, S. 3ª reimpressão. Belo Horizonte: Ed. UFMG.

LESSA, D. A.; GÓES, P. H.; OLIVEIRA, L. K. de; OLIVEIRA, R. L. M. de; LOBO, C.; BARROS, T.; MOURA, R.; MERCIER, J.; QUEIROZ, E.; SOUZA, I. A. de (2018) Relações espaciais e a atratividade territorial dos lugares centrais em Belo Horizonte, Brasil. In: Congresso Luso-Brasileiro para o Planeamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 8, Coimbra, *Anais...*, Coimbra: PLURIS 2018.

LESSA, D. A.; LOBO, C. (2019) A mobilidade e as centralidades urbanas: análise do poder de atração da área central de belo horizonte com base nos fluxos por ônibus. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 33, Balneário Camboriú. *Anais...* Balneário Camboriú, Santa Catarina: ANPET 2019.

LESSA, D. A.; LOBO, C.; CARDOSO, L. (2019a) Accessibility and urban mobility by bus in Belo Horizonte/Minas Gerais – Brazil. *Journal of Transport Geography*, v. 77, p. 1–10.

LESSA, D. A.; LOBO, C.; MIRANDA, G.; PINTO, G.; CARDOSO, L. (2019b) Accessibility of the metropolitan bus transportation system in Belo Horizonte. In: World Conference on Transport Research, 15, Mumbai. *Proceedings...* Mumbai: WCTR 2019.

- LOJKINE, J. (1981) *O estado capitalista e a questão urbana*. São Paulo: Martins Fontes.
- LOPEZ, M. A. G. (2007) Estrutura espacial das economias de emprego e aglomeração: o caso da Região Metropolitana de Barcelona. *Architecture, City, and Environment (ACE)*, v. 2, n. 4, p. 519–553.
- LÖSCH, A. (1954) *The economics of location*. New Haven: Yale University Press.
- LÖSCH, A. (1967) The nature of economic regions. In: FRIEDMANN, J.; ALONSO, W. *Regional development and planning: a reader*. Cambridge: MIT.
- MCDONALD, J. F. (1987) The Identification of Urban Employment Subcenters. *Journal of Urban Economics*, v. 21, 242–258. doi: 10.1016/0094-1190(87)90017-9.
- MCMILLEN, D. P. (2001) Polycentric urban structure: The case of Milwaukee. *Economic Perspectives*. Federal Reserve Bank of Chicago.
- MCMILLEN, D. P.; SMITH, S. (2003) The number of subcenters in large urban areas. *Journal of Urban Economics*, v. 53, n. 3, p. 321–338. doi: 10.1016/S0094-1190(03)00026-3.
- MENDONÇA, J. G. de (2008) Estrutura socioespacial da RMBH nos anos 2000: há algo de novo? In: MENDONÇA, J. G. DE; L. T. DE ANDRADE; C. A. DE FARIA (orgs.). *Metrópole: território, sociedade e política. O caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Editora PUC Minas/Observatório das Metrôpoles.
- MONTE-MOR, R. L. de M. (2006) O que é o urbano, no mundo contemporâneo. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, n. 111, p. 09–18.
- OLLIVRO, J. (2000) *L'homme à toutes vitesses*. De la lenteur homogène à la rapidité différenciée. Rennes: PressesUniversitaire de Renne.
- PALANDER, T. (1935) *Beitrag zur Standortstheorie*. Uppsala: Almqvist & Wiksells Boktryckeri.
- PEREIRA, A. L. dos S. (2012) Reflexões sobre o fenômeno da “centralidade” a partir do quadro teórico da “Antropologia da Cidade”. *Ponto Urbe*, v. 11, p. 1–19. doi: 0.4000/pontourbe.1075.
- PEREIRA, F. B.; SOUZA, J. C. de; MONTE-MÓR, R. L. M. de (2007) A reestruturação urbana e metropolitana no Vetor Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: Encontro Nacional Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 12, Belém, *Anais...* Belém: ANPUR.
- ROCHEFORT, M. (1998) *Redes e Sistemas: Ensinando sobre o urbano e a região*. São Paulo: Hucitec.
- SANTOS, J. (2008) A cidade poli(multi)nucleada: a reestruturação do espaço urbano em Salvador. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente.

SCHWANWN, T.; DIELEMAN, F. M.; DIJST, M. (2001) Travel behavior in Dutch monocentric and polycentric urban systems. *Journal of Transportation Geography*, v. 9 p. 173–186.

SHAW, J.; R. KNOWLES; I. DOCHERTY (2008) Introducing Transport Geographies. In: KNOWLES, R.; SHAW, J.; DOCHERTY, I. (eds.) *Transport Geographies: Mobilities, Flows and Spaces*. Hoboken: Wiley-Blackwell.

SILVA, E. L. B. da; KRAFTA, R. (2017) O crescimento urbano e os processos de densificação e expansão. In: Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 17, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ENANPUR.

SMALL, K. A; SONG, S. (1994) Population and Employment Densities: Structure and Change. *Journal of Urban Economics*, v. 33, n. 3., p. 292–313. doi: 10.1006/juec.1994.1037.

SOJA, E. W. (1985) The spatiality of social life: towards a transformative retheorization. In: GREGORY, D.; URRY, J. (eds.) *Social relations and spatial structures*. Londres: MacMillan.

SOJA, E. W. (1993) *Geografias pós-modernas: a reafirmação do espaço na teoria social crítica*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.

SOJA, E. W. (2000) *Postmetropolis. Critical studies of cities and regions*. Oxford: Blackwell.

SPOSITO, M. E. B. (1988) *Capitalismo e urbanização*. São Paulo: Contexto.

SPOSITO, M. E. B. (1996) Reestruturação da cidade. In: MELO, J. G. (org.) *Região, cidade e poder*. Presidente Prudente/SP: FCT/UNESP/GASPERR.

SPOSITO, M. E. B. (2001) Novas formas comerciais e redefinição de centralidade intra-urbana. In: SPOSITO, M. E. B. (org.) *Textos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média*. Presidente Prudente/SP: UNESP.

THILL, J.-C. (2000) Geographic information systems for transportation in perspective. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, v. 8, p. 3–12. doi: 10.1016/S0968-090X(00)00029-2.

TOBLER, W. R. (1979). Lattice Tuning. *Geographical Analysis*, v. 11, p. 36–44. doi:10.1111/j.1538-4632.1979.tb00671.x.

TONUCCI FILHO, J. B. M. (2009) Cidade fractal - transformações recentes na Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 13, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, Santa Catarina: ENANPUR 2009.

TOPALOV, C. (1979) *La urbanization capitalista: algunos elementos para su análisis*. Mexico: EdicolMexico.

VARGAS, J. C. B. (2006) O fenômeno da centralidade - Teoria e Prática (em Porto Alegre). In: Encontro de História e Teoria da Arquitetura do Rio Grande do Sul, 10, Caxias do Sul. *Anais...* Caxias do Sul.

VILLAÇA, F. (2017) Espaço intra-urbano no Brasil. 2ª ed. São Paulo: Studio Noel: FAPESP: Lincoln Institute.

VON THÜNEN, J. H. (1966) *The isolated state*. Oxford: Pergamon Press.

WEBER, A. (1969) *Theory of the location of industries*. Chicago: Chicago U.P.

WIEL, M. (2005) Qu'est ce que la mobilité? In: WIEL, M. *Questions de mobilité: la mobilité em question*. Apostila de curso. Brest: Institut de Géoarchitecture de Brest.

WILSON, A. (2014) *Complex Spatial Systems*. The modelling foundations of urban and regional analysis. New York: Routledge.

ZHONG, C.; ARISONA, S. M.; HUANG, X.; BATTY, M.; SCHMITT, G. (2014) Detecting the dynamics of urban structure through spatial network analysis. *International Journal of Geographical Information Science*, v. 28, n. 11, p. 2178–2199. doi: 10.1080/13658816.2014.914521.

---

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As grandes cidades dos países periféricos apresentaram, especialmente a partir de meados do século XX, um crescimento urbano acelerado, pautado principalmente pela adoção de um modelo de planejamento econômico voltado para o incentivo à industrialização, o que promoveu uma reorganização do espaço urbano, alterando suas características, dinâmicas, estruturas e funções (CARDOSO, 2007). O elevado crescimento populacional nos centros urbanos, e a extensão do seu tecido e redes, foram acompanhados de uma série de efeitos sociais, gerando o agravamento de problemas de ordem econômica. O avanço do processo de urbanização também ocasionou mudanças na utilização dos modos de transporte nos deslocamentos citadinos, ampliando as distâncias e inibindo a utilização dos modos não motorizados. Assim, quando são consideradas apenas as viagens motorizadas, as distâncias percorridas tendem a aumentar de acordo com o poder aquisitivo, uma vez que as pessoas de renda mais alta dispõem de modos de transporte mais rápidos e percorrem maiores distâncias no mesmo tempo disponível (VASCONCELLOS, 1996).

No Brasil, essa dependência foi amparada por decisões políticas e motivada por interesses econômicos diversos, como, por exemplo, à indústria automobilística e à especulação imobiliária, não raro, moldando as cidades para viabilizar a circulação de ônibus e automóveis. Este último, considerado como a opção menos restritiva aos deslocamentos do cidadão, tem ainda como atrativo extra as melhores condições de conforto. Não obstante sua maior eficiência para a realização de deslocamentos intraurbanos, o automóvel faz parte de um imaginário que propicia comodidade individual, prestígio e *status* social (CARDOSO, 2007), tornando-se, na mesma velocidade que desempenha (em termos potenciais, pois o seu acúmulo no ambiente citadino cobra o seu preço), mais do que um veículo de transporte, mas um valor social. O espaço de circulação é, portanto, “consumido” (acessado) de forma diferenciada, refletindo assim diferentes condições sociais e econômicas, processo explicitado por Lefebvre (1975). O consumo produtivo do espaço (pelo automóvel) torna-se objeto de grandes investimentos públicos e privados, uma vez que não “há interesse coletivo em se pagar pelos espaços verdes e árvores que não trazem nada a ninguém em especial (ainda que tragam a todos o prazer) e que tendem a desaparecer” (AMARAL, 2015, p. 58-59).

Em Belo Horizonte, historicamente o planejamento voltado à cultura do automóvel, direta ou indiretamente, incentivou a extinção de alguns modelos de transporte coletivo, como os bondes e os trólebus, e a estagnação de outros, como os ônibus. Em 2008, 54,5% das viagens intramunicipais diárias eram realizadas por ônibus

e 45,5% por automóveis (Belo Horizonte, 2012). A ausência de novos investimentos na melhoria dos transportes públicos, não obstante o advento do sistema BRT (denominado MOVE em Belo Horizonte) que, inaugurado em 2013, apresenta limitado alcance espacial e reduzida capilaridade, uma vez que fora construído para atender, essencialmente, o "eixo Copa do Mundo FIFA de 2014" (Área Central, Linha Verde e Antônio Carlos/Pedro I), tenderá a promover uma inversão nesse quadro em 2020, com 52% das viagens sendo realizadas por automóveis e 48% pelo transporte coletivo. Esse avanço da motorização não tem contribuído ao ganho de eficiência do sistema. Pelo contrário, tem sido simultâneo a manutenção de baixos níveis de eficiência, refletidos em reduzidas velocidades médias do transporte coletivo (modo ônibus), que em 2008 era de 19,8 km/h na rede viária municipal e 14,3 km/h na Área Central nos horários de pico (BELO HORIZONTE, 2012).

Nesse sentido, apesar de os fatores apontados por Vasconcellos (2000)<sup>47</sup>, que tem inviabilizado uma solução definitiva ou mais duradoura as profundas iniquidades vigentes no binômio transporte e trânsito, o planejamento pode ser considerando um sistema destinado a melhorar a racionalidade das decisões. O novo Plano Diretor de Belo Horizonte, que determina como objetivo estratégico a priorização do sistema de transporte coletivo e a orientação de desenvolvimento urbano voltado ao policentrismo, visa minimizar a intensa concentração de tráfego no município, tem como uma das diretrizes principais a aposta em uma lógica da multcentralidade e de adensamento urbano, em contraposição ao modelo centro-periferia predominante na organização do município; o ordenamento do território por meio da provisão de infraestruturas e serviços acessíveis e conectados; e o desenvolvimento da infraestrutura de transportes sustentável e eficiente, alcançando os benefícios da conectividade e reduzindo os custos financeiros, ambientais e de saúde pública advindos da mobilidade ineficiente.

No que tange às características da Área Central e das centralidades urbanas, surgem núcleos diferenciados no espaço que se organizam de forma mais favorável à manifestação das atividades urbanas, que se consolidam em lugares que agregam valores sociais, econômicos, simbólicos e culturais (KNEIB, 2008). Os espaços produzidos

---

<sup>47</sup> Destacam-se: a) *questão política* (dificuldades enfrentadas pelo sistema político na garantia de uma representatividade democrática dos anseios e interesses); b) *questão econômica* (crise fiscal do Estado e desigualdades verificadas na distribuição da renda que, por seu turno, impossibilitam que um grande número de pessoas pague pelos custos do transporte); c) *questão social* (diversas disparidades verificadas no tocante aos meios de mobilidade dos diferentes estratos sociais). (VASCONCELLOS, 2000, p. 12).

possuem estruturas e dinâmicas diferentes, possibilitando práticas urbanas diversas e se ligam entre si e com o centro tradicional, reflexo de relações de complementaridade, competição e interdependência (MONTEIRO, 2008). Identificar e mapear esses espaços torna-se importante para reconhecer a diversidade sua e os processos estruturais que influenciam essa dinâmica espacial, entre eles, a (re)(des)ordenação dos fluxos de viagens dentro do município.

O exercício empírico apresentado nesta tese, ao analisar o recorte espacial do município de Belo Horizonte, buscou analisar as condições de mobilidade e acessibilidade ao transporte por ônibus, avaliando a sua influência no processo de formação/consolidação de novas centralidades urbanas. Dessa forma, busca-se avaliar se a lógica “fractal” de organização das cidades contemporâneas tem permitido o rearranjo dos fluxos nesses subcentros e entornos imediatos, de forma a evitar grandes deslocamentos para a Área Central do município.

No que tange às análises dos níveis de acessibilidade por ônibus no município de Belo Horizonte, incluindo sua relação com os níveis de mobilidade urbana, foram observadas sensíveis diferenças regionais no nível de acessibilidade ao modo de transporte por ônibus no município. A região central, assim como boa parte dos Campos nas Regionais Pampulha, Norte e Nordeste, apresentam os maiores potenciais de acessibilidade ao modo coletivo por ônibus. Em condição distinta, os extremos das porções noroeste, leste e oeste apresentam maiores restrições de acesso ao ônibus. O nível de mobilidade também apresentou diferenças regionais significativas. As Regionais Venda Nova, Noroeste, Leste e Barreiro, com sérias deficiências no acesso ao sistema, exibiam maior volume de mobilidade por ônibus, indicando uma demanda reprimida na utilização desse modo. A análise com base no modelo de regressão local denominado GWR não indicou a existência de padrões claros de predição, mostrando que o potencial de utilização de um modo de transporte não se materializa na intensidade dos deslocamentos realizados, uma vez que a mobilidade também depende das características próprias do indivíduo e de sua condição social e econômica. Contudo, a análise de ajuste ao modelo permite o reconhecimento de padrões de distribuição local, identificando áreas cujo acesso ao sistema fica aquém daquele esperado, dada a pressão exercida pela efetiva utilização do transporte por ônibus, como pôde ser observado em grande parte da Regional Centro-Sul. Há várias regiões que têm uma mobilidade muito acima daquela esperada pelo nível de acessibilidade existente, o que sugere alto déficit na oferta a esse

sistema de transporte, como pode ser observado nas regiões periféricas, onde, não por coincidência, concentra a maior parte da população de menor nível de renda.

Ao descrever as diferenças nas distribuições espaciais da infraestrutura do sistema de transportes por ônibus e a demanda por viagens, buscou-se avaliar para o município de Belo Horizonte, em qual medida a mobilidade, representada pelo número de viagens por ônibus, pode ser um indicador sensível à dinâmica da organização regional, especialmente em relação ao nível de centralização e ao poder de atração da Área Central. A análise dos dados extraídos das Pesquisas Origem Destino de 2002 e 2012 não confirma a suposta perda do poder de atração dessa área. Diferentemente da hipótese de descentralização, os resultados indicam que a estrutura espacial de Belo Horizonte ainda se mantém fortemente concentrada, embora novos núcleos de atração se estendem ao longo das principais arteriais ligadas a determinadas centralidades fora do centro tradicional. Novas centralidades urbanas parecem ter ampliado em nível ainda restrito o poder de atração de fluxos ônibus, especialmente com origem no entorno imediato. Com um pouco mais de duas décadas desde a publicação do Plano Diretor de Belo Horizonte, que estabeleceu diretrizes para a desconcentração de atividades no território, foi observado um processo ainda incipiente de dispersão econômica e funcional, não acompanhado de forma extensiva pelo sistema de transporte por ônibus.

Portanto, a estrutura espacial de Belo Horizonte se mantém prioritariamente concentrada, marcada pela conformação radioconcêntrica do sistema viário da capital, com destaque para algumas centralidades urbanas que de forma ainda não extensiva promovem alterações nas distribuições dos fluxos de ônibus na capital. É notório que o modelo centro-periferia, apresentado por Mendonça (2008), não tenha perdido seu poder explicativo. Apenas requer ajustes dada a força ante os “novos processos de urbanização” (SOJA, 2000) e a extensão da infraestrutura no município, que reduz a diferenciação espacial entre centro e periferia (TONUCCI FILHO, 2009).

Em geral, os resultados convergem em, pelo menos, duas vertentes principais: a primeira diz respeito à necessidade de intervenção do poder público municipal para reduzir as discrepâncias no acesso ao sistema de transporte público, especialmente do modo ônibus, em regiões de com forte demanda utilização. Como esperado, essa intervenção se impõe com maior vigor em determinadas áreas menos favorecidas, uma vez que dependem quase exclusivamente no transporte por ônibus, dado o baixo nível de utilização dos meios individuais, que requerem maior poder de compra; e segunda, à potencialidade oferecida por indicadores capazes de avaliar as condições de

acessibilidade e mobilidade em áreas urbanas. Além da necessidade de aprimoramento metodológico e incorporação de outras variáveis e dimensões, bem como os próprios os limites inerentes a abrangência do trabalho, os indicadores propostos podem servir de subsídio à formulação de medidas propositivas que visem o suporte à formação da opinião pública e a tomada decisões mais acertadas, de forma a minimizar eventuais distorções na distribuição e no provimento da acessibilidade ao sistema de transporte público urbano. Assim, a metodologia de análise da estrutura urbana ora proposta, elaborada por meio de dados secundários, assume certo nível de aplicabilidade e reprodutibilidade, de modo que pode ser utilizada em outros contextos analítico-funcionais, oferecendo informações mais detalhadas das possíveis relações entre os fluxos regionais por ônibus e a dinâmica da organização espacial. A compreensão das formas de mobilidade e dos níveis de acessibilidade, ainda que complexos e dinâmicos, pode ser um instrumento útil ao processo de gestão e planejamento urbano, bem como o estabelecimento de políticas públicas de transporte. Podem oferecer dados relevantes, inclusive, às novas exigências legais de elaboração e atualização dos planos de mobilidade urbana.

---

## REFERÊNCIAS

- AGUILERA, A.; MIGNOT, D (2004) Urban sprawl, polycentrism and commuting. A comparison of seven French urban areas. *Urban Public Economics Review*, n. 1. Universidad de Santiago de Compostela. España.
- ALBUQUERQUE, P. H. M. (2008) *Conglomerados Espaciais: Uma nova proposta*. Universidade Federal de Minas Gerais.
- ALLAIRE, J. (2006) Choisir son mode de ville: formes urbaines et transports dans les villes émergentes. *HAL archives-ouvertes*. p. 66-70.
- ALVES, R. (1992) *O retorno e terno*. Campinas, SP: Papirus.
- AMARAL, M. C. (2015) A mobilidade da cidade aos pedaços: espaço-tempo-corpo dos deslocamentos em Belo Horizonte. Tese (Doutorado em Organização do Espaço do Programa de Doutorado do Instituto de Geociências) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.
- AMENDOLA, G. (2000) *La ciudad postmodern: magia y medo de la metropolis contemporánea*. Madrid: Celeste Ediciones.
- ANAS, A.; ARNOTT, R.; SMALL, K. A. (1998) Urban Spatial Structure. *Journal of Economic Literature*, v. 36, n. 3, p. 1426-1464.
- ANDERSON, N. B.; BOGART, W. T. (2001) The Structure of Sprawl: Identifying and Characterizing Employment Centers in Polycentric Metropolitan Areas. *American Journal of Economics and Sociology*, v. 60, n. 1, p. 147-169. doi: 10.1111/1536-7150.00058.
- ANDRADE, L. T. (2009) *Como anda Belo Horizonte*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles
- ANDRADE, L. T.; MENDONÇA, J. G. de; DINIZ, A. M. A. (2015) *Belo Horizonte: transformações na ordem urbana*. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles; Belo Horizonte: PUC-Minas.
- ANSELIN, L. (1995) Local Indicators of Spatial Association – LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 2, p. 93–115. doi: 10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x.
- ANSELIN, L.; BAO, S. (1997) Exploratory Spatial Data Analysis Linking SpaceStat and ArcView. In: FISCHER, M. M.; GETIS, A. *Recent developments in spatial analysis*. New York: Springer.
- ANTP – Associação Nacional das Empresas dos Transportes Públicos (2017) *Mobilidade humana para um Brasil urbano*. São Paulo: ANTP, Brasil.
- ANTP – Associação Nacional das Empresas dos Transportes Públicos (2014) Relatório de 2014. São Paulo: Sistema de Informação da Mobilidade Urbana – Simob: ANTP.

ANTP – Associação Nacional das Empresas dos Transportes Públicos (1997) *Transporte Humano: cidades com qualidade de vida*. São Paulo: ANTP, Brasil.

ARAÚJO, F. F. (2013) Produção do espaço urbano e processos espaciais em Natal: o conjunto Ponta Negra em foco. *Cadernos Metrópole*, v. 15, n. 30, p. 627-644. doi: 10.1590/2236-9996.2013-3012.

ARAÚJO, M. R. M.; OLIVEIRA, J. M.; JESUS, M. S.; SÁ, N. R. de; SANTOS, P. A. C.; LIMA, T. C. (2011) Transporte público coletivo: discutindo acessibilidade, mobilidade e qualidade de vida. *Psicologia & Sociedade*, v. 23, n. 3, p. 574-582. doi: 10.1590/S0102-71822011000300015.

AVINERI, E. (2012) On the use and potential of behavioural economics from the perspective of transport and climate change. *Journal of Transport Geography*, v. 24, p. 512-521. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2012.03.003.

AZZONI, C. R. (1986) *Indústria e reversão da polarização no Brasil*. São Paulo: IPE/USP.

BAENINGER, R. (2005) São Paulo e suas migrações no final do século 20. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 3, p. 84-96.

BALBIM, R. (2016) Mobilidade: uma abordagem sistêmica. In: BALBIM, R.; KRAUSE, C.; LINKE, C. (org.). *Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano*. 1ª ed. Brasília: IPEA.

BARBOSA, J. L. (2014) A mobilidade urbana como expressão do Direito à Metrópole. In: LIMONAD, E.; CASTRO, E. (org.). *Um novo planejamento para um novo Brasil?* 1ª ed. Rio de Janeiro: Letra Capital.

BARRETO, A. (1995) *Belo Horizonte: memória histórica e descritiva*. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro: Prefeitura de Belo Horizonte. 2º v. (Edição atualizada, revista e anotada).

BATTY, M. (2005) *Cities and Complexity*. Cambridge: The MIT Press.

BAUMONT, C.; ERTUR, C.; LE GALLO, J. (2004) Spatial analysis of employment and population density: the case of the agglomeration of Dijon 1999. *Geographical Analysis*, v. 36, n. 2, p. 146–176. doi: 10.1111/j.1538-4632.2004.tb01130.x.

BELO HORIZONTE (1996) Lei 7.165, de 27 de agosto de 1996. Plano Diretor de Belo Horizonte. Prefeitura Municipal. *Diário Oficial do Município*.

BELO HORIZONTE (2006) Centro Vivo: Programa de Requalificação da Área Central de Belo Horizonte. In: Encontro de Planejamento Estratégico para Centros Urbanos, 1, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre.

BELO HORIZONTE (2012) *Plano de Mobilidade Urbana de Belo Horizonte (PlanMob-BH): Relatório Final*. Belo Horizonte.

BELO HORIZONTE (2019) Lei 11.181, de 8 de agosto de 2019. Plano Diretor de Belo Horizonte. Prefeitura Municipal. *Diário Oficial do Município*.

- BEN-AKIVA, M.; LERMAN, S. R. (1985) *Discrete Choice Analysis*. Cambridge: MIT Press.
- BENÉVOLO, L. (2005) *História da cidade*. São Paulo: Perspectiva.
- BERGSMAN, J. (1970) *Brazil: Industrialization and Trade Policies*. London and New York: Oxford University Press.
- BERMAN, M. (2007) *Tudo o que é sólido desmancha no ar: a aventura da modernidade*. São Paulo: Companhia de Bolso.
- BERNARDES, L. (1986) Política urbana: uma análise da experiência brasileira. *Análise e Conjuntura*, v. 1, n. 1, p. 83-118. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro.
- BERTAUD, A. (2004) The spatial organization of cities: Deliberate outcome or unforeseen consequence? *Working Paper*. University of California, Institute of Urban and Regional Development
- BOARETO, R. (2003) A mobilidade urbana sustentável. *Revista dos Transportes Públicos*, v. 25, n. 100, p. 45-56.
- BOCAREJO, J. P. S.; OVIEDO, D. R. H. (2012) Transport accessibility and social inequities: a tool for identification of mobility needs and evaluation of transport investments. *Journal of Transport Geography*, v. 24, p. 142-154. doi:10.1016/j.jtrangeo.2011.12.004.
- BOTECHIA, F. R. (2001) *Áreas centrais em transformação os tempos e os espaços no centro tradicional de Vitória*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- BRASIL (1975). Decreto nº 76.900, de 23 de dezembro de 1975. Diário Oficial da União 1.
- BRASIL (1988) *Constituição Federal*. Parágrafo nº3, do Artigo nº 23.
- BRASIL (2004) *Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável*. Brasília: Ministério das Cidades.
- BRASIL (2012) Lei no 12.587, de 3 de janeiro de 2012. *Diário Oficial da União 11*.
- BRASIL (2015) *PlanMob: Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade urbana*. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SEMOB) – Ministério das Cidades.
- BRASIL (2017) *Estimativas da População Residente para os Municípios e para as Unidades da Federação Brasileiros com data de Referência em 1º de julho de 2017*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2017/default.shtm>. Acesso em: 28 junho 2018.
- BRASIL (2018) *Relatório de Políticas e Programas de Governo*. Brasil, Tribunal de Contas da União – TCU.

- BRITO, F. (2006) O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. *Estudos Avançados*, v. 20, n. 57, p. 221-236. doi: 10.1590/S0103-40142006000200017.
- BRUNDSON, C.; FOTHERINGHAM, A. S; CHARLTON, M. E. (1996) Geographically Weighted Regression: A Method for Exploring Spatial Nonstationarity. *Geographical Analysis*, v. 28, n. 4, p. 281–298.
- BURNS, L. D. (1979) *Transportation, Temporal and Spatial Components of Accessibility*. Lexington: Lexington Books.
- BURTON, E.; MITCHELL, L. (2006) *Inclusive Urban Design: Streets for Life*. Londres: Architectural Press.
- BUTTON, K.; NIJKAMP, P. (1997) Social Change and Sustainable Transport. *Journal of Transport Geography*, v. 5, n. 3, p. 215-18. doi: 10.1016/S0966-6923(97)00018-5.
- CAIADO, M. C. S. (2005) Deslocamentos intra-urbanos e estruturação socioespacial na metrópole paulista. *São Paulo em Perspectiva*, v. 19, n. 2, p. 64-77.
- CALDAS, M. F.; MENDONÇA, J. G.; CARMO, L. N. do (2008) *Estudos urbanos. Belo Horizonte, 2008*. Transformações recentes na estrutura urbana. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte (PBH).
- CALVET, J. V. (1970) *Transportes Urbanos*. Madrid: Editorial Dossat.
- CAMPOS, V. B. G. (2013) *Planejamento de transportes: conceitos e modelos*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Interciência.
- CANO (1988) Questão regional e urbanização no desenvolvimento econômico brasileiro pós 1930. In: Encontro de Estudos Populacionais, 4, Olinda. *Anais...* Olinda: ABEP, p. 67-100.
- CANZI, I.; TEIXEIRA, M. M. (2017) A produção do espaço jurídico-político da cidade: uma abordagem a partir da teoria de Henri Lefebvre. *Revista Direito da Cidade*, v. 9, n. 4, p. 1815-1833. doi: 10.12957/rdc.2017.28825.
- CARDOSO, L. (2003) *Transporte alternativo: riscos e possibilidades; Reflexões sobre o caso de Belo Horizonte*. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.
- CARDOSO, L. (2007) *Transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades socioespaciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Tese (Doutorado em Organização do Espaço do Programa de Doutorado do Instituto de Geociências) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.
- CARDOSO, L; MATOS, R. (2007) Acessibilidade urbana e exclusão social: novas relações, velhos desafios. In: Simpósio Nacional de Geografia Urbana, 10, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: UFSC.
- CARLOS, A. F. A. (2015) *Crise urbana*. São Paulo: Contexto.

- CARVALHO, C. H. R. (2016) *Desafios da mobilidade urbana no Brasil*. Texto para Discussão, 2198. Brasília: Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA). Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6664/1/td\\_2198.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6664/1/td_2198.pdf)>. Acesso em: 20 maio 2017.
- CARVALHO, L. E. X.; SILVA, H. N.; LOUREIRO, C. F. G.; MENESES, H. B. (2006) *Regressão linear geograficamente ponderada em ambiente SIG*. Transportes, v. 14, p. 18-26. doi:10.14295/transportes.v14i2.65
- CASTELLS, M. (1983) *A questão urbana*. Tradução de CAETANO, A. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- CASTELLS, M. (2003) *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- CERVERO, R. (1989) Jobs-Housing Balancing and Regional Mobility. *Journal of the American Planning Association*, v. 55, n. 2, p. 136-150. doi:10.1068/a201285.
- CERVERO, R. (1996) Jobs-Housing Balance Revisited: Trends and Impacts in the San Francisco Bay Area. *Journal of the American Planning Association*, v. 62, p. 492–511. doi: 10.1080/01944369608975714.
- CHEN, W.; GAO, Q.; XIONG, H.-G. (2017) Uncovering urban mobility patterns and impact of spatial distribution of places on movements. *International Journal of Modern Physics C*, v. 28, n. 1, p. 1-3. doi:10.1142/S0129183117500048.
- CHRISTALLER, W. (1966) *Central places in southern Germany*. Tradução de BASKIN, C. W. New Jersey: Prantice-Hall.
- COBB, R. W.; COUGHLIN, J. F. (1999) Transportation Policy for an Aging Society: Keeping Older Americans on the Move. In: *Transportation in an Aging Society: A Decade of Experience*, 27, Bethesda. *Proceedings...* Bethesda, Maryland: Transportation Research Board, p. 275-289.
- CORRÊA, R. L. (1995) *O espaço urbano*. São Paulo: Editora Ática. 94p.
- CORRÊA, R. L. (2006) *Estudos sobre a rede urbana*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- CORRÊA, R. L. (2018) Sobre agentes sociais, escala e produção do espaço: um texto para discussão. In: CARLOS, A. F. A.; SOUZA, M. L.; SPOSITO, M. E. B. *A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios*. 1ª ed., 6ª reimpressão. São Paulo: Contexto.
- COSTA, H. S. de M. (1994) Habitação e produção do espaço em Belo Horizonte. In: MONTE-MÓR, R. L. de M.; LEMOS, C. B.; COSTA, H. S. de M.; MARQUES, Y. L. *Belo Horizonte: espaços e tempos em construção*. Belo Horizonte: CEDEPLAR:PBH.
- COSTA, H. S. de M.; MENDONÇA, J. G. de. (2010) Urbanização recente e disputa pelo espaço na dinâmica imobiliária metropolitana de Belo Horizonte. In: Encontro de Estudos Populacionais, 17, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ABEP.
- COSTA, L. P.; MORAIS, I. R. D. (2014) Espaço, iniquidade e transporte público: avaliação da acessibilidade urbana na cidade de Natal/RN por meio de indicadores de

sustentabilidade. *Revista Sociedade & Natureza*, v. 26, n. 2, p. 237-251. doi: 10.1590/1982-451320140203.

COSTA, M. da S. (2008) *Um índice de mobilidade urbana sustentável*. Tese (Doutorado em Engenharia Civil – Transportes realizado na Escola de Engenharia de São Carlos) - Universidade de São Paulo (USP), São Carlos. doi:10.11606/T.18.2008.tde-01112008-200521.

COSTA, P. B.; MORAIS NETO, G. C.; BERTOLDE, A. I. (2017) Urban mobility indexes: a brief review of the literature. *Transportation Research Procedia*, v. 25C, p. 3649-3659. doi: 10.1016/j.trpro.2017.05.330.

CRAIG, S. G.; NG, P. T. (2001) Using Quantile Smoothing Splines to Identify Employment Subcenters in a Multicentric Urban Area. *Journal of Urban Economic*, v. 49. doi: 10.1006/juec.2000.2186.

CUNHA, E. J. R da (2008) *A natureza do espaço urbano: formação e transformação de territórios na cidade contemporânea*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal de Minas Gerias (UFMG), Belo Horizonte.

CUNHA, J. M. P. (2010) Planejamento municipal e segregação socioespacial: por que importa? In: BAENINGER, R. (org.). *População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais*. Brasília: UNFPA.

DALVI, M. Q.; MARTIN, K. M. (1976) The measurement of accessibility: Some preliminary results. *Transportation*, v. 5, p. 17-42. doi:10.1007/BF00165245.

DEBORD, G. (1997) *A sociedade do espetáculo*. Rio de Janeiro: Contraponto.

DELGADO, J. P. M. (1995) Mobilidade urbana, rede de transporte e segregação. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 9, São Carlos. *Anais...* São Carlos, São Paulo: ANPET, p. 284-293.

DINIZ, C. C. (2000) Global-Local: Interdependência e Desigualdade ou Notas para uma Política Tecnológica e Industrial Regionalizada no Brasil. *Estudos Temáticos*. Nota Técnica n. 9. Rio de Janeiro: BNDES.

DINIZ, L. S. dos; VÉRAS, M. P. B. (2017) Belo Horizonte/MG: práticas de desenvolvimento do Vetor Norte Metropolitano. *Geo UERJ*, n. 30, p. 169-195. doi: 10.12957/geouerj.2017.28465.

EWING, R. (1997) Is Los Angeles-style sprawl desirable? *Journal of the American Planning Association*, v. 63, n. 1, p. 107–126.

EWING, R.; HANDY, S. (2009) Measuring the Unmeasurable: Urban Design Qualities Related to Walkability. *Journal of Urban Design*, v. 14, n. 1 p. 65-84. doi:10.1080/13574800802451155.

FAINSTAIN, S. (1997) Justice, politics and the creation of urban space. In: MERRIFIELD, A.; SWYNGEDOUW, E. *The urbanization of injustice*. New York: New York University Press.

FARIA, A. P. N. de (2009) Análise configuracional da ordem simbólica. In: KRAFTA, R. (org.), *Análise espacial urbana. Aplicações na Região Metropolitana de Porto Alegre*. Porto Alegre: Editora da UFRGS. 176 p.

FARIA, V. (1991) Cinquenta anos de urbanização no Brasil: tendências e perspectivas. *Novos Estudos CEBRAP*, São Paulo, p. 98-119.

FERNANDES, D.; CANETTIERI, T. (2015) A Região Metropolitana de Belo Horizonte e a transição demográfica brasileira. In: ANDRADE, L. T. de; MENDONÇA, J. G. de; DINIZ, A. M. A. (eds.) *Belo Horizonte: transformações na ordem urbana*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles; Belo Horizonte/MG: PUC-Minas.

FOL, S.; GALLEZ, C. (2013) Mobilité, accessibilité et équité: pour un renouvellement de l'analyse des inégalités sociales d'accès à la ville. In: Colloque International Du Labex Futurs Urbains Enjeux. *HAL archives-ouvertes*, Marne-la-Vallée, p. 11.

FRANÇA, A. (2004) *Indicadores de desempenho espacial estudo de caso: a cidade de Curitiba* – SC. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre.

FRANÇOIS, C.; GONDRAN, N.; NICOLAS, J. P.; PARSONS, D. (2017) Environmental assessment of urban mobility: Combining life cycle assessment with land-use and transport interaction modelling - Application to Lyon (France). *Ecological Indicators*, v. 72, p. 597-604. doi:10.1016/j.ecolind.2016.07.014.

FREDERICO, C. de S.; NETTO, C. J.; PEREIRA, A. L. S. (1997) Transporte metropolitano e seus usuários. *Estudos Avançados*, v. 11., n. 29., p. 413-428.

FRÚGOLI JÚNIOR., H. (2000) *Centralidade em São Paulo: trajetórias, conflitos e negociações na metrópole*. São Paulo: Cortez/ EDUSP.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP. (1996) *Omnibus: uma história dos transportes coletivos em Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, Centro de Estudos Históricos e Culturais.

GARRISON, W. L. (1960) Connectivity of the Interstate Highway System. *Paper of the regional Science Association*, v. 6, p. 121-138. doi: 10.1111/j.1435-5597.1960.tb01707.x.

GASPAR, J.; GLAESER, E. L. (1998) Information Technology and the Future of Cities. *Journal of Urban Economics*, v. 43, n. 1, p. 136-156. doi: 10.1006/juec.1996.2031.

GAUTHIER, H. L., e MITCHELSON, R. L. (1981) Attribute Importance and Mode Satisfaction in Travel Mode Choice Research. *Economic Geography*, v. 57, p. 348-61. doi: 10.2307/144214.

GEURS, K.; RITSEMA VAN ECK, J. (2001) Accessibility measures: review and applications. Evaluation of accessibility impacts of land-use transportation scenarios, and related social and economic impacts. *RIVM Report*. Bilthoven: National Institute of Public Health and the environment.

GEURS, K.T.; VAN WEE, B. (2004) Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, v. 12, p. 127-140. doi:10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005.

GIULIANO, G.; SMALL, K. A. (1991) Subcenters in the Los Angeles region. *Regional Science and Urban Economics*, v. 21, p. 163-182. doi: 10.1016/0166-0462(91)90032-I.

GOETZ, A. R.; RALSTON, B. A.; STUTZ, F. P.; LEINBACH, T. R. (2003) Transportation Geography. In: GAILE, G. L.; WILLMOTT, C. J. (eds) *Geography in America at the Dawn of the 21st Century*. Oxford: Oxford University Press.

GOMES, P. C. da C. (2002) *A condição urbana: ensaios de geopolítica da cidade*. Rio de Janeiro: Bertrand. 304p.

GOMES, S. M. (2008) A dinâmica do mercado formal de produção residencial. In: CALDAS, M. F.; MENDONÇA, J. G.; CARMO, L. N. do. (coord.) *Estudos urbanos. Belo Horizonte, 2008. Transformações recentes na estrutura urbana*. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte (PBH).

GOMIDE, A. A. (2006) Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais. *Políticas sociais acompanhamento e análise*, v. 12, p. 242-250.

GOMIDE, A. de A. (2003) Transporte urbano e inclusão social: elementos para políticas públicas. *Textos para Discussão*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Brasil.

GORDON, P. RICHARDSON, H. W. (1996) Beyond polycentricity: the dispersed metropolis, Los Angeles, 1970-1990. *Journal of the American Planning Association*, v. 62, n. 3, p. 289–295. doi: 10.1080/01944369608975695.

GOTTDIENER, M. (1993) *A produção social do espaço urbano*. Tradução de SOUZA, G. G. de. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

GOUGH, P. F. D. (1994) *O contrapeso da ordem: a evolução espacial de Belo Horizonte – 1987-1964*. Dissertação (Mestrado em Economia). Faculdade de Ciências Econômicas (FACE) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.

GOULD, P. R (1969) *Spatial Diffusion Commission on College Geography*. Washington: Association of American Geographers.

GOULD, P. R. (1960) *The Development of Transportation Pattern in Ghana*. Chicago: Northwestern University Press.

GRILLET-AUBERT, A., GUTH, S. ; CLEMENT, P. (2001) *Transports et architecture du territoire: état des lieux et perspectives de recherche* (Relatório de Pesquisa). Paris: Institut Parisien de Recherche: Architecture Urbanistique Sociétés (IPRAUS).

GUILLAIN, R.; GALLO, J. L.; BOITEUX-ORAIN, C. (2004) The evolution of the spatial and sectoral patterns in Ile-de-France over 1978-1997. In: North American Meetings of the Regional Science Association International, 50, Philadelphia. *Proceedings...* Philadelphia: RSAI.

GUIMARÃES, B. M. (1991) *Cafuas, barracos e barracões*: Belo Horizonte, cidade planejada. Tese (Doutorado em Ciências Humanas: Sociologia) – Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro (IUPERJ), Rio de Janeiro.

GUIMARÃES, B. M. (2000) As favelas como objeto de análise – desafios e perspectivas. In: Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais, 24, Caxambu. *Anais...* Caxambu: ANPOCS, 2000.

GUIMARÃES, G. A.; SANTIAGO, L. M.; COSTA, T. E. G. da (2008) Mobilidade Urbana. In: CALDAS, M. F.; MENDONÇA, J. G.; CARMO, L. N. do (2008) *Estudos urbanos. Belo Horizonte, 2008*. Transformações recentes na estrutura urbana. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte (PBH).

GUIMARÃES, H. A.; CARDOSO, L.; MATOS, R.; MAGALHÃES, D. A. V. (2005) Deslocamentos motivados pelo trabalho e políticas associadas à dispersão espacial da população de Belo Horizonte. In: MATOS, R. (org.). *Espacialidades em rede: população, urbanização e migração no Brasil contemporâneo*. Belo Horizonte: C/Arte.

GUTIÉRREZ, J.; CONDEÇO-MELHORADO, A.; MARTIN, J. C. (2010) Using accessibility indicators and GIS to assess spatial spillovers of transport infrastructure investment. *Journal of Transport Geography*, v. 18, n. 1, p. 141-152. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2008.12.003.

HAESBAERT, R. (2004) Dos múltiplos territórios à multiterritorialidade. In: Seminário Nacional sobre Múltiplas Territorialidades do Programa de Pós-Graduação em Geografia, 1, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

HÄGERSTRAAND, T. (1970) What About People in Regional Science? *Papers of the Regional Science Association*, v. 24, n. 1, p. 7-21. doi: 10.1111/j.1435-5597.1970.tb01464.x.

HANDY, S. (1994) Highway Blues - Nothing a little accessibility can't cure. *Access Magazine*, v. 1, n. 5, p. 3-7.

HANDY, S. (2005) Planning for accessibility - in theory and in practice. In: LEVINSON, D. M.; KRIZEK, K. J. (eds.) *Access to Destinations*. Oxford: Elsevier. doi:10.1108/9780080460550-007.

HANDY, S.; NIEMEIER, D. A. (1997) Measuring accessibility: An Exploration of Issues and Alternatives. *Environment and Planning A: Economy and Space*, v. 29, n. 1175-1194. doi: 10.1068/a291175.

HANSEN, W. G. (1959) *Accessibility and Residential Growth*. Cambridge: MIT Press.

HANSON, S. (1995) Getting there: urban transportation in context. In: HANSON, S. (ed.) *The geography of urban transportation*. New York/London: The Guilford Press.

HANSON, S.; GIULIANO, G. (2004) *The Geography of Urban Transport*. New York/London: The Guilford Press.

HARRIS, C. D. (1954) The market as a factor in the localization of industry in the United States. *Annals of the Association of American Geographers*, v. 44, n. 4, p. 315-348. doi:10.1080/00045605409352140.

HARVEY, D. (1972) *Society, the City and the Space-Economy of Urbanism*. Washington: Association of American Geographers, Commission on College Geography. 56p.

HARVEY, D. (1973) *Social justice and the city*. Londres: John Hopkins University Press.

HARVEY, D. (1981) The urban process under capitalism. In: DEAR, M.; SCOTT, A. J. (ed.) *Urbanization and urban planning in capitalist societies*. New York: Methuen and Co.

HARVEY, D. (1982) *The limits to Capital*. Chicago: The University of Chicago Press.

HARVEY, D. (2008) *A condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural*. Tradução de SOBRAL, A. U.; GONÇALVES, M. S. São Paulo: Editora Loyola.

HOLLAND, S. (1976) *Capital versus the regions*. London: Macmillan Press.

Horizonte: Plambel.

HOYLE, B.; KNOWLES, R. (1998) *Modern Transport Geography*. 2<sup>a</sup> ed. Chichester: John Wiley & Sons.

ILLICH, I. (2005) Energia e equidade. In: LUDD, N. (org.). *Apocalipse motorizado: a tirania do automóvel em um planeta poluído*. São Paulo: Conrad.

INGRAM (1971) The concept of accessibility: a search for an operational form. *Regional Studies*, v. 5, n. 2, p. 101-107.

ISARD, W. (1956) *Location and Space-economy: A General Theory Relating to Industrial Location Market Areas, Land Use, Trade, and Urban Structure*. Cambridge: Technology Press of Massachusetts: Institute of Technology: Wiley.

JACOBS, J. (2011) *Morte e vida de grandes cidades*. Tradução de ROSA, C. S. M., 3<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes.

JAYME, J. G.; TREVISAN, E. (2012) Intervenções urbanas, usos e ocupações de espaços na região central de Belo Horizonte. *Civitas*, v. 12, n. 2, p. 359-377.

JENKS, G. (1967). The data model concept in statistical mapping. *International Yearbook of Cartography*, v. 7, p. 186-190. doi: 10.1371/journal.pone.0061104.

JONES, P., LUCAS, K. (2012) The social consequences of transport decision-making: clarifying concepts, synthesising knowledge and assessing implications. *Journal of Transport Geography*, v. 21, p. 4-16. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2012.01.012.

JONES, S. R. (1981) *Accessibility measures: a literature review*. Laboratory Report 967. Wokingham: Transport and Road Research Laboratory.

JOUFFE, Y. (2007) *Précaires mais mobiles*. Tactiques de mobilité des travailleurs précaires flexibles. École Nationale des Ponts et Chaussées - ENPC.

KAROU, S.; HULL, A. (2014) Accessibility modelling: Predicting the impact of planned transport infrastructure on accessibility patterns in Edinburgh, UK. *Journal of Transport Geography*, v. 35, p. 1-11. doi:10.1016/j.jtrangeo.2014.01.002.

KLOOSTERMAN, R.; MUSTERD, S. (2001) The polycentric urban region: towards a research agenda. *Urban Studies*, v. 38, n. 4, p. 623-633. doi: 10.1080/00420980120035259.

KLOOSTERMAN, R.; MUSTERD, S. (2001) The polycentric urban region: towards a

KNEIB, E. C. (2014) Mobilidade e centralidades: reflexões, relações e relevância para a vida urbana. In: KNEIB, E. C. (org.), *Projeto e cidade: centralidades e mobilidade urbana*. Goiânia: FUNAPE.

KNEIB, E. C. (2016) Centralidades urbanas e sistemas de transporte público em Goiânia, Goiás. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v. 8, n. 3, p. 306-317. doi: 10.1590/2175-3369.008.003.AO02.

KNEIB, E. C.; SILVA, P. C. M. (2014) Identificação de subcentros urbanos para planejamento de transportes e mobilidade: contribuição metodológica baseada em especialistas. In: KNEIB, E. C. (org.). *Projeto e cidade: centralidades e mobilidade urbana*. Goiânia: FUNAPE.

KOENIG, J. G. (1980) Indicators of urban accessibility: Theory and application. *Transportation*, v. 9, n. 2, p. 145-172. doi:10.1007/BF00167128.

KOWARICK, L. (2000) *Escritos urbanos*. São Paulo: Editora 34.

KRAFTA, R. (1998) Avaliação de desempenho urbano. In: Encontro Nacional da ANPUR, 7, Recife. Anais... Recife: ANPUR, 1998.

KWAN, M-P. (1998) Space-Time and Integral Measures of Individual Accessibility: A Comparative Analysis Using a Point-based Framework. *Geographical Analysis*, v. 30, n. 3, p. 191-216. doi: 10.1111/j.1538-4632.1998.tb00396.x.

LAUTSO, K.; SPIEKERMANN, K.; WEGENER, M.; SHEPPARD, I.; STEADMAN, P.; MARTINO, A.; DOMINGO, R.; GAYDA, S. (2004) *Propolis: Planning and Research of Policies for Land Use and Transport for Increasing Urban Sustainability*. Final Report, 2ª ed. DG Research.

LEFEBVRE, H. (1972) *Le droit à la Ville Suivi d'Éspace et Politique*. Paris: Anthropos.

LEFEBVRE, H. (1975) *La production de l'espace*. Paris: Anthropos.

LEFEBVRE, H. (1991) *A vida cotidiana no mundo moderno*. Tradução de BARROS, A. J. de. São Paulo: Ática.

LEFEBVRE, H. (2000) *Espace et politique*. Paris: Anthropos.

- LEFEBVRE, H. (2001) *O direito à cidade*. Tradução de FRIAS, R. E. São Paulo: Centauro.
- LEFEBVRE, H. (2008) *A revolução urbana*. Tradução de MARTINS, S. 3ª reimpressão. Belo Horizonte: Ed. UFMG.
- LEIVA, G. de C. (2006) *Reocupação do centro de Belo Horizonte*: As possibilidades de uma nova circulação viária. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.
- LESSA, D. A.; GOES, P.; OLIVEIRA, L. K. de; OLIVEIRA, R. L. M.; LOBO, C.; BARROS, T.; MOURA, R.; MERCIER, J.; QUEIROZ, E.; SOUZA, I. (2018a) Relações espaciais e a atratividade territorial dos lugares centrais em Belo Horizonte, Brasil. In: Congresso Nacional Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 8, Coimbra. *Anais...* Coimbra, Portugal: PLURIS.
- LESSA, D. A.; LOBO, C. (2019) A mobilidade e as centralidades urbanas: análise do poder de atração da área central de Belo Horizonte com base nos fluxos por ônibus. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 33, Balneário Camboriú. *Anais...* Balneário Camboriú, Santa Catarina: ANPET 2019.
- LESSA, D. A.; LOBO, C.; CARDOSO, L. (2019a) Accessibility and urban mobility by bus in Belo Horizonte/Minas Gerais – Brazil. *Journal of Transport Geography*, v. 77, p. 1-10. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2019.04.004.
- LESSA, D. A.; LOBO, C.; MIRANDA, G.; PINTO, G. (2018b) Acessibilidade ao sistema de transporte metropolitano por ônibus em Belo Horizonte.
- LESSA, D. A.; LOBO, C.; MIRANDA, G.; PINTO, G.; CARDOSO, L. (2019b) Accessibility of the metropolitan bus transportation system in Belo Horizonte. In: World Conference on Transport Research, 15, Mumbai. *Proceedings...* Mumbai: WCTR 2019.
- LESSA, D. A.; MATOS, B. M.; LOBO, C.; CARDOSO, L. (2017) A mobilidade por automóvel em Belo Horizonte/MG: cenários e projeções. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 31, Recife. *Anais...* Recife, Pernambuco: ANPET.
- LESSA, D. A.; MIRANDA, G. C.; LOBO, C.; CARDOSO, L. (2019c) A mobilidade urbana em Belo Horizonte/Minas Gerais/Brasil: indicadores e projeções para as viagens por automóveis. *Revista Transporte y Territorio*, v. 20, p. 288-306. doi: 10.34096/rtt.i20.6393.
- LEVINE, J. (1998) Rethinking accessibility and jobs-housing balance. *Journal of American Planning Association*, v. 64, n. 2, p. 133-149. doi: 10.1080/01944369808975972.
- LEVINSON, D. (1998) Accessibility and the journey to work. *Journal of Transport Geography*, v. 6, n. 1, p. 11–21. doi:10.1016/S0966-6923(97)00036-7.
- LIMA NETO, O. L. (2004) Um novo quadro institucional para os transportes públicos: condição sine qua non para a melhoria da mobilidade e acessibilidade metropolitana. In: SANTOS, E.; ARAGÃO, J., (orgs.). *Transporte em tempos de reforma*: estudo sobre o transporte urbano. Natal: Editora Universitária da UFRN (EDUFRN).

LITMAN, T. (2017) *Evaluating Transportation Land Use Impacts: Considering the Impacts, Benefits and Costs of Different Land Use Development Patterns – Report*. Victoria. Canadá: Victoria Transport Policy Institute (VTPI). Disponível em: <<http://www.vtppi.org/landuse.pdf>>. Acesso em: 30 maio 2017. 10.1016/j.trf.2017.05.004

LOBO, C. F. F. (2009) Dispersão espacial da população nas regiões de influência das principais metrópoles brasileiras. Tese (Doutorado em Organização do Espaço do Programa de Doutorado do Instituto de Geociências) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.

LOBO, C.; CARDOSO, L. (2018) Eficiência do transporte público por ônibus em Belo Horizonte/Mg: análise com base na Pesquisa Origem e Destino de 2012. *Caderno de Geografia*, v. 28, n. 52, p. 25–41. doi: 10.5752/p.2318-2962.2018v28n52p25.

LOBO, C.; CARDOSO, L.; MAGALHÃES, D. (2013) Acessibilidade e mobilidade espaciais da população na Região Metropolitana de Belo Horizonte: análise com base no censo demográfico de 2010. *Caderno Metropolitano*, v. 15, n. 30, p. 513-533. doi:10.1590/2236-9996.2013-3007.

LOBO, C.; CARDOSO, L.; MATOS, R. E. S. (2012) *Transporte público coletivo por ônibus em Belo Horizonte: a eficiência de acessibilidade com base na pesquisa domiciliar origem e destino de 2002*. Revista dos Transportes Públicos (ANTP), Ano 34.

LOBO, C.; MIRANDA, G. C.; LESSA, D. A.; CARDOSO, L. (2019) A mobilidade urbana em Belo Horizonte/MG: Evidências do descompasso entre posse e viagens por automóvel. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 33, Balneário Camboriú. Anais... Balneário Camboriú, Santa Catarina: ANPET.

LOBO, C.; MIRANDA, G. C.; LESSA, D. A.; PINTO, G. F. N do; CARDOSO, L. (2018) Acessibilidade ao sistema de transporte por ônibus na Periferia Metropolitana de Belo Horizonte. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 32, Gramado. Anais... Gramado, Rio Grande do Sul: ANPET.

LOJKINE, J. (1981) *O estado capitalista e a questão urbana*. São Paulo: Martins Fontes.

LOPES JÚNIOR, W. M.; SANTOS, R. C. B dos. (2010). Reprodução do espaço urbano e a discussão de novas centralidades. *Revista Ra'e Ga*, Curitiba, n. 19, p. 107-123.

LOPEZ, M. A. G. (2007) Estrutura espacial das economias de emprego e aglomeração: o caso da Região Metropolitana de Barcelona. *Architecture, City, and Environment (ACE)*, v. 2, n. 4, p. 519–553.

LÖSCH, A. (1954) *The economics of location*. New Haven: Yale University Press.

LOSCH, A. (1967) The nature of economic regions. In: FRIEDMANN, J.; ALONSO, W. *Regional development and planning: a reader*. Cambridge: MIT.

LUSSAULT, M. (2000) La ville des géographes. In PAQUOT, T.; LUSSAULT, M.; BODY-GENDROT, S. (orgs.), *La ville et l'urbain l'état des saviors*. Paris: La Découverte.

LYNCH, K. (2006) *A imagem da cidade*. São Paulo: Martins Fontes.

- MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R. da (2008) A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. *Transportes*, v. 16, n. 1, p. 25-35. doi: 10.14295/transportes.v16i1.13.
- MAGGI, E.; VALLINO, E. (2016) Understanding urban mobility and the impact of public policies: The role of the agent-based models. *Research in Transportation Economics*, v. 55, p. 50-59. doi: 10.1016/j.retrec.2016.04.010.
- MAGNANI, J. G. C. (2002) De perto e de dentro: notas para uma etnografia urbana. *Revista Brasileira de Ciências Sociais*, v. 17, n. 49. doi: 10.1590/S0102-69092002000200002.
- MAKRÍ, M.-C.; FOLKESSON, C. (2000) Accessibility Measures for Analyses of Land Use and Travelling with Geographical Information Systems. In: KFB Research Conference, 2, Lund. *Proceedings...* Lund, Suécia: Institutionen Foer Teknik Och Samhælle, Lunds Tekniska Hoegskola. p. 251–265.
- MARICATO, E. (1996) As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias. In: ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. *A cidade do pensamento único: desmanchando consensos*, 2ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- MARICATO, E. (2002) As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias Planejamento urbano no Brasil. In: ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. *A cidade do pensamento único: desmanchando consensos*. 3ª ed. Petrópolis: Editora Vozes.
- MARTINE, G. (2007) O lugar do espaço na equação população/meio ambiente. *Revista Brasileira de Estudos de População*, São Paulo, v. 24, n.2, p. 181-190.
- MARTINE, G.; MCGRANAHAN, G. (2010) A transição urbana brasileira: trajetória, dificuldades e lições aprendidas. In: BAENINGER, R. (org.). *População e Cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais*. Brasília: UNFPA.
- MATOS, R. E. da S. (1992) Evolução urbana e formação econômica de Belo Horizonte. Belo Horizonte: CEDEPLAR/FaCE/UFMG.
- MATOS, R. E. da S. (1996) Desconcentração espacial e processos de exclusão da população migrante em Belo Horizonte. In: Encontro Nacional da ANPUR, 6, Brasília. *Anais...* Brasília: ANPUR.
- MATOS, R. E. da S.; BAENINGER, R. (2008) Migração e urbanização no Brasil: processos de concentração e desconcentração espacial e o debate recente. *Cadernos do Leste*. Artigos Científicos. Edição Especial 2000 – 2008. p. 342-386.
- MATOS, R. E. S.; LIMA, C. F.; BRAGA, F. G. (2003) Dispersão demográfica nas periferias da região metropolitana de Belo Horizonte. In: Encontro Nacional sobre Migrações Internas, 3, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ABEP.
- MCDONALD, J. F. (1987) The Identification of Urban Employment Subcenters. *Journal of Urban Economics*, v. 21, p. 242-258. doi: 10.1016/0094-1190(87)90017-9.
- MCMILLEN, D. P. (2001) *Polycentric urban structure: The case of Milwaukee*. Economic Perspectives. Federal Reserve Bank of Chicago.

MCMILLEN, D. P. (2001) Polycentric urban structure: The case of Milwaukee. *Economic Perspectives*. Federal Reserve Bank of Chicago.

MCMILLEN, D. P.; SMITH, S. (2003) The number of subcenters in large urban areas. *Journal of Urban Economics*, v. 53, n. 3, p. 321–338. doi: 10.1016/S0094-1190(03)00026-3.

MELO, D. M. (1991) *Planejamento urbano de Belo Horizonte: um estudo das principais propostas de planejamento elaboradas para a cidade*. Especialização (Monografia, Especialização em Urbanismo), Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte.

MENDONÇA, J. G. de (2003) Mobilidade residencial e dinâmica das transformações socioespaciais na metrópole belo-horizontina. *Cadernos Metrópole*, n. 9, p. 39-79. doi: 10.1590/9205.

MENDONÇA, J. G. de. (2008) Estrutura socioespacial da RMBH nos anos 2000: há algo de novo? In: MENDONÇA, J. G. de; ANDRADE, L. T. de; FARIA, C. A. de. (orgs.). *Metrópole: território, sociedade e política. O caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Editora PUC Minas/Observatório das Metrópoles.

MENDONÇA, J. G. de; ANDRADE, L. T. de; DINIZ, A. M. A. (2015) Introdução: Mudanças e permanências na estrutura econômica e territorial na Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: ANDRADE, L. T. de; MENDONÇA, J. G. de; DINIZ, A. M. A. (eds.) *Belo Horizonte: transformações na ordem urbana*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles; Belo Horizonte/MG: PUC-Minas.

MENDONÇA, J. G. de; DINIZ, A. M. A. (2015) Nota metodológica: configuração dos vetores de expansão da RMBH. In: ANDRADE, L. T. de; MENDONÇA, J. G. de; DINIZ, A. M. A. (eds.) *Belo Horizonte: transformações na ordem urbana*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles; Belo Horizonte/MG: PUC-Minas.

MENDONÇA, J. G. de; MARINHO, M. A. C. (2015) As transformações socioespaciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: ANDRADE, L. T. de; MENDONÇA, J. G. de; DINIZ, A. M. A. (eds.) *Belo Horizonte: transformações na ordem urbana*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrópoles; Belo Horizonte/MG: PUC-Minas.

MERLIN, P. (1992) *Les transports urbains*. Paris: Presses Universitaires de France.

MEURS, H.; HAAIJER, R. (2001) Spatial structure and mobility. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, v. 6, n. 6, p. 429-446. doi:10.1016/S1361-9209(01)00007-4.

MILLER, H. J. (2010) Potential Contributions of Spatial Analysis to Geographic Information Systems for Transportation (GIS-T). *Geographical Analysis*, v. 31, n. 4, p. 373-399. doi: 10.1111/j.1538-4632.1999.tb00991.x.

MILLER, H. J.; SHAW, S. L. (2001) *Geographic information systems for transportation: principles and applications*. New York: Oxford University Press.

MINAS GERAIS (2011) *Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte – PDDI-RMBH* (Relatório Técnico, Produto 6, Vol. 1). Belo Horizonte: UFMG.

MINAS GERAIS (2012) *Pesquisa Origem e Destino 2012*: Base de dados. Belo Horizonte: Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

MINAS GERAIS (2017) *Projeto de Lei Complementar*. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Disponível em: <[http://www.agenciarmbh.mg.gov.br/wp-content/uploads/2017/01/Minuta\\_PL-PDDI\\_2017.pdf](http://www.agenciarmbh.mg.gov.br/wp-content/uploads/2017/01/Minuta_PL-PDDI_2017.pdf)>. Acesso em: 18 de agosto de 2018.

MINGOTI, S. A. (2005) *Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: Ed. UFMG.

MIRANDA, G. C.; LESSA, D. A.; LOBO, C.; CARDOSO, L. (2018) Ter é poder? descompasso entre posse e viagens por automóveis na Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: Congresso Nacional Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável, 8, Coimbra. *Anais...* Coimbra, Portugal: PLURIS.

MIRANDA, H. de F.; SILVA, A. N. R. da (2012) *Benchmarking sustainable urban mobility: The case of Curitiba, Brazil*. *Transport Policy*, v. 21, p. 141-151. doi:10.1016/j.tranpol.2012.03.009.

MITRA, S. K.; SAPHORES, J. D. M. (2016) The value of transportation accessibility in a least developed country city - The case of Rajshahi City, Bangladesh. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 89, p. 184-200. doi:10.1016/j.tra.2016.05.002.

MONTEIRO, L. O. de (2008) Atividades Econômicas: Análise da desconcentração espacial. In: CALDAS, M. F.; MENDONÇA, J. G.; CARMO, L. N. do. (coord.) *Estudos urbanos*. Belo Horizonte, 2008. Transformações recentes na estrutura urbana. Belo Horizonte: Prefeitura de Belo Horizonte (PBH).

MONTE-MÓR, R. L. (2007) Planejamento urbano no Brasil: emergência e consolidação. *Revista eletrônica etc... espaço, tempo e crítica*, v. 1, n. 1, vol. 1, p. 71-96.

MONTE-MÓR, R. L. de M. (1994) Belo Horizonte: A cidade planejada e a metrópole em construção. In. MONTE-MÓR, R. L. de M.; LEMOS, C. B.; COSTA, H. S. de M.; MARQUES, Y. L. *Belo Horizonte: espaços e tempos em construção*. Belo Horizonte: CEDEPLAR: PBH.

MONTE-MOR, R. L. de M. (2006) O que é o urbano, no mundo contemporâneo. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, n. 111, p. 09-18.

MORRIS, J. M.; DUMBLE, P. L.; WIGAN, M. R. (1979) Accessibility indicators for Transport planning. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, v. 13, n. 2, p. 91-109. doi:10.1016/0191-2607(79)90012-8.

NICOLAS, J. P., POCHET, P., e POIMBOEUF, H. (2003) Towards sustainable mobility indicators: application to the Lyons conurbation. *Transport Policy*, vol. 10, n.º. 3, p. 197-208. doi:10.1016/S0967-070X(03)00021-0.

NORTH, D. C. (1955) Location Theory in regional economic growth. *Journal of Political Economy*, v. 63, n. 3, p. 243-58.

OJIMA, R. (2007) A urbanização contemporânea e as dimensões humanas das mudanças ambientais globais. In: HOGAN, J. D. (orgs.). *Dinâmica populacional e mudança ambiental: cenários para o desenvolvimento brasileiro*. Campinas: Núcleo de Estudos de População-Nepo/Unicamp.

OLIVEIRA, G. M. de; SILVA, A. N. R. da (2015) Desafios e perspectivas para avaliação e melhoria da mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo de municípios brasileiros. *Transportes*, v. 23, p. 59-68. doi:10.4237/transportes.v23i1.768.

OLLIVRO, J. (2000) *L'homme à toutes vitesses*. De la lenteur homogène à la rapidité différenciée. Rennes: Presses Universitaire de Renne.

PÁEZ, A.; SCOTT, D. M. (2004) Spatial statistics for urban analysis: A review of techniques with examples. *GeoJournal*, v 61, n. 1, p. 53-67. doi: 10.1007/s10708-005-0877-5.

PÁEZ, A.; SCOTT, D. M.; MORENCY, C. (2012) Measuring accessibility: Positive and normative implementations of various accessibility indicators. *Journal of Transport Geography*, v. 25, p. 141–153. doi:10.1016/j.jtrangeo.2012.03.016.

PAIXÃO, L. A. R.; LUPORINI, V. (2016) A Valorização Imobiliária em Belo Horizonte, 1995-2012: uma análise hedônica-quantílica. In: Encontro Nacional de Economia, 44, Foz do Iguaçu. *Anais...* Foz do Iguaçu, Paraná: ANPEC.

PALANDER, T. (1935) *Beitrag zur Standortstheorie*. Uppsala: Almqvist & Wiksells Boktryckeri.

PARK, R. (1925) The mind of the hobo: reflections upon the relation between mentality and locomotion. In: PARK, R.; BURESS, E. (eds.). *The city: suggestions for investigation of human behavior in the urban environment*. Chicago: University of Chicago Press.

PASSOS, D. O. R. dos (2009) A formação urbana e social da cidade de Belo Horizonte: hierarquização e estratificação do espaço da nova capital mineira. *Temporalidades – Revista Discente do Programa de Pós-graduação em História da UFMG*, v. 1. n. 2, p. 37-42.

PAUL-LÉVY, F.; SEGAUD, M. (1983) *Anthropologie de l'espace*. Paris: Collection Alors, Centre Georges Pompidou.

PEDROSO, F. F. F.; LIMA NETO, V. C. (2015) Transportes e metrópoles: aspectos da integração em regiões metropolitanas. *Textos para Discussão*. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Brasília, Brasil.

PEREC, G. (1974) *Espèces d'espace*. Éditions Galilée. 200p.

PEREIRA, A. L. dos S. (2012) Reflexões sobre o fenômeno da “centralidade” a partir do quadro teórico da “Antropologia da Cidade”. *Ponto Urbe*, v. 11, p. 1-19. doi: 0.4000/pontourbe.1075.

PEREIRA, F. B.; SOUZA, J. C. de; MONTE-MÓR, R. L. M. de (2007) A reestruturação urbana e metropolitana no Vetor Norte da Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: Encontro Nacional Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 12, Belém, *Anais...* Belém: ANPUR.

PHLIPPONNEAU, M. (1996) Géographie des villes. In: JOURNAUX, A.; DEFFONTAINES, P.; DELAMARRE, M. J.-B. *Géographie Générale*. Paris: Gallimard.

PLAMBEL (1979) *O processo de desenvolvimento de Belo Horizonte: 1897-1970*. Belo Horizonte: UFMG.  
POULIT, J. (2005) *Le Territoire de Hommes: La création de la richesse, d'emplois et de bien-être au sein d'une planète préservée*. Paris: Bourin Éditeur.

PRETECEILLE, E. (1983) Equipamentos Coletivos e Consumo Social. In: Estudos FUNDAP. *A questão urbana e os serviços públicos*. nº 1, ano 1. São Paulo: Fundação do Desenvolvimento Administrativo.

PUMAIN, D. (2000) Le devenir des villes et la modélisation. In: MICHAUX, Y. *Qu'est-ce que la société?* Paris: Odile Jacob.

PYRIALAKOU, V. D.; GKRTZA, K.; FRICKER, J. D. (2016) Accessibility, mobility, and realized travel behavior: Assessing transport disadvantage from a policy perspective. *Journal of Transport Geography*, v. 51, p. 252-269. doi:10.1016/j.jtrangeo.2016.02.001.

RAIA JUNIOR, A. A. (2000) *Acessibilidade e Mobilidade na Estimativa de um Índice de Potencial de Viagens Utilizando Redes Neurais Artificiais e Sistema de Informações Geográfica*. Tese (Doutorado em Engenharia Civil – Transportes realizado na Escola de Engenharia de São Carlos) - Universidade de São Paulo (USP), São Carlos.

RAIA JÚNIOR., A. A.; SILVA A. N. R.; BRONDINO N. C. M. (1997) Comparação entre Medidas de Acessibilidade para Aplicação em Cidades Brasileiras de Médio Porte. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 11, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: ANPET, p. 997-1008.

RESENDE, P. T. V.; SOUZA, P. R. (2009) Mobilidade urbana nas grandes cidades brasileiras: Um estudo sobre os impactos do congestionamento. In: SIMPOI - Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, São Paulo. *Anais...* FGV, São Paulo.

RIGATTI, D. (1993) O espaço da cidade e estruturação social. In: PANIZZU, W.; ROVATTI, J. (orgs.), *Estudos urbanos*. Porto alegre e seu planejamento. Porto Alegre: Ed. da UFRGS.

ROCHEFORT, M. (1998) *Redes e Sistemas: Ensinando sobre o urbano e a região*. São Paulo: Hucitec.

RODRIGUE, J. P.; COMTOIS, C.; SLACK, B. (2006) *The Geography of Transport Systems*. London/New York: Routledge.

ROSSINI, E. E. (1985) La baisse récente de la fécondité au Brésil. *Espace, populations, sociétés*, v. 3, p. 597-614.

ROWEIS, S. T.; SCOTT, A. J. (1976) The urban land question. *Papers on Planning & Design*.

SALES FILHO, L. H. (1998) The accessibility matrix – a new approach for evaluating urban transportation network. In: World Conference on Transport Research, 8, Antwerp. *Proceedings...* Antwerp, Belgium: WCTR.

SANTOS, J. (2008) *A cidade poli(multi)nucleada: a reestruturação do espaço urbano em Salvador*. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Presidente Prudente.

SANTOS, M. (1979) *O espaço e a sociedade: ensaios*. Petrópolis: Editora Vozes.

SANTOS, M. (1985) *Espaço e método*. São Paulo: Noel.

SANTOS, M. (1988) *Metamorfoses do espaço habitado*. São Paulo: Hucitec.

SANTOS, M. (1990) A metrópole: modernização, involução e segmentação. In: VALADARES, L.; PRETECEILLE, E. *Reestruturação urbana: tendências e desafios*. Rio de Janeiro: Nobel/IUPERJ.

SANTOS, M. (2006) *A natureza e o espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP).

SANTOS, M. (2008a) *O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana nos países subdesenvolvidos*. Tradução de VIANA, M. T. R. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

SANTOS, M. (2018) *A urbanização brasileira*. 5ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.

SCARLATO, F. C. (1989) *Metropolização de São Paulo e o Terceiro Mundo*. 2ª ed. São Paulo: Iglu.

SCHOENAU, M.; MÜLLER, M. (2017) What affects our urban travel behavior? A GPS-based evaluation of internal and external determinants of sustainable mobility in Stuttgart (Germany). *Transportation Research Part F*, v. 48, p. 61-73. doi: 10.1016/j.trf.2017.05.004.

SCHÖNFELDER, S.; AXHAUSEN, K. (2003) Activity spaces: measures of social exclusion? *Transport Policy*, v. 10, n. 4, p. 273-286. doi: 10.1016/j.tranpol.2003.07.002.

SCHWANWYN, T.; DIELEMAN, F. M.; DIJST, M. (2001) Travel behavior in Dutch monocentric and polycentric urban systems. *Journal of Transportation Geography*, v. 9 p. 173–186.

SCOTT, A. J. (1980) *The urban land nexus and the state*. Londres, Pion.

SENNETT (2003) *Carne e pedra*. O corpo e a cidade na civilização ocidental. Tradução de REIS, M. A. 3ª ed. Rio de Janeiro: Record.

SHAW, J.; KNOWLES, R.; DOCHERTY, I. (2008) Introducing Transport Geographies. In: KNOWLES, R.; SHAW, J.; DOCHERTY, I. (eds.) *Transport Geographies: Mobilities, Flows and Spaces*. Hoboken: Wiley-Blackwell.

SHAW, S. L.; YU, H. (2009) A GIS-based time-geographic approach of studying individual activities and interactions in a hybrid physical–virtual space. *Journal of Transport Geography*, v. 17, n. 2, p. 141-149. doi: 10.1016/j.jtrangeo.2008.11.012.

SILVA, E. L. B. da; KRAFTA, R. (2017) O crescimento urbano e os processos de densificação e expansão. In: Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 17, São Paulo. *Anais...* São Paulo: ENANPUR.

SIMÕES, R. (2003) Complexos industriais no espaço: uma análise de *fuzzy cluster*. *Textos para discussão*: 209. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar.

SINGER, P. (1973) *Economia política da urbanização*. São Paulo: HUCITEC, 1973.

SINGER, P. (1977) *Desenvolvimento econômico e evolução urbana: análise da evolução econômica de São Paulo, Blumenau, Porto Alegre, Belo Horizonte e Recife*. 2ª ed. São Paulo: Editora Nacional e Editora da USP.

SISMOB-BH. (2015) *Sistema de Informações de Acessibilidade e Sustentabilidade de Belo Horizonte*. Indicadores Populacionais. Disponível em: <[http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublicodl/Temas/Observatorio/SISMOBBH-2013/item8\\_10\\_SisMobBH\\_DadosAbertos\\_2017\\_01\\_23.pdf](http://www.bhtrans.pbh.gov.br/portal/page/portal/portalpublicodl/Temas/Observatorio/SISMOBBH-2013/item8_10_SisMobBH_DadosAbertos_2017_01_23.pdf)>. Acesso em: 04 junho 2017.

SMALL, K. A; SONG, S. (1994) Population and Employment Densities: Structure and Change. *Journal of Urban Economics*, v. 33, n. 3., p. 292–313. doi: 10.1006/juec.1994.1037.

SOJA, E. W. (1985) The spatiality of social life: towards a transformative retheorization. In: GREGORY, D.; URRY, J. (eds.) *Social relations and spatial structures*. Londres: MacMillan.

SOJA, E. W. (1993) *Geografias pós-modernas: a reafirmação do espaço na teoria social crítica*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.

SOJA, E. W. (2000) *Postmetropolis: critical studies of cities and regions*. Oxford: Blackwell.

SOMARRIBA, M. M. G.; VALLADARES, G.; REZENDE, M. (1984) *Lutas urbanas em Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Vozes: Fundação João Pinheiro.

SPOSITO, M. E. B. (1988) *Capitalismo e urbanização*. São Paulo: Contexto.

SPOSITO, M. E. B. (1996) Reestruturação da cidade. In: MELO, J. G. (org.) *Região, cidade e poder*. Presidente Prudente/SP: FCT/UNESP/GASPERR.

SPOSITO, M. E. B. (2001) Novas formas comerciais e redefinição de centralidade intra-urbana. In: SPOSITO, M. E. B. (org.) *Textos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média*. Presidente Prudente/SP: UNESP.

TAAFFE, E. J.; GAUTHIER, H. L.; e O'KELLY, M. E. (1996) *The Geography of Transportation*. 2ª ed. Upper Saddle River: Prentice Hall.

TAAFFE, E. J.; MORRIL, R. L.; GOULD, P. R. (1963) Transport Expansion in Underdeveloped Countries: A Comparative Analysis. *The Geographical Review*, v. 53, p. 503-529. doi: 10.2307/212383.

TAGORE, M. R.; SIKDAR P. K. (1995) A new accessibility measure accounting mobility parameters. In: World Conference on Transport Research, 7, Sydney. *Proceedings...* Sydney, Australia: WCTR.

THILL, J.-C. (2000) Geographic information systems for transportation in perspective. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, v. 8, p. 3-12. doi: 10.1016/S0968-090X(00)00029-2.

TOBLER, W. R. (1979) Lattice Tuning. *Geographical Analysis*. 11, 36-44. doi:10.1111/j.1538-4632.1979.tb00671.x.

TONUCCI FILHO, J. B. M. (2009) Cidade fractal - transformações recentes na Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 13, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ENANPUR.

TONUCCI FILHO, J. B. M. (2012) *Dois momentos do planejamento metropolitano em Belo Horizonte: um estudo das experiências do PLAMBEL e do PDDI-RMBH*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

TONUCCI FILHO, J. B. M.; MAGALHÃES, F. N. C.; OLIVEIRA, A. M. de; SILVA, H. (2015) Estrutura produtiva e mercado de trabalho na Região Metropolitana de Belo Horizonte: formação histórica e perspectivas contemporâneas. In: ANDRADE, L. T. de; MENDONÇA, J. G. de; DINIZ, A. M. A. (eds.) *Belo Horizonte: transformações na ordem urbana*. 1ª ed. Rio de Janeiro: Letra Capital: Observatório das Metrôpoles; Belo Horizonte/MG: PUC-Minas.

TOPALOV, C. (1979) *La urbanization capitalista: algunos elementos para su análisis*. Mexico: Edicol Mexico.

ULLMAN, E. L. (1954) Transportation Geography. In: JAMES, P. E, JONES, C. F (eds.) *American Geography: Inventory and Prospect*. Syracuse: Association of American Geographers: Syracuse University Press.

ULLMAN, E. L.; MAYER, H. M. (1954) Transportation Geography. *Office of naval research*, n. 9. University of Washington.

UN-HABITAT – United Nations Human Settlements Programme (2013) *Planning and design for sustainable urban mobility: policy directions*. Nairobi: Earthscan from Routledge, Abingdon.

UNITED NATIONS. (2014) *World Urbanization Prospects. The 2014 Revision. Final Report*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. Disponível em: <<https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2017.

VALE, D. S.; SARAIVA, M.; PEREIRA, M. (2016) Active accessibility: A review of operational measures of walking and cycling accessibility. *Journal of Transport and Land Use*, v. 9, n. 1, p. 209-235. doi: 10.5198/jtlu.2015.593.

VALLOUREC (2019) História. Brasil: Vallourec.

VAN ACKER, V.; VAN WEE, B.; WITLOX, F. (2010) When Transport Geography Meets Social Psychology: Toward a Conceptual Model of Travel Behaviour. *Transport Reviews*, v. 30, n. 2, p. 219-240. doi: 10.1080/01441640902943453.

VAN WEE, B.; GEURS, K. (2011) Discussing equity and social exclusion in accessibility evaluations. *European Transport Research Review*, v. 11, n. 4, p. 350-367.

VARGAS, J. C. B. (2006) O fenômeno da centralidade - Teoria e Prática (em Porto Alegre). In: Encontro de História e Teoria da Arquitetura do Rio Grande do Sul, 10, Caxias do Sul. *Anais...* Caxias do Sul.

VASCONCELLOS, E. A. (1996) *Transporte urbano, espaço e equidade*. São Paulo: Fapesp.

VASCONCELLOS, E. A. (2000) *Transporte Urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas*, 3ª ed. São Paulo: Annablume.

VASCONCELLOS, E. A. (2016) Mobilidade cotidiana, segregação urbana e exclusão. In: BALBIM, R.; KRAUSE, C.; LINKE, C. (org.). *Cidade e movimento: mobilidades e interações no desenvolvimento urbano*. 1ª ed. Brasília: IPEA.

VASCONCELLOS, E. A.; CARVALHO, C. H. R.; PEREIRA, R. H. M. (2011) *Transporte e mobilidade urbana*. Brasília: CEPAL: IPEA.

VASCONCELLOS, S. (1947) Como cresce Belo Horizonte. *Arquitetura e Engenharia*, ano 1, n. 6.

VEIGA, J. E. da (2013) *Cidades imaginárias: o Brasil é menos urbano do que se calcula*. Campinas: Autores Associados.

VICKERMAN, R. W. (1974) Accessibility, attraction, and potential: a review of some concepts and their use in determining mobility. *Environment and Planning A: Economy and Space*, v. 6, n. 6, p. 675-691. doi:10.1068/a060675.

VILLAÇA, F. (2017) *Espaço intra-urbano no Brasil*. 2ª ed. São Paulo: Studio Noel: FAPESP: Lincoln Institute.

VON THÜNEN, J. H. (1966) *The isolated state*. Oxford: Pergamon Press.

- VULEVIC, A. (2016) Accessibility concepts and indicators in transportation strategic planning issues: theoretical framework and literature review. *Logistics & Sustainable Transport*, v. 7, n. 1, p. 58–67. doi:10.1515/jlst-2016-0006.
- WEBER, A. (1969) *Theory of the location of industries*. Chicago: Chicago U.P.
- WEBER, M. (1967) Conceito e categorias da cidade. Tradução de PEIXOTO A. C. P. In: VELHO, O. G. (org). *O fenômeno urbano*. Rio de Janeiro: Zahar.
- WIEL, M. (2005) Qu'est ce que la mobilité? In: WIEL, M. *Questions de mobilité: la mobilité em question*. Apostila de curso. Brest: Institut de Géographie de Brest.
- WILSON, A. (2014) *Complex Spatial Systems*. The modelling foundations of urban and regional analysis. New York: Routledge.
- WOLPERT, J. (1965) Behavioral aspects of the decision to migrate. *Papers in Regional Science*, v. 15, n. 1, p. 159-169. doi: 10.1111/j.1435-5597.1965.tb01320.x.
- ZANDONADE, P.; MORETTI, R. (2012) O padrão de mobilidade de São Paulo e o pressuposto de desigualdade. *EURE (Santiago)*, v.38, p.77-97. doi: 10.4067/S0250-71612012000100004
- ZHONG, C. (2014) Detecting the dynamics of urban structure through spatial network analysis. *International Journal of Geographical Information Science*, v. 28, n. 11, p. 2178-2199. doi: 10.1080/13658816.2014.914521.
- ZHONG, C.; ARISONA, S. M.; HUANG, X.; BATTY, M.; SCHMITT, G. (2014) Detecting the dynamics of urban structure through spatial network analysis. *International Journal of Geographical Information Science*, v. 28, n. 11, p. 2178-2199. doi: 10.1080/13658816.2014.914521.