

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CURSO DE MESTRADO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES**

Vanilson Cosme Oliveira Couto

**DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS E DA ACESSIBILIDADE PROMOVIDA
PELO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO RODOVIÁRIO:
equidades em Belo Horizonte e no Vetor Norte metropolitano**

Belo Horizonte
2019

Vanilson Cosme Oliveira Couto

**DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS E DA ACESSIBILIDADE PROMOVIDA
PELO TRANSPORTE COLETIVO RODOVIÁRIO:
equidades em Belo Horizonte e no Vetor Norte metropolitano**

Versão final

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Transportes.

Área de concentração: Transportes

Orientador: Carlos Fernando Ferreira Lobo

Belo Horizonte
2019

C871d

Couto, Vanilson Cosme Oliveira.

Desigualdades socioespaciais e da acessibilidade promovida pelo transporte público coletivo rodoviário [recurso eletrônico] : equidades em Belo Horizonte e no Vetor Norte metropolitano / Vanilson Cosme Oliveira Couto. - 2019.

1 recurso online (176 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Carlos Fernando Ferreira Lobo.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Bibliografia: f. 161-171.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Transportes - Teses. 2. Transportes coletivos - Teses. 3. Equidade - Teses. 4. Acessibilidade - Teses. 5. Planejamento urbano - Teses.

I. Lobo, Carlos, 1971-. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 656(043)

Ficha catalográfica: Biblioteca Profº Mário Werneck, Escola de Engenharia da UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOTECNIA E TRANSPORTES

UFMG

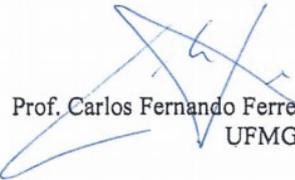
FOLHA DE APROVAÇÃO

**DESIGUALDADES SOCIOESPACIAIS E DA ACESSIBILIDADE
PROMOVIDA PELO TRANSPORTE COLETIVO RODOVIÁRIO:
equidades em Belo Horizonte e no Vetor Norte metropolitano**

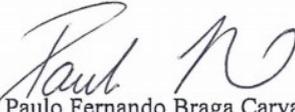
VANILSON COSME OLIVEIRA COUTO

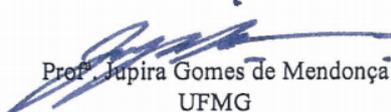
Dissertação submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em GEOTECNIA E TRANSPORTES, como requisito para obtenção do grau de Mestre em GEOTECNIA E TRANSPORTES, área de concentração TRANSPORTES.

Aprovada em 10 de fevereiro de 2020, pela banca constituída pelos membros:


Prof. Carlos Fernando Ferreira Lobo - Orientador
UFMG


Prof. Leandro Cardoso
UFMG


Prof. Paulo Fernando Braga Carvalho
PUC Minas


Prof. Jupira Gomes de Mendonça
UFMG

Belo Horizonte, 10 de fevereiro de 2020.

AGRADECIMENTOS

Aos que se solidarizaram com o desenvolvimento da presente dissertação, muito obrigado.

*“E no curral D'el Rey, janelas se abram ao negro do mundo lunar.
Mas eu não me acho perdido, do fundo da noite partiu minha voz.
Já é hora do corpo vencer a manhã.
Outro dia já vem (...)”.*

Milton Nascimento, Clube da Esquina nº1, 1970.

RESUMO

COUTO, Vanilson Cosme Oliveira. **Desigualdades socioeconômicas e da acessibilidade promovida pelo transporte coletivo: equidades em Belo Horizonte e no Vetor Norte metropolitano**. 176f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

A presente dissertação abrange investigações acerca de relações entre a acessibilidade promovida pelo sistema de transporte público coletivo rodoviário metropolitano, condições socioeconômicas e a disponibilidade de infraestrutura urbana. Posto que desigualdades de condições de acesso a oportunidades profissionais, de estudos etc. ocasionam exclusão social e acentuam a vulnerabilidade de segmentos populacionais, propõe-se um sistema de indicadores e índices de acessibilidade o qual permita identificar localidades a serem priorizadas no âmbito de políticas públicas dedicadas ao enfrentamento da pobreza e da exclusão social. Dispondo de dados do censo demográfico de 2010 e da pesquisa domiciliar de Origem-Destino (OD) de 2012, aplica-se esse sistema de indicadores/índices ao município de Belo Horizonte (BH) e a alguns municípios integrantes do vetor de desenvolvimento regional comumente denominado “Vetor Norte metropolitano”. Como resultado, constata-se dinâmicas retroalimentadoras nas quais segmentos populacionais socialmente vulneráveis se instalam em localidades insuficientemente providas de infraestrutura urbana e acessibilidade, acentuando demandas por essa infraestrutura e essa acessibilidade. A identificação dessas localidades e a identificação de características do sistema de transporte público coletivo a serem aprimoradas representa contribuições sociais e a discriminação de indicadores/índices de acessibilidade o qual permita mensurar desigualdades, bem como equidades, representa contribuições científicas.

Palavras-chaves: transporte coletivo; acessibilidade; equidade; planejamento urbano.

ABSTRACT

COUTO, Vanilson Cosme Oliveira. **Desigualdades socioeconômicas e da acessibilidade promovida pelo transporte coletivo: equidades em Belo Horizonte e no Vetor Norte metropolitano.** 176f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

This dissertation covers investigations about the relationship between accessibility promoted by the metropolitan public transport system, socioeconomic conditions and the availability of urban infrastructure. Since inequalities in the conditions of access to professional opportunities, studies, etc., lead to social exclusion and accentuate the vulnerability of population segments, a system of accessibility indicators and indices is proposed, which allows the identification of localities to be prioritized by public policies dedicated to suppress poverty and social exclusion. Using data from the 2010 population census and the 2012 Origin-Destination (OD) household survey, this system of indicators/indexes is applied to the municipality of Belo Horizonte (BH) and to some municipalities which compose the regional development vector commonly called “Metropolitan North Vector”. Feedback dynamics are detected, while socially vulnerable population segments settle in locations where urban infrastructure and accessibility are insufficiently provided and accentuate demands for more urban infrastructure and accessibility. The identification of these locations and the identification of characteristics of the public transport system to be improved represent social contributions and the discrimination of accessibility indicators/indexes that allow measuring inequalities, as well equities, represents scientific contributions.

Keywords: collective transport; accessibility; equity; urban planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: localização e identificação do Vetor Norte (VetorN) da RMBH.....	75
Figura 3.2: sobreposição de setores censitários urbanos de BH à delimitação de AHs e à delimitação oficial de bairros belo-horizontinos.	79
Figura 3.3: sobreposição dos setores censitários urbanos de BH e do VetorN à mancha urbana subsidiária do macrozoneamento metropolitano.	80
Figura 4.1: delimitação das unidades administrativas de BH.....	98
Figura 4.2: sobreposição dos itinerários de linhas de ônibus metropolitanos ao Vetor Norte e a Belo Horizonte.....	101
Figura 4.3: sobreposição dos itinerários de linhas de ônibus municipais ao Vetor Norte e a Belo Horizonte.....	102
Figura 4.4: densidade populacional no VetorN.....	104
Figura 4.5: densidade populacional em BH.....	105
Figura 4.6: concentração de usos não residenciais em bairros de BH.....	107
Figura 4.7: concentração de postos de trabalho.....	108
Figura 4.8: (a) quantidade de unidades imobiliárias à venda no VetorN em abril de 2014; (b) valor unitário médio [R\$/m ²] desses imóveis.....	111
Figura 4.9: localização e quantidade de imóveis relacionados ao Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) até 2014.....	112
Figura 4.10: domicílios em que há chefia feminina.....	116
Figura 4.11: domicílios em que há pessoas com idade até 15 (quinze) anos.....	117
Figura 4.12: domicílios chefiados por pessoas negras.....	118
Figura 4.13: nível de escolaridade fundamental incompleto.....	119
Figura 4.14: nível de escolaridade médio incompleto.....	120
Figura 4.15: nível de escolaridade superior incompleto.....	121
Figura 4.16: nível de escolaridade superior completo.....	122
Figura 4.17: renda domiciliar <i>per capita</i> até 01 (um) salário mínimo.....	123
Figura 4.18: renda domiciliar <i>per capita</i> acima de 01 (um) salário mínimo e até 03 (três) salários mínimos.....	124
Figura 4.19: renda domiciliar <i>per capita</i> acima de 03 (três) salários mínimos e até 05 (cinco) salários mínimos.....	125

Figura 4.20: renda domiciliar <i>per capita</i> acima de 05 (cinco) salários mínimos e até 10 (dez) salários mínimos	126
Figura 4.21: renda domiciliar <i>per capita</i> acima de 10 (dez) salários mínimos	127
Figura 4.22: quantidade de itinerários de linhas de ônibus metropolitanos	129
Figura 4.23: quantidade de conexões de AHs mediante linhas de ônibus metropolitanos.....	130
Figura 4.24: distribuição estatística sumária do indicador de conectividade.	131
Figura 4.25: indicador de conectividade de AHs mediante linhas de ônibus metropolitanos	132
Figura 4.26: intensidade média da conectividade de AHs mediante linhas de ônibus metropolitanos	134
Figura 4.27: distribuição estatística sumária do indicador de intensidade média de conectividade	135
Figura 4.28: indicador de eficiência tarifária nas AHs	136
Figura 4.29: distribuição estatística sumária do indicador de eficiência tarifária	137
Figura 4.30: índice de acessibilidade promovida pelo sistema de transporte rodoviário público coletivo metropolitano de passageiros.....	138
Figura 4.31: disponibilidade de rede de abastecimento de água	141
Figura 4.32: disponibilidade de rede de esgotamento sanitário.....	142
Figura 4.33: arborização em vias públicas	143
Figura 4.34: iluminação pública em logradouros	144
Figura 4.35: existência de pavimentação viária.....	145
Figura 4.36: bueiros em trechos viários lindeiros a domicílios.....	146
Figura 4.37: meio-fio em logradouros públicos	147
Figura 4.38: existência de calçadas	148
Figura 4.39: calçadas em que há rampas para cadeirantes	149
Figura 4.40: coleta de resíduos	150
Figura 4.41: índice de infraestrutura urbana.....	151
Figura 4.42: contraposição da distribuição estatística sumária do índice de acessibilidade à distribuição do índice de infraestrutura urbana	152

Figura 4.43: contraposição da distribuição estatística sumária do índice de acessibilidade à distribuição do predomínio da renda domiciliar <i>per capita</i> igual ou inferior a três salários mínimos	153
Figura 4.44: AHs carentes de acessibilidade/infraestrutura urbana	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: critério de mensuração da acessibilidade segundo Hansen (1959).....	31
Tabela 2: critérios de mensuração da acessibilidade segundo Geurs e van Wee (2004).....	36
Tabela 3: indicadores de desempenho e de impacto relacionados ao uso do solo e à acessibilidade.....	39
Tabela 4: critérios de mensuração da acessibilidade segundo Guzman <i>et al.</i> (2017).	40
Tabela 5: critérios de mensuração do custo monetário de viagens segundo Guzman <i>et al.</i> (2017).	41
Tabela 6: critérios de mensuração da eficiência do transporte público segundo Lobo e Cardoso (2018).	43
Tabela 7: critérios de mensuração da eficiência da acessibilidade segundo Lobo <i>et al.</i> (2012).	44
Tabela 8: critérios de mensuração da eficiência da acessibilidade segundo Garcia <i>et al.</i> (2018).	45
Tabela 9: Caracterização socioeconômica de BH e dos municípios do VetorN.	74
Tabela 10: bases de dados a subsidiarem as análises empreendidas no âmbito da presente dissertação	81
Tabela 11: variáveis extraídas dos dados do universo do Censo Demográfico de 2010.....	89
Tabela 12: variáveis compostas por dados compilados no âmbito da Pesquisa OD RMBH 2012	89
Tabela 13: indicador de conectividade de uma AH a demais AHs da RMBH.....	90
Tabela 14: indicador de eficiência tarifária em cada AH.	91
Tabela 15: indicador da intensidade média da conectividade de uma AH a demais AHs.	91
Tabela 16: índice adimensional correspondente a valores percentuais referentes aos indicadores (i) de eficiência tarifária em cada AH e (ii) de intensidade média da conectividade de uma AH a demais AHs.	92
Tabela 17: índice de acessibilidade relacionada a cada AH.	92
Tabela 18: índice de disponibilidade de infraestrutura urbana relacionada a cada AH.	93

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AITN: Aeroporto Internacional Tancredo Neves

BH: Belo Horizonte

BHTrans: Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte

BRT: *Bus Rapid Transit*

CAMG: Cidade Administrativa de Minas Gerais

CARE: Coordenadoria de Atendimento Regional

CBTU: Companhia Brasileira de Trens Urbanos

DEER-MG: Departamento Estadual de Edificações e Rodagem de Minas Gerais

EUA: Estados Unidos da América

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH: Índice de Desenvolvimento Humano

IEA: Índice de Eficiência da Acessibilidade

IETP: Índice de Eficiência do Transporte Público

IMUS: índice de mobilidade urbana sustentável

LPUOS: Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo

OD: pesquisas domiciliares de origem-destino

ODS: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

ONU: Organização das Nações Unidas

OUC: Operação Urbana Consorciada

PD-BH: Plano Diretor de Belo Horizonte

PIB: Produto Interno Bruto

PNAD: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNMU: Política Nacional de Mobilidade Urbana

RMBH: Região Metropolitana de Belo Horizonte

RMGV: Região Metropolitana da Grande Vitória

RMSP: Região Metropolitana de São Paulo

SMU: Sistema de Mobilidade Urbana

STPCP: Sistema de Transporte Público Coletivo de Passageiros

TPC: transporte público coletivo

VN: Venda Nova

VetorN: Vetor Norte

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROBLEMA	12
1.2	OBJETIVO E QUESTÕES	18
2	DA ACESSIBILIDADE PROMOVIDA PELO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO À EQUIDADE DE ACESSO ÀS OPORTUNIDADES OFERECIDAS PELA CIDADE	21
2.1	ACESSIBILIDADE: CONCEITOS E DEFINIÇÕES	21
2.1.1	CONTROVÉRSIAS	26
2.1.2	INDICADORES E FORMAS DE MENSURAÇÃO DA ACESSIBILIDADE	29
2.2	EQUIDADE SOCIOESPACIAL: SIGNIFICADOS E DEFINIÇÕES	47
2.2.1	EXCLUSÃO E SEGREGAÇÃO SOCIOESPACIAIS: EXPRESSÕES DA AUSÊNCIA DE EQUIDADE	53
2.2.2	AS DIMENSÕES DA POBREZA	59
2.3	PREMISSAS TEÓRICAS	64
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: RECORTES ESPACIAL E TEMPORAL, BASES DE DADOS, UNIDADES ESPACIAIS DE ANÁLISE E INDICADORES/ÍNDICES UTILIZADOS	70
3.1	A RMBH: RECORTES TERRITORIAIS DE ANÁLISE	70
3.1.1	O VETOR \vec{N} NA RMBH: DEFINIÇÃO	72
3.2	BASES DE DADOS E UNIDADES ESPACIAIS DE ANÁLISES.....	76
3.3	INFLUÊNCIA IMEDIATA DOS ITINERÁRIOS DE LINHAS DE ÔNIBUS METROPOLITANAS: DELIMITAÇÕES	82
3.4	INDICADORES E ÍNDICES PROPOSTOS E SUAS VARIÁVEIS SUBSIDIÁRIAS.....	84
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	95
4.1	O VETOR \vec{N} NA RMBH: CARACTERIZAÇÕES SOCIOECONÔMICAS E DA CIRCULAÇÃO DE PESSOAS	96
4.2	MAPEAMENTO DE DESIGUALDADES DE INFRAESTRUTURA URBANA E DE ACESSIBILIDADE	127
4.3	DISCUSSÕES.....	155
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	159
	REFERÊNCIAS	161

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da segunda metade do século XX, o crescimento demográfico das metrópoles brasileiras foi bastante expressivo. A maior parte da população brasileira passou a residir no meio urbano e, notoriamente, nas principais metrópoles do país.

A conjugação dessa concentração populacional com a dinamicidade do modo de vida urbano tornou mais complexa a estrutura socioespacial metropolitana. Evoluções das relações de trabalho, de sistemas tecnológicos e dos fluxos de capitais intensificaram as relações sociais e econômicas, ensejando comumente a acentuação de diferenças de condições socioeconômicas e, não raro, a deterioração da qualidade de vida da população.

Embora genericamente equiparáveis, o termo “diferenças” e o termo “desigualdades” podem apresentar, ao serem relacionados a condições socioeconômicas, acepções distintas, sendo o termo “desigualdades” associado a diferenças que representam desvantagens e, por conseguinte, relativizado. Ao serem empregados, tanto o termo “diferenças” quanto o termo “desigualdades” devem ser qualificados mediante a pergunta: diferença(s) e/ou desigualdade(s) de quê?

No âmbito das metrópoles brasileiras, a acentuação das diferenças de condições socioeconômicas tem acarretado o agravamento de desigualdades, destacando-se aquelas relativas à renda, ao nível de instrução e ao acesso tanto a serviços quanto ao consumo de bens variados. O espaço urbanizado suficientemente provido de infraestrutura urbana exemplifica um bem a ser consumido para fins diversos, sejam práticas de lazer, moradias ou o exercício de atividades econômicas.

A carência desse acesso a serviços/consumo e a insuficiência da renda caracterizam parcelas significativas da população, de maneira a ser distinguida entre indigentes, pobres e aqueles que não são indigentes nem pobres. A precarização da infraestrutura de transporte, especificamente, acentua a vulnerabilidade dessas parcelas, pois promove insatisfatoriamente o alcance às oportunidades profissionais e de superação da pobreza. Em adição, essa precarização facilita a exclusão social dos cidadãos carentes dessas oportunidades.

Possuindo caráter multidimensional, o termo “pobreza” tem sido recorrentemente relacionado às expressões “desigualdades socioeconômicas” e “exclusão social”, mas sua relação com a expressão “mobilidade urbana” e o termo “acessibilidade” não é impertinente nem irrelevante. A locomoção de pessoas consome parte da renda familiar e do tempo disponíveis para a

realização de atividades sociais, econômicas etc.. A busca por emprego pode ser, inclusive, frustrada pela obrigatoriedade de empregadores proverem o transporte de empregados. Especificamente, a opção dos empregadores por empregados que residam a curtas ou médias distâncias exemplifica a exclusão social daqueles que residem a longas distâncias.

Considerando-se que o estudo da relação entre a pobreza, as desigualdades socioeconômicas, a mobilidade urbana e a acessibilidade pode subsidiar políticas públicas e orientar o planejamento do transporte nas metrópoles, é cabível investigar como o transporte público coletivo metropolitano se relaciona com desigualdades socioespaciais.

A presente dissertação, assim, abrange cinco capítulos, sendo que, neste capítulo introdutório, contextualiza-se o problema a ser estudado e pormenoriza-se a justificativa de estudo. São enunciados, conseqüentemente, o objetivo e as questões a guiarem as análises afins a esse objetivo.

No capítulo 2, apresenta-se o referencial teórico que fundamenta a metodologia científica discriminada no capítulo 3. Especificamente, esse referencial abrange a sistematização de informações relacionadas aos termos “acessibilidade” e “equidade”. Na metodologia, são apresentados (i) o recorte territorial consistente no município de Belo Horizonte (BH) e em alguns municípios situados ao norte e (ii) a discriminação dos elementos viabilizadores da investigação das relações entre a acessibilidade promovida pelo o transporte público coletivo metropolitano e desigualdades socioespaciais.

No capítulo 4, têm-se (i) caracterizações do sistema viário e dos deslocamentos populacionais referentes a esse recorte territorial e (ii) resultados do cumprimento da metodologia, abrangendo informações expressas por cartogramas. Esse capítulo contém, também, análises desses resultados, sendo identificados elementos necessários à possível resolução das questões enunciadas neste capítulo introdutório.

No capítulo 5, são dispostas (i) as considerações finais balizadas pelas conclusões das análises constantes do capítulo 4 e (ii) as recomendações a serem eventual e oportunamente observadas no âmbito de estudos posteriores à presente dissertação.

1.1 Contextualização do problema

O transporte público de passageiros amplifica o alcance geográfico de locomoção dos cidadãos, ensejando possibilidades e oportunidades profissionais, de estudos, de lazer e de

acesso a serviços mais diversificadas que aquelas tangíveis mediante deslocamentos individuais não motorizados. Municípios populosos e providos de sistemas de transporte coletivo de passageiros encerram dinâmicas econômicas mais intensas que municípios menos populosos e insuficientemente providos de sistemas de transporte coletivo. Conseqüentemente, deslocamentos pendulares ocorrem, mesmo que morosamente, entre esses municípios heterogêneos (BRASIL, 2015). Atividades profissionais e de estudos demandam deslocamentos majoritariamente quotidianos. Atividades de lazer bem como a utilização de serviços públicos afins à promoção da saúde demandam, genericamente, deslocamentos menos frequentes, mas, ainda assim, periódicos.

Consistente numa função pública de interesse comum¹, o transporte público metropolitano de passageiros demanda tratamento institucional além da esfera municipal (BRASIL, 2015), ainda que os serviços de transporte público sejam serviços de interesse local (BRASIL, 1988, art. 30, incisos I e V) e, por conseguinte, sejam serviços a serem administrados no âmbito municipal.

A ocupação do espaço urbano, desde meados do século XX, tem sido acelerada em decorrência do processo de industrialização (LOBO e CARDOSO, 2018), destacando-se que populações e atividades econômicas têm se concentrado nos grandes aglomerados metropolitanos (LOBO e MATOS, 2011). Notadamente:

“a intensa urbanização gerou situações de acentuada interdependência entre cidades, onde os limites municipais se tornaram uma mera formalidade, incompatíveis com as relações econômicas, sociais e culturais que acontecem na vida real. Em alguns casos, o grau de conurbação é tão intenso que a delimitação de territórios é apenas político-administrativa, com continuidade do tecido urbano e das características socioeconômicas” (BRASIL, 2015, p. 120).

Em decorrência das limitações materiais relacionadas à distribuição geograficamente heterogênea (i) da prestação de serviços de assistência à saúde, (ii) da prestação de serviços educacionais e (iii) das atividades afins ao trabalho/lazer, cidadãos que não sustentam financeiramente moradias próximas a hospitais, centros comerciais, escolas, universidades etc são coagidos a se instalarem distantemente dessas conveniências funcionais (ANDRADE, 2016; GUZMAN *et al.*, 2017).

¹ Conforme o inciso II do art. 2º da Lei Federal nº 13089/2015, a qual “institui o Estatuto da Metrôpole (...) e dá outras providências”, “para os efeitos dessa lei, considera-se (...) função pública de interesse comum” a “política pública ou ação nela inserida cuja realização por parte de um Município, isoladamente, seja inviável ou cause impacto em Municípios limítrofes”.

A dispersão espacial das habitações desses cidadãos acentua dinâmicas pendulares, tornando-os dependentes de modos individualizados de deslocamento (BRASIL, 2015) ou dependentes, a fim de não ficarem plenamente desprovidos de acesso a oportunidades de participação social, política e econômica, dos sistemas de transporte coletivo (ANDRADE, 2016). Conseqüentemente, o deslocamento desses cidadãos, dos quais muitos “cidadãos metropolitanos” (MINAS GERAIS, 2011, v. 1), fica sujeito às recorrentes limitações dos sistemas viários e dos sistemas de transporte coletivo. De maneira generalizada, esse deslocamento fica dispendioso, demorado e desconfortável, restando ao transporte motorizado individual se mostrar mais atrativo que o transporte público coletivo (LOBO e CARDOSO, 2018; ANDRADE, 2016).

Cardoso (2007) detecta a ocorrência de “discriminação geográfica” ocasionada pela conjugação da (i) pouca ocorrência de modos alternativos de transporte independentes de financiamento com (ii) as limitações de integração física e tarifária entre os diversos modos coletivos de transporte. Conforme Lobo e Cardoso (2018), segmentos populacionais de baixa renda notadamente residentes em regiões periféricas têm dificuldades de vivenciar oportunidades de trabalho, estudo, lazer e consumo, pois não conseguem alcançar regiões diversas da cidade sem ter de pagar duas ou mais tarifas.

Lobo *et al.* (2012) observam a ocorrência no município de Belo Horizonte, Minas Gerais, assim como em outras capitais brasileiras, de precariedades relacionadas à operacionalização da acessibilidade e da mobilidade urbanas, de maneira a serem geradas situações de vulnerabilidade social e degradação ambiental. Especificamente, indicam o predomínio de privilégios dedicados ao transporte individual, em detrimento dos anseios relacionados à circulação de pedestres, ciclistas e dos cidadãos que utilizam o transporte público coletivo.

Reconhecendo-se que ampliações viárias e a construção de pontes, túneis e viadutos não asseguram, necessariamente, a redução da quantidade de acidentes de trânsito, a redução da emissão de poluentes atmosféricos nem a redução de tempos de viagem (BRASIL, 2015), tem-se que o planejamento e a operação da circulação de pessoas não devem ser balizados, eminentemente, pela utilização indistinta de veículos automotores privados (LEIVA, 2006), mas devem ser balizados pela preponderância dos modos de deslocamento que permitam a essas pessoas a realização ambientalmente sustentável de deslocamentos quotidianos ágeis, confortáveis e financeiramente suportáveis.

Jacobs (1961, p. 391 a 440) sistematiza elementos e características a serem pertinentemente considerados no âmbito de pesquisas de alternativas relacionadas ao deslocamento de pessoas. Especificamente, destaca-se o seguinte:

“O problema que está por trás da consideração pelos pedestres, e também por trás de todas as dificuldades do trânsito urbano, é como reduzir o número de veículos nas ruas e fazer com que os restantes trabalhem mais e com mais eficiência. A dependência excessiva dos automóveis particulares e a concentração urbana são incompatíveis. Um ou outro tem de ceder. Na prática, é isso o que acontece. Dependendo de qual das pressões tenha mais sucesso, ocorre um destes dois processos: erosão das cidades pelos automóveis ou redução dos automóveis pelas cidades.

Antes de compreender os prós e contras de quaisquer táticas de trânsito urbano, precisamos entender a natureza desses dois processos e suas implicações. Precisamos também saber que o trânsito nas cidades exerce uma pressão sobre si mesmo. Os veículos brigam entre si por espaço e pela conveniência das soluções. Eles também brigam com outros usos por espaço e conveniência.

A erosão das cidades pelos automóveis provoca uma série de consequências tão conhecidas que nem é necessário descrevê-las. A erosão ocorre como se fossem garfadas – primeiro, em pequenas porções, depois uma grande garfada. Por causa do congestionamento de veículos, alarga-se uma rua aqui, outra é retificada ali, uma avenida larga é transformada em via de mão única, instalam-se sistemas de sincronização de semáforos para o trânsito fluir rápido, duplicam-se pontes quando sua capacidade se esgota, abre-se uma via expressa acolá e por fim uma malha de vias expressas. Cada vez mais solo vira estacionamento, para acomodar um número crescente de automóveis quando eles não estão sendo usados.

Nenhuma etapa desse processo é, em si, crucial. Mas o efeito cumulativo é enorme. E cada etapa, que de forma isolada não é crucial, é crucial no sentido de que não só acrescenta seu quinhão à mudança total, mas também acelera o processo. A erosão das cidades pelos automóveis é um exemplo do que é conhecido como “retroalimentação positiva”. Na retroalimentação positiva, uma ação produz uma reação que por sua vez intensifica a situação que originou a primeira ação. Isso intensifica a necessidade de repetição da primeira ação, que por sua vez intensifica a reação e assim por diante, *ad infinitum*. É mais ou menos como adquirir um vício pelo hábito.”

Ainda que desenvolvidas em vista do dinamismo urbano predominante nas cidades estadunidenses durante as décadas de 1900 a 1950, as ponderações de Jacobs (1961) possuem consonância com o dinamismo urbano predominante nas cidades brasileiras durante o século XX e as décadas de 2000 e 2010.

Lucas (2010) considera que o transporte de pessoas propicia meios de acesso às oportunidades essenciais para participação social, tais como oportunidades relacionadas a práticas profissionais, à educação, a negócios e a demais atividades sociais. Por conseguinte, considera que deficiências de mobilidade ficam relacionadas a desvantagens e a exclusões sociais. Litman (2018) apresenta consideração similar e emprega, especificamente, a expressão “equidade de oportunidades”, a qual consiste no acesso adequado a oportunidades profissionais e de estudo, independentemente de desvantagens pessoais/sociais.

Para Silva (2016), a relação entre o sistema de transporte e demais sistemas representativos de políticas urbanas fica orientada (i) pela priorização do transporte coletivo em face do privado; (ii) pela valorização das necessidades “dos usuários mais frágeis” desse sistema de transporte; (iii) pela inclusão social²; e (iv) pela racionalidade de investimentos e redução de congestionamentos.

De maneira sintética, a utilização vultosa de veículos automotores privados tem degradado ambiências urbanas locais e onerado difusamente cidadãos, tanto em âmbito local quanto metropolitano. Por consequência, tem-se que estudos relacionados ao deslocamento desses cidadãos subsidiam o desenvolvimento de políticas públicas dedicadas à qualificação de ambiências urbanas locais, à promoção da sustentabilidade ambiental e à promoção da equidade de acesso às oportunidades oferecidas pela Cidade³ (Garcia *et al.*, 2018). Ressalta-se que Lucas (2010), Lobo (2016), Veras *et al.* (2016) e Andrade (2016) equiparam essas oportunidades a oportunidades profissionais, de estudos, de lazer e de prestação/consumo de serviços diversificados relacionados à saúde e a conveniências funcionais/comerciais.

Especificamente, tem-se que a promoção dessa equidade através do transporte de pessoas se contrapõe a disparidades socioespaciais recorrentes no meio urbano. Assim, a ponderação dessa equidade de acesso se presta, potencialmente, tanto a embasar políticas públicas afins ao

² Silva (2016) considera que a inclusão social consiste num “conjunto de meios e ações que combatem a exclusão aos benefícios da vida em sociedade”, a qual tem como causas, dentre outras, a condição econômica, condições sociais/históricas, a localização, preconceitos sociais (gênero, etnia, deficiências, religião) e políticas deficitárias.

³ Rolnik (1988, p. 22), ao discorrer sobre definições do termo “Cidade”, verifica a ocorrência da dimensão espacial, representada por lugares geográficos, e da dimensão política, representada por práticas políticas exercidas por comunidades de cidadãos. Além, Rolnik (1988, p. 26) reconhece a presença intensa do mercado, conjugando-se a especialização do trabalho com a “a possibilidade de obter parte dos produtos necessários à sobrevivência através da troca”, e associa esse termo “Cidade” a centros de produção e consumo. Assume-se, no âmbito da presente dissertação, que esse termo representa, genericamente, as aglomerações urbanas e suas típicas dinâmicas sociais. Como exemplos de “Cidades”, têm-se as metrópoles, as sedes municipais, as sedes distritais, os vilarejos e os arraiais.

enfretamento da exclusão social (DELBOSC e CURRIE, 2011; LUCAS *et al.*, 2016; GUZMAN *et al.*, 2017) quanto a identificar as limitações funcionais dos sistemas de transportes.

Sistemas de informações de transporte urbano, os quais abrangem indicadores de acesso aos serviços de transporte, podem subsidiar a identificação de porções territoriais merecedoras da priorização de providências referentes à promoção da eficácia das ações públicas (GOMIDE, 2003). Costa *et al.* (2017, p. 49) argumentam, especificamente, que “na busca de solucionar desafios relacionados com o planejamento de transportes e da mobilidade urbana, índices e indicadores estão sendo utilizados como uma ferramenta valiosa para gestores na tomada de decisão (...)”.

Lobo (2009) observa que, no âmbito regional metropolitano, diversos aspectos, mas não somente a decadência ou dinamismo da economia, são detectáveis por estudos dos deslocamentos espaciais da população. Para Lucas e Jones (2012), as implicações sociais das políticas de transporte não têm sido pesquisadas tão detidamente quanto as implicações ambientais e econômicas. Garcia *et al.* (2018) indicam a relevância de avaliações sistemáticas, em substituição a descrições simplificadas e perfunctórias, das reais necessidades e dos reais problemas vivenciados pelos cidadãos, de maneira a não serem, somente, propostas soluções ou metas resolutivas, mas serem compreendidas as relações causais decorrentes da distribuição geográfica dos transportes. De maneira específica, observam que essas descrições têm apresentado caráter reducionista, ao suscitarem soluções simplesmente relacionadas à previsão de demandas de transporte e ao controle do sistema de transporte de demandas cotidianas.

Considerando que o aprimoramento da infraestrutura viária o qual privilegie o transporte motorizado individual gera, em curto prazo, efeitos pontuais e segmentados que, em longo prazo, se esvaem (BRASIL, 2015; SILVA, 2016), nota-se a pertinência de estudos de alternativas de caráter estrutural destinadas a minimizar as externalidades negativas advindas tanto das limitações dos sistemas de transporte coletivo quanto das limitações da infraestrutura viária urbana (GARCIA e MACÁRIO, 2010). Igualmente pertinente, tem-se a necessidade de evidências empíricas que tratem da relação entre o provimento de transporte, as necessidades sociais do transporte e os efeitos das interações entre o transporte, o uso do solo e as características individuais dos cidadãos, destacando-se aqueles em condição de baixa renda e/ou vulnerabilidade social (GEURS e VAN WEE, 2004; LUCAS *et al.*, 2016; GUZMAN *et al.*, 2017).

1.2 Objetivo e questões

Ao longo das décadas de 2000 e 2010, mudanças dos paradigmas relacionados à mobilidade urbana e ao planejamento dos transportes coletivos têm sido detectadas no âmbito de estudos técnicos e/ou acadêmicos (OLIVEIRA e SILVA, 2015; SAKAMOTO e LIMA, 2016). Garcia e Macário (2010), Brasil (2015), Menezes (2015), Silva (2016) e Veras *et al.* (2016) têm observado a pertinência de consideração do cidadão e, em detrimento do transporte motorizado individual, do transporte não motorizado e do transporte coletivo. Destacadamente:

“a gestão clássica (da circulação de pessoas e mercadorias), cujos parâmetros hoje são considerados ultrapassados, considera que o conceito da fluidez aliado à segurança no sistema viário são os fatores mais importantes para medir a qualidade do serviço das cidades. Mas este tipo de gestão prioriza somente o trânsito de veículos motorizados, sobretudo os individuais, sobre o transporte coletivo, os meios não motorizados de transporte e o deslocamento a pé” (BRASIL, 2015, p. 71).

A Lei Federal nº 12587/2012 institui diretrizes para a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) e enuncia princípios e definições pertinentes ao planejamento e à operacionalização da mobilidade urbana e dos transportes coletivos. Além da expressão “mobilidade urbana”, essa lei abrange os termos “acessibilidade” e “equidade”, de maneira a corroborar, no âmbito institucional público, as mudanças paradigmáticas tratadas no âmbito técnico e/ou acadêmico.

Como desdobramentos dessas mudanças, têm sido realizados estudos das relações entre os transportes coletivos, a mobilidade urbana e a acessibilidade, uma vez que o provimento de serviços de transportes, em vista de territórios urbanos e/ou metropolitanos, não é recorrentemente homogêneo nem equânime (VERAS *et al.*, 2016; COSTA *et al.*, 2017; GUZMAN *et al.*, 2017; LITMAN, 2018; LOBO e CARDOSO, 2018).

Em adição, Garcia *et al.* (2018) observam a ocorrência de diversas abordagens de planejamento as quais consideram a importância da combinação da mobilidade, da acessibilidade, da sustentabilidade e da equidade. Litman (2018), notadamente, relaciona a sustentabilidade à equidade entre gerações, de maneira a serem considerados, nas gerações futuras, os impactos de decisões tomadas pela geração atual.

A fim de serem investigadas as relações entre o transporte coletivo e a ocorrência de desigualdades socioespaciais, verifica-se relevante considerar recortes territoriais e recortes temporais. Posto que a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) é socioeconomicamente heterogênea (BRAGA, 2014) e é passível de subdivisões para fins de

estudos técnicos e/ou acadêmicos (MINAS GERAIS, 2011, v. 1), considera-se o recorte territorial consistente no município de Belo Horizonte (BH) e em alguns municípios integrantes do que é recorrentemente denominado “Vetor Norte (VetorN) da RMBH” ou “VetorN metropolitano”, a saber: Confins, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, São José da Lapa e Vespasiano. Posto que a RMBH tem sido alvo de pesquisas amostrais, como os censos demográficos e pesquisas domiciliares de origem-destino (OD), considera-se o recorte temporal referente às ocasiões de realização dessas pesquisas.

Observa-se que BH polariza fluxos de deslocamentos quotidianos e que o VetorN caracteriza-se como uma das porções territoriais de onde, predominantemente, têm origem deslocamentos destinados à BH. É pertinente, logo, que a consideração de vetores de desenvolvimento regional, como o “Vetor Norte”, o “Eixo Sul” ou o “Eixo Industrial Oeste” (MINAS GERAIS, 2011, v. 1), não ignore BH, o principal polo regional de atividades, serviços etc.

Rocha (2003), ao estudar a pobreza no Brasil, busca averiguar relações sintomáticas entre a pobreza, a subnutrição, níveis de escolaridade, níveis de emprego e/ou desemprego e a falta de acesso a serviços básicos. Assumindo-se que o transporte público coletivo também apresenta relações com características sociais e desigualdades socioespaciais, **a presente dissertação objetiva investigar relações entre a acessibilidade promovida pelo transporte público coletivo metropolitano e a distribuição geográfica de desigualdades socioeconômicas e de infraestrutura urbana**. Especificamente, objetiva-se discriminar um sistema de indicadores de acessibilidade o qual subsidie a ponderação de um índice de acessibilidade relacionado às localidades em que são ofertadas/produzidas oportunidades profissionais, de estudos, de lazer e de acesso a serviços.

Considerando-se que um índice de acessibilidade pode embasar inferências relativas à equidade de acesso a localidades, ficam apresentadas as seguintes questões a guiarem a presente dissertação:

1. Em que medida diferenças de níveis de acessibilidade promovida pelo transporte público coletivo metropolitano estão relacionadas com desigualdades socioespaciais?
2. Como níveis de acessibilidade se relacionam com a distribuição espacial de desigualdades socioeconômicas?
3. A acessibilidade promovida pelo transporte público coletivo metropolitano reforça níveis de desigualdade no espaço regional?

Ressalta-se que duas dentre essas três questões não demandam respostas simples e dialéticas, ou seja, respostas que confirmem ou que refutem hipóteses. Ainda assim, estima-se que as respostas a essas três questões propiciem o cumprimento dos objetivos da presente dissertação.

2 DA ACESSIBILIDADE PROMOVIDA PELO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO À EQUIDADE DE ACESSO ÀS OPORTUNIDADES OFERECIDAS PELA CIDADE

O presente capítulo trata de informações sistematizadas relativamente aos termos “acessibilidade” e “equidade”. Em relação ao termo “acessibilidade”, são apresentadas definições, controvérsias e maneiras de mensuração. Em relação ao termo “equidade”, são expostas definições e caracterizações, incluindo-se o caráter multidimensional da pobreza e as expressões “exclusão social” e “segregação socioespacial”. Subsequentemente, são enunciadas premissas a balizarem as análises afins aos objetivos da presente dissertação.

2.1 Acessibilidade: conceitos e definições

Ingram (1971, p. 101-102) considera que o termo “acessibilidade” abrange “a superação de alguma fonte de atrito espacialmente operacional, tal como tempo ou distância⁴”, de maneira a haver distinção entre a expressão “acessibilidade relativa”, relacionada ao grau de conexão entre duas localidades, e a expressão “acessibilidade integral”, relacionada ao grau de interconexão de uma localidade às demais localidades da Cidade. Jones (1981) acredita que o termo “acessibilidade” está relacionado às oportunidades de participação, por parte de cidadãos ou segmentos sociais, de uma atividade específica num local específico.

Lobo e Cardoso (2018, p. 28), ao analisarem a eficiência do transporte público coletivo rodoviário em BH, corroboram as considerações de Jones (1981) e utilizam, propriamente:

“os conceitos de acessibilidade e mobilidade espaciais associados à ideia de eficiência no deslocamento, relacionando-se principalmente à capacidade oferecida pelo transporte coletivo realizado por ônibus, medida em função do tempo gasto nas viagens, dada uma distância estimada (*proxy* de velocidade)”.

Geurs e van Wee (2004, p. 128) apresentam consideração similar e observam, ainda, as definições dedicadas a esse termo por Hansen (1959), Dalvi e Martin (1976), Burns (1979) e Ben-Akiva e Lerman (1979), reproduzidas a seguir:

1. Para Hansen (1959), acessibilidade é “o potencial de oportunidades para interação”;

⁴ Tradução feita por Lobo e Cardoso (2018, p. 27) a partir do inglês: “*Accessibility may loosely be defined as the inherent characteristic (or advantage) of a place with respect to overcoming some form of spatially operating source of friction (for example, time and/or distance)*”.

2. Para Dalvi e Martin (1976), acessibilidade é a facilidade de acesso às atividades urbanas a partir de uma dada localização e mediante um sistema de transporte específico;
3. Para Burns (1979), acessibilidade é “a liberdade de indivíduos para decidir se participam ou não de atividades diversas”;
4. Para Ben-Akiva e Lerman (1979), a acessibilidade abrange os benefícios providos pelo sistema “transporte – uso do solo”.

Geurs e van Wee (2004), propriamente, definem o termo “acessibilidade” como o alcance propiciado aos cidadãos pelo sistema de transporte relativamente à participação de atividades no meio urbano. De maneira específica, reconhecem que os termos “acesso” e “acessibilidade” têm sido empregados indiscriminadamente na literatura especializada e assumem, para fins metodológicos, que o termo “acesso” está relacionado à perspectiva do cidadão e o termo “acessibilidade” está relacionado às localidades.

Handy (1994) sustenta que a acessibilidade consiste no potencial para interação tanto econômica quanto social, de maneira a ser determinada (i) pela distribuição espacial de destinos potenciais, (ii) pela facilidade de esses destinos serem alcançados e (iii) pela magnitude, pela qualidade e pelas características das atividades instaladas nesses destinos. Handy (1994) observa que a acessibilidade resta acentuada pela (i) diminuição dos custos de viagem, (ii) pelo aumento da diversidade de opções para destino e (iii) e pelo aumento da diversidade de opções para transporte até esses destinos. Observa, também, que predileções pessoais podem ensejar avaliações distintas, por parte de cidadãos, de condições idênticas de acesso aos destinos potenciais.

Niemeier (1997) observa que esse termo “acessibilidade” se refere à facilidade de alcance a localidades, de maneira a ser, recorrentemente, expresso por funções matemáticas representativas da relação entre as oportunidades de atividades disponíveis nessas localidades e a impedância afim ao alcance dessas localidades. Como atividades, Niemeier (1997) cita comércio, varejista ou não, e as ocupações profissionais. Como impedância, cita o tempo de viagem. Como exemplos dessa relação, cita a acessibilidade balizada pelo modo de transporte, pelo período do dia, pela renda, pelo emprego, pelo lazer/recreação etc.

Em âmbito normativo/legal, destaca-se, dentre as definições expressas no art. 4º da Lei Federal nº 12587/2012, que a acepção do termo “acessibilidade” difere daquelas constantes da

Lei Federal nº 10098/2000⁵ e da norma técnica brasileira (NBR) nº 9050/2015⁶. Tem-se, a seguir, a transcrição das acepções desse termo constantes dessa norma técnica e dessas leis federais:

Lei Federal nº 10098/2000:

Art. 2º Para os fins desta Lei são estabelecidas as seguintes definições:

I - acessibilidade: possibilidade e condição de alcance para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privados de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida;

(...)

Norma Técnica NBR 9050/2015:

3. Termos, definições e abreviaturas

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos, definições e abreviaturas:

3.1. Termos e definições

3.1.1. Acessibilidade: possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida.

(...)

Lei Federal nº 12587/2012:

Art. 4º Para os fins desta Lei, considera-se:

(...)

III - acessibilidade: facilidade disponibilizada às pessoas que possibilite a todos autonomia nos deslocamentos desejados, respeitando-se a legislação em vigor;

(...)

Contrapondo-se cada acepção às demais, nota-se que não se excluem, mas tratam de objetos distintos. No âmbito da Lei Federal nº 10098/2000 e da NBR nº 9050/2015, cuida-se de condições para utilização, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, de elementos físicos ou informacionais, públicos ou privados, arquitetônicos ou não, urbanísticos

⁵ Conforme constante da ementa dessa Lei Federal nº 10098/2000, essa lei “estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida e dá outras providências”.

⁶ Conforme constante da ementa dessa NBR nº 9050/2015, essa norma “estabelece critérios e parâmetros técnicos a serem observados quanto ao projeto, construção, instalação e adaptação do meio urbano e rural, e de edificações às condições de acessibilidade”.

ou não. No âmbito da Lei Federal nº 12587/2012, cuida-se da autonomia para a realização de deslocamentos a serem feitos não somente por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida.

Guzman *et al.* (2017) assumem que oportunidades são medidas como a soma de postos de trabalho e de postos (ou vagas) de estudos. Por conseguinte, acreditam que o termo “acessibilidade” consiste no potencial alcance permitido aos cidadãos pelo sistema de transporte e pela distribuição espacial de oportunidades para que esses cidadãos acessem oportunidades profissionais e/ou relacionadas à instrução/educação. Subjacentemente ao sistema de transporte, consideram os custos operacionais e tarifários e, subjacentemente à distribuição espacial de oportunidades, consideram o uso do solo e a distribuição espacial de atividades.

Andrade (2016) reconhece que limitações financeiras e locacionais podem reduzir a acessibilidade da população de baixa renda e define o termo “acessibilidade” a partir das considerações de Hansen (1959), Geurs e van Wee (2004) e Handy e Niemeier (1997). Especificamente, Andrade (2016) entende que esse termo abrange a facilidade/oportunidade de acesso e o potencial de interação dos indivíduos.

Lucas *et al.* (2016) consideram que, de maneira ampla, esse termo “acessibilidade” não se limita ao acesso físico a bens e serviços, mas abrange o acesso informacional e físico aos sistemas de transporte. Identificam, em seguida, que esses sistemas de transporte devem apresentar confiabilidade, segurança, custos de utilização suportáveis, abrangência territorial suficiente e disponibilidade ampla de horários para utilização. Veras *et al.* (2016, p. 3) argumentam que distintas localizações geográficas ensejam distintos potenciais para serem acessadas pela população e distintas oportunidades para que esses cidadãos exerçam atividades profissionais, de estudo, de lazer etc. Consequentemente, definem que o termo “acessibilidade” representa “uma medida de esforço característica para que potenciais separações espaciais sejam transpostas”. Em vista das considerações de Raia Jr. e Brondino. (1997) e Santos (2005), Veras *et al.* (2016) observam que: (i) níveis de acessibilidade diminuem em decorrência do aumento da quantidade de transbordos necessários à realização de viagens, (ii) níveis de acessibilidade diminuem em decorrência do aumento do tempo e do custo financeiro dos deslocamentos e (iii) níveis de acessibilidade satisfatórios abrangem curtas distâncias de caminhada até pontos de embarque/desembarque relativos ao transporte coletivo.

Lucas *et al.* (2016, p. 483), corroborando Handy e Niemeier (1997), indicam que, partindo-se de uma localização geográfica específica, a mais simples mensuração da acessibilidade considera todos os serviços disponíveis dentro de um limite de distância, de tempo ou de custo. Relatam, além, que essa mensuração foi tratada, primeiramente, por Hansen (1959) mediante um modelo gravitacional. Em seguida, Lucas *et al.* (2016) destacam que altos valores relacionados a essa mensuração representam expressivas quantidades de serviços localizados ao alcance de quem reside na localização geográfica específica acima. Ressalvam, todavia, que essa mensuração desconsidera tanto distinções entre os tipos de serviços alcançáveis quanto deslocamentos feitos entre localidades em que esses serviços são disponibilizados. Sustentam, logo, que essa mensuração deve, em vista da inclusão social, abranger serviços básicos diversificados e, ao menos, uma ocorrência representativa da cada serviço. Assumem, ainda, que cidadãos optam por ir, em detrimento de localidades próximas em que há pouca disponibilidade de serviços, a localidades não tão próximas nas quais há maior disponibilidade de serviços.

Litman (2018) considera que o termo “acessibilidade” se refere à aptidão de pessoas para alcançarem serviços e atividades almejados. Dentre os fatores conformadores dessa acessibilidade, cita (i) a mobilidade, (ii) a conectividade da rede de transporte, (iii) a sustentabilidade financeira dessa rede, (iv) a distribuição geográfica de atividades, (v) a substituição da mobilidade de cidadãos pela mobilidade de terceiros, prestadores de serviço, e (vi) a desnecessidade da mobilidade em decorrência de serviços de telecomunicação. Nota-se que esse autor reconhece que tecnologias de informação influenciam a acessibilidade, ao substituírem deslocamentos realizados no âmbito territorial por interações realizadas remotamente no âmbito digital e ao inverterm os agentes de mobilidade, posto que cidadãos deixam de se deslocar para consumir serviços e/ou produtos e, em substituição, prestadores de serviços levam até esses cidadãos esses serviços e/ou produtos.

Sintetizando-se as definições e os conceitos ora relatadas, têm-se acepções variadas e distintas, mas consideravelmente convergentes. Notadamente, tratam do deslocamento de pessoas no espaço urbano. Além, evidenciam que modos de transportes diferentes e localizações geográficas diferentes ensejam níveis de acessibilidade diferentes.

Caracterizações da acessibilidade, assim, devem considerar, ao menos, as seguintes questões:

1. Acessibilidade ao quê? Ou seja, quais são as origens dos deslocamentos?
2. Acessibilidade a partir de onde? Ou seja, quais são os destinos dos deslocamentos?

3. Acessibilidade promovida por qual(ais) modo(s) de transporte? Ou seja, como ocorrem esses deslocamentos?
4. Quais são os custos pecuniários inerentes? Ou seja, quais são os valores tarifários referentes à utilização do(s) sistema(s) de transporte público e/ou quais são os valores do(s) combustível(is) necessário(s) à utilização de veículos automotores?

2.1.1 Controvérsias

Segundo Lobo *et al.* (2012), o termo “acessibilidade” é objeto de controvérsias e discussões, pois tem sido empregado em diversos ramos do conhecimento e em diversas circunstâncias há dois séculos. Prazo similar é citado por Sakamoto e Lima (2016, p. 63), ao observarem a expressiva ocorrência de estudos “no contexto urbano”, mas não “em relação aos espaços rurais”.

Geurs e van Wee (2004) observam a ocorrência de dificuldades relacionadas à conceituação desse termo, ao verificarem estudos técnicos empreendidos sob perspectivas específicas: acessibilidade locacional (SONG, 1996; HANDY e NIEMEIER, 1997), acessibilidade individual (PIRIE, 1979; KWAN, 1998) e benefícios econômicos da acessibilidade (KOENIG, 1980; NIEMEIER, 1997). Geurs e van Wee (2004) ressaltam, também, que políticas referentes ao uso do solo e ao planejamento da infraestrutura de transportes têm geralmente abrangido critérios facilmente interpretáveis para a mensuração do que se considera “acessibilidade”, mas metodologicamente desvantajosos. Como exemplo de critérios, citam níveis de congestionamento viário e a velocidade média para a realização de viagens.

Song (1996) sustenta que, genericamente, o termo “acessibilidade” está relacionado à facilidade de alcance a oportunidades econômicas a partir de localizações específicas. Sustenta, além, que a noção desse termo é incontroversa, embora haja pouco consenso acerca das maneiras mais adequadas para mensurar essa facilidade de alcance⁷. Handy e Niemeier (1997) verificam que têm sido raras as aplicações práticas do que se considera

⁷ Originalmente, Song (1996, p. 474) afirma que “*generally, accessibility can be defined as the potential of various opportunities for interaction. It measures the ease with which economic activities can be reached from a location. On this general level, the idea about accessibility is quite uncontroversial. However, there is little agreement about the specific form which best measures accessibility.*”

“acessibilidade”, ainda que as literaturas acadêmica e técnica tratem profusamente do conceito desse termo “acessibilidade”. Observam, assim, a pertinência da realização de estudos que abranjam a operacionalização de mensurações dedicadas ao amparo de avaliações de políticas públicas.

Leiva (2006, p. 97), ao pesquisar “como o planejamento da circulação viária poderia garantir a cidadania” e a “apropriação do espaço urbano, principalmente, por parte dos grupos menos favorecidos”, corrobora Consenza *et al.* (2003) e assume que a “função básica” do transporte é “prover mobilidade a pessoas e bens, além de acessibilidade a locais e atividades”. Crozet (2009), segundo Garcia e Macário (2010), considera que políticas relacionadas à mobilidade e que objetivem a promoção da sustentabilidade devem ser direcionadas ao provimento da acessibilidade ao invés de se limitarem ao favorecimento do aumento da velocidade veicular.

Especificamente, Lobo *et al.* (2012) verificam a recorrência da equiparação desse termo “acessibilidade” ao termo “mobilidade” e Gimenes (2005, p. 4) observa que “apesar de se tratarem de termos amplamente utilizados, os conceitos de mobilidade e acessibilidade oferecem grande diversidade de interpretações de acordo com o universo técnico abordado ou o interesse discursivo de cada autor”.

Jones (1981) relaciona o termo “mobilidade” à capacidade de deslocamento espacial da cada indivíduo, de maneira a serem abrangidos os seguintes componentes: (i) desempenho do sistema de transporte, expresso pela capacidade de interligação de localidades distintas e (ii) características próprias individuais, relacionadas às necessidades dos indivíduos/cidadãos e à inserção deles no sistema de transporte. Em relação ao termo “acessibilidade”, Jones (1981) verifica a ocorrência de diversas definições e de diversas aplicações de índices. Observa, todavia, a inexistência de definição(ões) absoluta(s), sendo que o(s) problema(s) a ser(em) estudado(s) e os recursos disponíveis para esse(s) estudo(s) balizam a(s) definição(ões) a ser(em) considerada(s).

Handy (1994) sustenta que esse termo “mobilidade” expressa, em vista da estrutura espacial da rede de transporte e da qualidade do serviço de transporte, aptidão para viagens e/ou potencial para deslocamentos. Ainda que determinada pela capacidade viária e pela velocidade de projeto viário dentre outras especificidades técnicas, a mobilidade é, segundo Handy (1994), passível de avaliações distintas pelos cidadãos, pois esses cidadãos apresentam características físicas e financeiras distintas.

De maneira sintética, Handy (1994) observa que:

- Boas condições de mobilidade geralmente contribuem para boas condições de acessibilidade, porque viagens entre duas localidades ficam facilitadas;
- Condições ruins de mobilidade não acarretam, necessariamente, condições ruins de acessibilidade, desde que atividades, serviços e bens possam ser alcançados mediante pequenas distâncias ou remotamente, através de recursos de telecomunicação;
- A mobilidade não é uma condição necessariamente essencial à acessibilidade, uma vez que esse termo “acessibilidade” está relacionado ao reconhecimento de que demandas por viagens decorrem de demandas por atividades, serviços e bens e, distintamente, esse termo “mobilidade” desconsidera essa natureza derivada e trata, prioritariamente, da aptidão da estrutura espacial para a realização de viagens;
- As atividades, os serviços e os bens são o fim, o objetivo. A mobilidade trata de meios para o alcance a esse fim/objetivo. A acessibilidade expressa esse alcance.

Dentre as definições expressas no art. 4º da Lei Federal nº 12587/2012, nota-se que a expressão “mobilidade urbana” trata da “condição em que deslocamentos de pessoas e cargas são realizados no espaço urbano”. Diversamente, as disposições da Lei Federal nº 10098/2000 e da NBR nº 9050/2015 não enunciam uma definição afim a essa expressão, embora o termo “mobilidade” seja recorrentemente empregado enquanto “capacidade individual de movimentação/deslocamento”.

Andrade (2016, p. 38), a partir dos estudos de Hansen (1959) e Handy (1994), equipara esse termo “mobilidade” à “habilidade em ir de um lugar ao outro”. Costa *et al.* (2017) consideram que o termo “mobilidade” corresponde à “capacidade de se mover, de se movimentar” e, a fim de embasarem essa consideração, observam que Magagnin e Silva (2008) equiparam esse termo a um atributo em que são estabelecidos critérios de deslocamento no espaço urbano para finalidades diversas, dentre as quais os deslocamentos para locais ou a partir de locais de trabalho e os deslocamentos relacionados ao lazer e aos estudos. Especificamente, Magagnin e Silva (2008) sustentam que finalidade da mobilidade é o aprimoramento da acessibilidade nas áreas urbanas, de maneira a serem consideradas estratégias de longo prazo para o desenvolvimento urbano e da infraestrutura de transporte.

Garcia *et al.* (2018), ao avaliarem a acessibilidade e a mobilidade recorrentes em Lisboa, Portugal, distinguem o termo “acessibilidade” do termo “mobilidade”. Assumem que o termo “acessibilidade” consiste no “potencial de oportunidades para interações espaciais”, acepção proferida por Hansen (1959, p. 73) e considerada, dentre outras, por Geurs e van Wee (2004).

Além, assumem a acepção do termo “mobilidade” empregada por Salomon e Mokhtarian (1998), consistente no comportamento de viagem dos cidadãos e exprimível pela quantidade de movimento realizado por eles.

Sintetizando-se os debates ora relatados, tem-se que a acessibilidade e a mobilidade não são conceitos equivalentes, embora estejam inerentemente relacionadas. A acessibilidade pode ser promovida ou prejudicada pela mobilidade. Afirmção recíproca não se faz procedente. A promoção da mobilidade, no âmbito de políticas públicas, não abrange necessariamente cuidados relacionados à acessibilidade. Já a promoção da acessibilidade abrange cuidados relacionados à mobilidade.

2.1.2 Indicadores e formas de mensuração da acessibilidade

Costa *et al.* (2017) observam a recorrência de equiparação dos termos “índices” e “indicadores”, ainda que relacionados a características distintas. Siche *et al.* (2010) e Costa *et al.* (2017, p. 51) sustentam que os indicadores consistem em informações individuais dotadas de “clareza, quantificação estatística, lógica coerente e transmissão com eficiência do estado do fenômeno observado”. Sustentam, além, que o indicador é um parâmetro representativo de condições do objeto analisado, uma vez que consolida dados e informações específicas. Logo, não se confunde com o índice, “resultado final de todo um processo de cálculo”, em que diversas variáveis e indicadores são utilizados (COSTA *et al.*, 2017, p. 51).

Andrade (2016, p. 53-54) argumenta que a “periferização como limitante da acessibilidade e mobilidade urbanas” consiste numa problemática complexa a ser representada por modelos complexos (conceituais, metodológicos ou operacionais) e indicadores. Corroborando, além, os estudos de Geurs e van Wee (2004) e de Niemeier (1997), ao reconhecer que indicadores são relevantes fontes de informação e devem, conseqüentemente, ser facilmente compreensíveis e comunicáveis por técnicos e demais cidadãos. Ainda corroborando, Geurs e van Wee (2004), Andrade (2016, p. 54) ressalta a necessidade de garantia da operacionalização dos indicadores, de maneira a serem considerados a disponibilidade de dados, modelos, técnicas, tempo e recursos financeiros.

Litman (2018, p. 12) considera que indicadores são variáveis representativas do progresso relacionado ao cumprimento de objetivos previamente planejados. Observa que, a fim de serem úteis e práticos, esses indicadores devem ser facilmente compreensíveis e demandar dados razoavelmente fáceis de serem obtidos. Em prol de requisitos específicos de

planejamento, devem ser, ainda, desagregáveis, refináveis e expansíveis. Litman (2011), além, destaca que o aumento da quantidade de informações condensadas num índice enseja (i) reduções de significado de índice para fins de políticas públicas específicas e (ii) o aumento da probabilidade de ponderações redundantes.

Handy (1994), assumindo que a acessibilidade e a mobilidade não se confundem, observa que os critérios de mensuração da acessibilidade devem ser distintos dos critérios de mensuração da mobilidade. Observa, também, que a acessibilidade tem sido mensurada de variadas maneiras e para variados propósitos, inexistindo consenso acerca da maneira mais adequada.

No que tange à mensuração da mobilidade, Handy (1994) verifica o emprego generalizado de critérios relacionados à performance de veículos através do sistema de transporte. Como exemplos desses critérios, cita os níveis de serviço em rodovias e interseções e as taxas de “volume/capacidade”⁸ e de “distância percorrida por veículos ao longo de um trecho viário”⁹. Em relação à acessibilidade, indica, em vista da qualidade de vida em regiões metropolitanas, a pertinência da consideração das avaliações emanadas dos cidadãos, ainda que inconscientemente. Salomon e Mokhtarian (1998, p. 134) ressaltam, todavia, que fatores subjetivos caracterizadores de viagens intraurbanas e/ou interurbanas não são plenamente abrangidos por pesquisas convencionais referentes ao comportamento dessas viagens.

Garcia *et al.* (2018) sustentam que análises das dinâmicas de acessibilidade e de mobilidade devem ser (i) orientadas pelos princípios da equidade e da sustentabilidade, (ii) estruturadas em processos que propiciem a caracterização da acessibilidade e da mobilidade para, subsequentemente, serem identificadas relações causais e (iii) amparadas por indicadores e parâmetros que representem qualitativa e quantitativamente essas dinâmicas. Garcia *et al.* (2018) observam, ainda, que essa metodologia analítica permite identificar como o uso do solo e o transporte coletivo influenciam níveis de acessibilidade e quais são os efeitos dessa acessibilidade nas condições de mobilidade.

Hansen (1959) explicita que a acessibilidade é mensurável mediante quantidade de oportunidades profissionais disponíveis a cada indivíduo em vista de limites específicos de distância entre as residências de cada indivíduo e os locais em que essas oportunidades restam oferecidas. Sinteticamente, afirma que, à medida que oportunidades profissionais se consolidam no entorno de um determinado local, a acessibilidade a empregos e/ou postos de

⁸ Traduzido do inglês “*volume-to-capacity ratio*”.

⁹ Traduzido do inglês “*vehicle-miles-traveled (vmt) ratio*”.

trabalho a partir desse local aumenta. A tabela a seguir contém a função matemática representativa dessa afirmação:

$${}_1A_2 = S_2 / (T_{1-2})^X$$

Tabela 1: critério de mensuração da acessibilidade segundo Hansen (1959).

${}_1A_2$	Medida relativa da acessibilidade a partir do local 1 a atividades localizadas no local 2;
S_2	Tamanho das atividades localizadas no local 2, exemplificável pela quantidade de empregos, quantidade de pessoas etc;
T_{1-2}	Distância ou tempo de viagem entre o local 1 e o local 2;
X	Expoente representativo do efeito do tempo de viagem entre o local 1 e o local 2.

Fonte: adaptado de Hansen (1959)

Especificamente, Hansen (1959) verifica que controvérsias relacionadas a modelos gravitacionais e a modelos potenciais representativos de índices de acessibilidade abrangem a discriminação da função matemática referente às distâncias entre locais distintos distribuídos no território urbano. Observa, também, que estudos empíricos têm apontado o cabimento do uso de funções exponenciais, de maneira a essas distâncias serem incrementadas ou depreciadas pela atribuição de importância/relevância a esses locais e por fatores restritivos e/ou elementos impedantes. O expoente X , discriminado no denominador da função matemática expressa na tabela 1, representa esse caráter exponencial. Considerando que a acessibilidade possui caráter espacialmente contínuo, sustenta que ela é passível de mapeamentos assim como a altimetria pode ser representada em mapeamentos topográficos.

Harvey (1980, p. 45) relaciona “a acessibilidade a oportunidades de emprego, recursos e serviços de bem-estar” a um “preço social” variável conforme critérios objetivos, como “o simples custo envolvido no transporte”, e critérios subjetivos, como “o preço emocional e psicológico imposto ao indivíduo que tem resistência a fazer alguma coisa”. Destaca, além, a dificuldade de mensuração desse “preço social”, ainda que equiparado ao “custo de superar distâncias, de uso do tempo”, conforme o seguinte:

“Acessibilidade a oportunidades de emprego, recursos e serviços de bem-estar pode ser obtida somente por um preço, e esse preço é, geralmente, igualado ao custo de superar distâncias, de uso do tempo etc. Mas não é fácil medir o preço que as pessoas pagam [...] o preço social que as pessoas são forçadas a pagar, para ter acesso a certas facilidades, é algo que pode variar

desde o simples custo envolvido no transporte até o preço emocional e psicológico imposto ao indivíduo que tem resistência a fazer alguma coisa [...] A mudança de localização da atividade econômica na cidade significa uma mudança de localização de oportunidades de emprego. A mudança de localização da atividade residencial significa mudança de localização de oportunidades de moradia. Ambas devem, presumivelmente, estar associadas a gastos de mudanças de transporte. Mudanças em transporte afetam certamente, em grande escala, o custo de acesso a oportunidades de emprego a partir da localização de moradias”.

No âmbito do transporte público coletivo, a dificuldade para superação de distâncias pode ser expressa pelo termo “impedância” e, por consequência, pode ser representada, ainda que incompletamente, pela frequência de viagens oferecidas, pelo tempo de duração dessas viagens, pela quantidade de paradas para embarques, desembarques e conexões e, além, pelo tempo necessário para a realização dessas paradas.

Jones (1981, p. 5) identifica três categorias de mensuração da acessibilidade, a saber:

- referente à separação espacial, no âmbito de redes viárias, de localidades. As considerações de Ingram (1971) exemplificam essa categoria;
- referente à quantidade de viagens realizadas;
- referente às consequências da conjugação do uso do solo com a distribuição territorial do transporte de pessoas, sendo que a aferição da impedância ao longo de viagens não é, necessariamente, decorrente das distâncias a serem transpostas.

Observando que as considerações de Hansen (1959) tratam da mensuração do acesso a todas as oportunidades pertinentes a uma atividade específica numa porção territorial limitada para fins de estudo, Jones (1981, p. 21) verifica que essa mensuração não é absolutamente satisfatória. Ainda que consistente relativamente a atividades afins às oportunidades profissionais, Jones (1981, p. 21) indica limitações de consistência dessa mensuração relativamente às atividades afins aos serviços hospitalares e às lojas de pequeno vulto.

De maneira específica, Jones (1981, p. 21) destaca que a menor distância referencia a acessibilidade às instalações hospitalares. Ressalva-se, todavia, que o contexto brasileiro dos serviços de assistência à saúde pode ensejar a inobservância dessa referência. Cidadãos podem, por razões variadas, recorrer a instalações distintas daquelas mais próximas. Dentre essas razões, indicam-se (i) a preferência por instalações menos demandadas nas quais o atendimento, a princípio, é mais célere, (ii) a especialidade médica, de maneira a serem buscadas, por exemplo, instalações dedicadas ao atendimento pediátrico ou tratamento de queimaduras em detrimento de instalações que disponibilizam pronto-socorro generalista e

(iii) a preferência por instalações em que determinados planos de saúde são aceitos e, a princípio, o atendimento é mais qualificado que o atendimento disponibilizado no âmbito Sistema Único de Saúde (SUS).

Handy e Niemeier (1997, p. 1179) observam que o tempo de viagem e a distância são recorrentemente empregados como mensurações de impedância. Ressalvam, todavia, que o tempo de viagem fica sujeito a variações decorrentes de circunstâncias quotidianas cíclicas expressas pelos típicos congestionamentos viários que ocorrem nos “horários de pico”. Assim, sustentam que funções genéricas de custo de transportes, ao incorporarem tanto o tempo de viagem quanto custos monetários, subsidiam mensurações mais refinadas de impedância.

Sathisan e Srinivasan (1998) associam o termo “acessibilidade” à aptidão de uma localidade para ser alcançada, de maneira a ser mensurável mediante o tempo dedicado às viagens quotidianas ou a distância transposta no âmbito dessas viagens, e o termo “mobilidade” à facilidade de realização de deslocamentos, de maneira a ser mensurável mediante a quantidade de viagens feitas pelo cidadão em um dia. Especificamente, Sathisan e Srinivasan (1998) discriminam as seguintes etapas subsidiárias da mensuração da acessibilidade: (i) desenvolvimento de uma rede de impedância; (ii) desenvolvimento de uma rede acessível; (iii) desenvolvimento de uma taxa elementar de acessibilidade; (iv) consolidação e processamento de dados demográficos; e (v) construção de um índice de acessibilidade.

Geurs e van Wee (2004), em vista de diversas definições constante das literaturas técnica e acadêmica, identificam quatro componentes relacionados ao termo “acessibilidade”:

- Uso do solo, referente à quantidade, à qualidade e à distribuição espacial, tanto em âmbito local quanto além, de oportunidades consistentes em empregos, serviços relacionados à saúde, conveniências sociais, comerciais e/ou de recreação;
- Transporte, elementarmente expresso pela utilidade de modo de transporte para que um cidadão realize viagens/deslocamentos;
- Temporalidade, que representa tanto o prazo em que há oportunidades disponíveis quanto o prazo do qual cidadãos dispõem para o aproveitamento dessas oportunidades;
- Individualidade, que representa o reconhecimento de que necessidades e habilidades individuais podem influenciar o acesso aos meios de transporte e, conseqüentemente, o aproveitamento de oportunidades.

Van Wee *et al.* (2013) observam que as interações desses componentes produzem, em vista dos modos de transporte, das localizações geográficas, da segmentação social e das atividades econômicas, níveis distintos de acessibilidade. Observam, ainda, que a consideração de diferentes componentes da acessibilidade tem propiciado a discriminação de indicadores e de metodologias mensuradoras dessa acessibilidade relacionados à infraestrutura básica, a localizações geográficas e às características individuais dos cidadãos.

Andrade (2016), considerando os quatro componentes relacionados ao termo “acessibilidade” por Geurs e van Wee (2004), observa que indicadores de acessibilidade devem abranger esses componentes e, também, serem desagregados em vista de informações socioeconômicas.

Paralelamente às considerações de Geurs e van Wee (2004), Gimenes (2005, p. 5) observa que:

“Da mesma forma, relacionar aumento da quantidade, extensão e capilaridade dos modos de transporte na metrópole a um aumento da mobilidade, apesar de sugerir implicação direta, não será uma equação convincente se não considerar questões sociais, geográficas, econômicas, políticas etc”.

Geurs e van Wee (2004), cientes de que situações e propósitos distintos demandam abordagens distintas relativamente à mensuração da acessibilidade (HANDY e NIEMEIER, 1997)¹⁰, consideram 04 (quatro) critérios relativos à acessibilidade os quais subsidiam avaliações dos sistemas de transporte público e de uso do solo. Seguem esses critérios:

1. Base teórica: consistente na discriminação de premissas e referências para a mensuração de níveis de acessibilidade.

São referências: (i) as alterações no sistema de transporte e no sistema de uso do solo, (ii) as perdas de oportunidades em decorrência de tempos de viagem; (iii) e as necessidades e características de indivíduos ou segmentos sociais.

Como exemplo de alteração no sistema de transporte, tem-se a facilidade/dificuldade para um cidadão transpor distâncias entre uma origem e um destino mediante um modo específico de transporte, incluindo o tempo total, os custos e os esforços necessários;

¹⁰ Jones (1981, p. 22) apresenta entendimento similar, ao sustentar que o tempo de viagem e o custo de viagem representam a mensuração de limitações da acessibilidade e que, ainda assim, inexistem melhores critérios de mensuração. Sinteticamente, Jones (1981, p. 22) afirma que a escolha do critério depende do tipo de problema a ser estudado e dos recursos disponíveis para a realização desse estudo.

Como exemplo de alteração no sistema de uso do solo, tem-se o confronto entre a quantidade, a qualidade e a distribuição espacial das oportunidades e a distribuição espacial da demanda por essas oportunidades. No âmbito desse confronto, ocorrem efeitos da competição pelo suprimento dessas oportunidades, de maneira que o adensamento populacional pode acarretar congestionamentos viários e deslocamentos podem se tornar mais onerados;

São premissas as seguintes:

- (i) Se o nível de serviço (tempo de viagem, custos) de qualquer modo de transporte aumenta (ou diminui) numa região urbana, deveria ser aumentada (ou diminuída) a acessibilidade às atividades nessa ou a partir dessa região;
 - (ii) Se o número de oportunidades relacionadas a uma atividade aumenta (ou diminui) numa região urbana, deveria ser aumentada (ou diminuída) a acessibilidade a essa atividade a partir de todo o território urbano;
 - (iii) Se a demanda de oportunidades de atividades sujeitas a restrições aumenta (diminui), a acessibilidade a essas atividades deveria ser reduzida (aumentada);
 - (iv) O aumento da quantidade de oportunidades relacionadas a uma atividade no território urbano não deveria alterar a acessibilidade a essa atividade por parte de cidadãos ou segmentos sociais que dispõem de poucos recursos para mobilidade;
 - (v) Melhorias relacionadas a um modo de transporte ou o aumento da quantidade de oportunidades relacionadas a uma atividade não deveriam alterar a acessibilidade, por parte de cidadãos ou segmentos sociais desprovidos de condições para uso desse modo de transporte ou condições para participação dessa atividade.
2. Operacionalização: consistente na aplicabilidade prática das mensurações;
 3. Interpretabilidade e comunicabilidade: consistente na facilidade de transmissão e de compreensão de informações relacionadas às mensurações.
 4. Utilidade em avaliações sociais e econômicas: consistente na abrangência de elementos correspondentes a indicadores sociais e/ou econômicos. São exemplos de indicadores sociais a disponibilidade de acesso a recursos essenciais para a convivência social, como trabalho, alimentação, saúde e serviços básicos. São exemplos de indicadores econômicos os benefícios diretos, relacionados aos custos das viagens, e os benefícios indiretos, relacionados aos ganhos de produtividade de empresas e similares os quais decorrem dos benefícios diretos.

Como indicadores de mensuração da acessibilidade baseados na infraestrutura, Geurs e van Wee (2004) citam o tempo de viagem, a extensão de congestionamentos e a velocidade de operação na rede viária. Observam, todavia, que esses indicadores não tratam do uso do solo nem pormenorizam distinções entre os níveis de acessibilidade relacionados a indivíduos ou segmentos sociais específicos.

Como indicadores de mensuração da acessibilidade baseados na localização geográfica, Geurs e van Wee (2004) citam a distância entre duas localidades específicas e o limite geográfico, em vista de custos determinados ou de tempos de viagem determinados, de deslocamentos a partir de uma localidade. Consideram que mensurações da distância também são denominadas “mensurações de conectividade” e correspondem às mensurações da “acessibilidade relativa” desenvolvida por Ingram (1971). Observam, também, que mensurações do limite geográfico são denominadas “mensurações de contorno” ou “mensurações isocrômicas” e correspondem às mensurações da “acessibilidade integral” desenvolvida por Ingram (1971), a qual abrange a quantidade de oportunidades tangíveis a um cidadão em relação a um tempo de viagem dado, uma distância dada ou um custo dado. Ressalvam, ainda, que esses indicadores baseados na localização geográfica não são suficientes para a realização de avaliações socioeconômicas de mudanças decorrentes da alteração do transporte e do uso do solo.

Como indicadores de mensuração da acessibilidade potencial, Geurs e van Wee (2004) citam a relação do acesso, a partir de uma porção territorial i , a oportunidades disponibilizadas em demais porções, de maneira que essa acessibilidade fica reduzida pela baixa disponibilização de oportunidades ou pela disponibilização de oportunidades após distâncias expressivas. A seguir, a função matemática que expressa essa relação:

$$A_i = \sum_{j=1}^n D_j e^{-\beta c_{ij}}$$

Tabela 2: critérios de mensuração da acessibilidade segundo Geurs e van Wee (2004).

A_i	Acessibilidade potencial de uma porção territorial i a todas as oportunidades D na porção territorial j ;
c_{ij}	Custos de viagem entre as porções territoriais i e j ;
β	Fator de ajuste dos custos, discriminado empiricamente em vista de dados constantes de pesquisas e estudos dedicados ao comportamento e à caracterização das viagens.

Fonte: adaptado de Geurs e van Wee (2004)

Originalmente, Geurs e van Wee (2004) empregam a expressão, em inglês, “*cost sensitivity parameter*”, ao se referirem ao fator de ajuste dos custos β . Assumindo que os custos de viagem influenciam significativamente os resultados da mensuração da acessibilidade, sustentam que as pesquisas e os estudos do comportamento e da caracterização das viagens devem ser recentes e tratar de recortes territoriais específicos. Posto que não discriminam limites temporais que permitam identificar se pesquisas e estudos são recentes ou não, cabe averiguar, em adição aos simples registro cronológico da realização desses estudos/pesquisas, se estão qualitativamente defasados. Embora dinâmicas de deslocamentos pendulares possam apresentar, em decorrência do início e/ou término da operação de linhas de ônibus e/ou metroviárias, alterações relevantes ao longo de um ano, essas dinâmicas podem evoluir pouco ou, mesmo, permanecerem inalteradas caso não tenham ocorrido modificações afetas às infraestruturas viária e de sistemas de transporte coletivo. Além desse início/término da operação de linhas de ônibus e/ou metroviárias, são exemplos as alterações de custos tarifários e a conjugação do início da operação de terminais rodoviários com o início da operação de sistemas de trânsito rápido de ônibus (do inglês, *Bus Rapid Transit* – BRT).

Geurs e van Wee (2004) observam que a acessibilidade potencial é computável tanto em vista de dados existentes de uso do solo e de transportes quanto em vista de modelos tradicionalmente empregados para estimativa de indicadores de acessibilidade baseados na infraestrutura. Ressalvam, todavia, que há lacunas teóricas relacionadas aos efeitos da acessibilidade e da morosidade de viagens na competição por oportunidades. Como indicadores de mensuração da acessibilidade baseados em características individuais, citam as limitações de alcance geográfico impostas por restrições espaciais e/ou temporais e reconhecem que esses indicadores não abrangem os efeitos da competição por oportunidades. Essas restrições espaciais podem ser exemplificadas por obstáculos e por barreiras urbanas consistentes em rodovias, ferrovias e imóveis abrangedores de dimensões físicas expressivas. Em BH, citam-se, minimamente, a represa da Pampulha, popularmente denominada Lagoa da Pampulha; o Aeródromo Carlos Drummond de Andrade, popularmente denominado Aeroporto da Pampulha; o Anel Rodoviário Celso Melo Azevedo, o Aterro Sanitário de Belo Horizonte, a via férrea integrante do sistema metroviário metropolitano e as instalações do Zoológico municipal. Essas restrições temporais podem ser exemplificadas pela indisponibilidade de realização de deslocamentos em decorrência da simultaneidade e/ou proximidade temporal do período de realização de tarefas quotidianas ou sazonais. Cita-se, minimamente, a coincidência do horário de aulas de crianças com o horário de trabalho dos respectivos responsáveis, pais, mães etc.

Como indicadores de mensuração da acessibilidade baseados na utilidade atribuível por cidadãos aos serviços e às atividades disponíveis na Cidade, Geurs e van Wee (2004) citam duas abordagens recorrentes na literatura técnica/acadêmica: (i) a teoria da utilidade aleatória, a partir do denominador do modelo *logit* multinomial e (ii) o modelo de entropia duplamente restrito. Também denominada “*logsum*”, a teoria da utilidade aleatória trata, segundo Geurs e van Wee (2004), dos desejos relacionados ao conjunto de opções decorrentes dos serviços e das atividades disponíveis na Cidade. Distintamente, o modelo de entropia duplamente restrito extrapola esse tratamento, ao abranger aspectos competitivos no âmbito do transporte pessoas. Destacando que a abordagem “*logsum*” não tem sido aplicada praticamente, Geurs e van Wee (2004) observam que essas duas abordagens apresentam interpretabilidade e comunicabilidade dificultadas por inevitáveis alusões a teorias tecnicamente complexas.

Welch e Mishra (2013), a fim de avaliarem condições de equidade e de conectividade de sistemas de trânsito, propõem mensurações baseadas em índices de mobilidade e de acessibilidade descritos por funções matemáticas representativas do Coeficiente de Gini, variação específica da Curva de Lorenz¹¹.

Sakamoto e Lima (2016) discriminam, especificamente, índices de acessibilidade na zona rural do município de Itajubá, MG. Cabe considerar, todavia, o predomínio genérico da dependência, no meio rural, da utilização de veículos automotores privados (DELBOSC e CURRIE, 2011) e a consequente distinção entre o contexto intensamente urbanizado e o contexto rural minifundiário.

Andrade (2016, p. 71-79) apresenta dois indicadores de desempenho relacionados, cada um, ao uso do solo e à acessibilidade e dois indicadores de respectivos impactos. Tem-se, a seguir,

¹¹ Segundo Rocha (2003, p. 34), o Coeficiente de Gini é “um índice de desigualdade proposto por Corrado Gini em 1914, frequentemente utilizado para expressar o grau de desigualdade de renda. Conceitualmente, o índice de Gini pode ser associado à chamada curva de Lorenz, que é definida pelo conjunto de pontos que, a partir das rendas ordenadas de forma crescente, relacionam a proporção acumulada de pessoas e a proporção acumulada de renda”. Tem-se que a curva de Lorenz, em situações hipotéticas de desigualdade mínima, corresponde a um segmento reto e a área delimitada por esse seguimento reto e curvas representativas de situações fáticas varia de 0,0, valor indicativo de igualdade perfeita, a 0,5, valor indicativo de desigualdade máxima. Tem-se, também, que o índice de Gini consiste na razão entre o valor indicativo de desigualdades fáticas e o valor indicativo de desigualdade máxima. Logo, o limite teórico mínimo desse índice é 0,0, representativo da ausência de desigualdades, e o limite teórico máximo é 1,0, representativo da máxima desigualdade. Welch e Mishra (2013) e Lucas *et al.* (2016) apresentam considerações que corroboram essas informações apresentadas por Rocha (2003, p. 34).

a síntese desses indicadores e, subsequentemente, as considerações acerca da interpretação deles:

Tabela 3: indicadores de desempenho e de impacto relacionados ao uso do solo e à acessibilidade.

TIPO DE INDICADOR	SUBSISTEMA RELACIONADO	INDICADOR	REPRESENTAÇÃO	VARIÁVEIS
MEDIDA DE DESEMPENHO	Subsistema de Uso do Solo	Densidade de domicílios de baixa renda	$Dens_i = \frac{Dom_i}{Área_i}$	Quantidade de domicílios de baixa renda
				Área da zona
MEDIDA DE IMPACTO	Subsistema de Transportes	Acessibilidade = Tempo Médio de Viagem por Modo de uma Zona a Outra Ponderado pela Atratividade da Zona de Destino	$A_{i,m} = \frac{\sum_{j,n} T_{ij,m} \times [E_j^n \times a^{br-n}]}{\sum_{j,n} [E_j^n \times a^{br-n}]}$	Tempo médio de viagem de uma zona a outra
				Coefficientes intersetoriais do setor de baixa renda
				Quantidade de empregos por zona
MEDIDA DE DESEMPENHO	Subsistema de Transportes	Quantidade de Viagens por Modo por Indivíduo de Baixa Renda	$M_{i,m} = \frac{\sum V_{ij,m}}{P_i}$	Quantidade de viagens
MEDIDA DE IMPACTO	Subsistema de Uso do Solo	Relação entre a Quantidade de Domicílios de Baixa Renda Produzidos e Atraídos	$Dist_i = \frac{Dom_i}{\sum_{j,n} [E_j^n \times a^{br-n}]}$	Número de pessoas de baixa renda
				Quantidade de domicílios de baixa renda
				Coefficientes intersetoriais do setor de baixa renda
				Quantidade de empregos por zona

Fonte: extraído de Andrade (2016, p. 79)

Em relação à medida de desempenho do subsistema “Uso do Solo”, Andrade (2016, p. 72) explicita que a “leitura desse indicador deve ser feita de forma comparativa”, de maneira a serem contrapostas as densidades de domicílios de baixa renda das periferias às densidades de demais porções urbanas. Em relação à medida de impacto do subsistema “Transportes”, explicita a consideração, em vista dos modos de transporte coletivo, individual motorizado e não motorizado, de fatores referentes à impedância e à atração entre as zonas de origem e as zonas de destino. A autora sintetiza que níveis de acessibilidade têm relação inversa aos tempos de viagens, de maneira que “quanto maior o tempo de acesso aos postos de trabalho, menor seja o valor para essa acessibilidade”. Em relação à medida de desempenho do subsistema de Transportes, indica a pertinência da caracterização da distribuição desigual e da distribuição inadequada da mobilidade. Consequentemente, Andrade (2016, p. 75) utiliza o “número de viagens (subdivididas relativamente a cada modo de transporte disponível) por pessoa de baixa renda por se tratar de um indicador de mobilidade orientado pela demanda de fácil comunicabilidade e operacionalização”. Em relação à medida de impacto do subsistema de Uso do Solo, explicita que o principal fator a ser considerado é a relação de consumo das oportunidades de trabalho destinadas à população de baixa renda, de maneira que a demanda

por oportunidades seja contraposta à oferta de oportunidades. Distribuições geograficamente heterogêneas, assim, indicam potenciais comprometimentos da mobilidade e da acessibilidade locais.

Corroborando Geurs e van Wee (2004), Lucas *et al.* (2016) sustentam que a acessibilidade pode ser calculada por meio de abordagens locais, as quais tratam dos deslocamentos entre duas localidades, ou individuais, as quais consideram características pessoais físicas, financeiras etc.. Guzman *et al.* (2017) afirmam que a acessibilidade pode ser definida e calculada de maneiras distintas e com implicações distintas. Em vista das considerações de Ben-Akiva *et al.* (2006), destacam as oportunidades disponíveis que permitem que indivíduos participem de atividades, considerando a finalidade de viagens. Em vista das considerações de Dalvi e Martin (1976), destacam a capacidade de uma localidade ser alcançada a partir de outras através do sistema de transporte.

Guzman *et al.* (2017), considerando que alguns grupos sociais dependem desproporcionalmente do transporte público, comparam níveis de acessibilidade entre grupos sociais distinguidos pela renda e distribuídos geograficamente em zonas territoriais integrantes da Região Metropolitana de Bogotá. Mediante indicadores de acessibilidade, assim, estruturam um modelo matemático representativo da acessibilidade potencial no meio urbano. Têm-se, a seguir, as funções expressas nesse modelo:

$$A_i^m = \sum_j O_j \exp(-\beta_i^m \cdot C_{ij}^m)$$

Tabela 4: critérios de mensuração da acessibilidade segundo Guzman *et al.* (2017).

A_i^m	Acessibilidade potencial de uma zona i através do modo de transporte m ;
O_j	Quantidade de oportunidades disponíveis no destino de viagens – zona j – (quantidade relacionada às oportunidades profissionais e de estudo);
β_i^m	Parâmetro de ajuste estimado empiricamente em vista de dados geográficos/urbanísticos relacionados à zona de origem i e em vista do modo de transporte m . Expressa a perda de acessibilidade em uma zona em decorrência do aumento do custo de viagens. Através do método “menor mediana de quadrados” (do inglês “ <i>least median squares</i> ”), regressões ensejam estimativas eficientes e imparciais ao tratarem da equiparação de viagens pendulares da zona i para a zona j a oportunidades consumadas e tratarem do cálculo do total de oportunidades nessa zona j a partir de dados disponíveis relativamente ao uso do solo. Como dados referentes às zonas i e j , citam-se a densidade populacional, a densidade

	de postos de trabalho/estudo, os níveis de renda média por domicílio e o tempo médio de viagem. Como variável dependente, considerou-se a acessibilidade observada em decorrência das oportunidades consumadas. Como variável independente, considerou-se o custo geral de viagem;
C_{ij}^m	Custo geral do modo de transporte m , decorrente da fricção entre as zonas i e j . Consistente num fator de impedância baseado em valores pecuniários e no tempo relacionados à viagem entre duas localidades, pode ser estimado relativamente ao modo individual motorizado privado, ao transporte público coletivo (TPC) mediante ônibus, ao TPC mediante um sistema de trânsito rápido de ônibus e ao TPC mediante metrô e trens urbanos.

Fonte: adaptado Guzman *et al.* (2017)

$$C_{ij}^m = t_{ij}^m + \left(C_{ij}^m / VOT \right)$$

Tabela 5: critérios de mensuração do custo monetário de viagens segundo Guzman *et al.* (2017).

t_{ij}^m	Tempo de viagem entre duas localidades, i e j , estimado em vista do modo de transporte m e baseado em dados constantes de pesquisas OD ou similares;
C_{ij}^m	Custo monetário de viagem entre duas localidades, i e j , associado ao modo de transporte m e expresso, no âmbito do TPC, pelas tarifas a serem pagas e, no âmbito do modo individual motorizado privado, expresso por um modelo desenvolvido pela <i>Universidad de los Andes</i> e pelo Departamento de Planejamento Urbano de Bogotá. Especificamente, esse modelo decorre do uso do <i>software</i> VISUM, relaciona o uso do solo ao transporte e abrange, também, custos referentes a estacionamentos na localidade de destino j e, também, à manutenção, à regularidade documental e ao seguro privado de veículos.
VOT	Valor médio de tempo (do inglês, <i>value of time</i>) de viagens pendulares, consistente na relação “valor pecuniário [em dólares, reais etc] / tempo [minutos]”.

Fonte: adaptado Guzman *et al.* (2017)

Em relação à metodologia que cumpriram, Guzman *et al.* (2017) a consideram replicável em demais contextos que disponham tanto de informações relativas ao emprego e à educação quanto de dados de custos de viagem.

Titheridge *et al.* (2014), corroborado por Guzman *et al.* (2017) observam que há relações dinâmicas entre a habitação, o emprego e o transporte nas quais o acesso às oportunidades profissionais é balizado (i) pela distância entre as residências e os locais de trabalho, (ii) pela

disponibilidade e pelo custo dos transportes e (iii) pela disponibilidade de renda a ser dedicada à viabilização desses transportes. Observam, também, que a combinação dessas balizas propicia o acesso ao transporte, à manutenção da mobilidade e à perenidade de postos de trabalho. Por conseguinte, verificam que populações de baixa renda ficam sujeitas a déficits mensuráveis de habitação, saúde, educação, abastecimento e oportunidades de emprego os quais decorrem do déficit de mobilidade.

Costa *et al.* (2017), ao estudarem a mobilidade urbana na Região Metropolitana da Grande Vitória (RMGV), empregaram o índice de mobilidade urbana sustentável (IMUS) desenvolvido por Costa (2008) e caracterizado, principalmente, pelo seguinte:

- hierarquia de critérios constituída a partir de conceitos e elementos técnicos e gerenciais;
- sistema de ponderação, em vista da dimensão social, da econômica e da ambiental, desses critérios;
- modelo de agregação desses critérios, de maneira a haver compensações/equalizações relativas a essa ponderação;
- compreensão e aplicação simples.

Ainda que esse IMUS seja constituído por nove domínios distribuídos em trinta e sete temas e em oitenta e sete indicadores, Costa *et al.* (2017) trataram de vinte e dois indicadores, sete temas e três domínios, os quais se denominam: acessibilidade, infraestrutura de transportes e sistema de transporte urbano. Dentre esses vinte e dois indicadores, destacam-se a acessibilidade ao transporte público, consistente no percentual da população urbana acobertada pelo transporte público; a velocidade média do transporte público por ônibus; as despesas com transporte, consistentes no percentual da renda mensal gasta com transporte público; e a diversidade de modos de transporte, consistente no número de modos de transporte disponíveis na cidade.

Esse destaque ocorre a fim de fundamentar distinções entre a acessibilidade promovida pelo transporte público coletivo e a acessibilidade promovida por outros modos de transporte, como o transporte individual motorizado e o transporte a pé. Em vista das considerações de Kleiman (2011), Costa *et al.* (2017, p. 50) observam que há “fatores que interferem diretamente na mobilidade, a exemplo de renda, trabalho, gênero, idade, tipo de modal de transporte local, dentre outros”. No âmbito do sistema de ponderação subsidiário desse IMUS, Costa *et al.* (2017) conjugaram o peso do domínio (PD) com o peso do tema (PT) e o peso do

indicador (PI), de maneira a estar contido entre 0,0 e 1,0 o peso final (PFinal) de cada indicador.

Lobo e Cardoso (2018), a partir de informações constantes da pesquisa OD realizada em 2012 relativamente à RMBH (Pesquisa OD RMBH 2012), estimam a distância linear percorrida em deslocamentos feitos por ônibus e a velocidade média desses deslocamentos. Em vista do centroide da cada polígono representativo de uma “Área Homogênea (AH)¹²”, após correções feitas por um estimador derivado de uma função linear¹³, tem-se essa distância linear e, em vista da razão entre o somatório de distâncias entre centroides e o tempo total de cada viagem declarado no âmbito dessas pesquisas, tem-se a velocidade média estimada dos deslocamentos.

Lobo e Cardoso (2018), assim, discriminam um Índice de Eficiência do Transporte Público (IETP) consistente na razão entre a diferença entre a velocidade dos fluxos realizados por ônibus na i-ésima AH e a média de velocidade das viagens a pé em BH e a média das viagens por ônibus em BH. Tem-se, a seguir, a representação matemática desse índice:

$$IETP_{AH} = (O_i^J - P_\mu^J) / O_\mu^J$$

Tabela 6: critérios de mensuração da eficiência do transporte público segundo Lobo e Cardoso (2018).

O_i^J	Velocidade das viagens de ônibus na i-ésima AH em Belo Horizonte;
P_μ^J	Média da velocidade das viagens a pé das AHs em Belo Horizonte;
O_μ^J	Média da velocidade das viagens de ônibus das AHs em Belo Horizonte.

Fonte: adaptado Lobo Cardoso (2018).

¹² Segundo Lobo e Cardoso (2018, p. 29-30), “Áreas Homogêneas (AHs)” são unidades espaciais mínimas de coleta de dados e compreendem a combinação ou a decomposição de setores censitários. Consistem, assim, no menor nível de desagregação espacial adotada, apresentando homogeneidade no que tange a características físicas (delimitações de bacias e sub-bacias hidrográficas, delimitações topográficas, declividades e descontinuidades), características urbanísticas (tipologia do uso do solo: residências, comércio, indústria, lazer etc) e características de conformação e hierarquização dos sistemas rodoviário e ferroviário relacionadas às redes de transporte coletivo.

¹³ Segundo Lobo e Cardoso (2018, p. 30), “utilizou-se a tendência linear do modelo de regressão entre a distância linear e distância real em cada trajeto, cujos parâmetros (intercepto e inclinação da reta de regressão, dados pela equação $y = ax + b$) foram obtidos com base em uma amostra aleatória de 100 viagens da base original, cujos valores da distância para cada viagem foram obtidos utilizando um aplicativo em *web maps*. Assim, fez-se a correção dos valores de distância linear (valores “reais” de y), obtendo-se a distância estimada do trajeto (y “predito” pelo modelo)”.

Especificamente, esse índice IETP quantifica a relação, se maior ou menor, entre a velocidade das viagens por ônibus e a velocidade daquelas realizadas a pé. Posto que a velocidade média das viagens realizadas a pé¹⁴ equivale a 4,88km/h, $IETP = 0$ indica as AHs em que a velocidade média dos deslocamentos por ônibus foi igual à média relativa aos deslocamentos a pé. $IETP = 1$ indica a superioridade da velocidade média dos deslocamentos por ônibus.

Para Lobo e Cardoso (2018), o IETP consiste num indicador agregado que tanto compara a velocidade média das viagens de ônibus à velocidade média das viagens realizadas a pé quanto explicita a relação dessa diferença com demais valores médios recorrentes em demais porções territoriais de BH. Destaca-se que esse índice IETP se assemelha ao Índice de Eficiência de Acessibilidade (IEA) discriminado por Lobo *et al.* (2012), expresso pelo seguinte:

$$IEA_c = V_c - V_p / V_{max} - V_{min}$$

Tabela 7: critérios de mensuração da eficiência da acessibilidade segundo Lobo *et al.* (2012).

IEA_c	Índice de Eficiência de Acessibilidade no campo x ;
V_c	Média de velocidade dos deslocamentos por ônibus no campo x ;
V_p	Constante de velocidade dos deslocamentos a pé (4km/h);
V_{min}	Velocidade mínima dos deslocamentos por ônibus em Belo Horizonte;
V_{max}	Velocidade máxima dos deslocamentos por ônibus em Belo Horizonte.

Fonte: adaptado Lobo *et al.* (2012).

Conforme relatado por Lobo *et al.* (2012), esse índice IEA foi desenvolvido em vista de informações constantes da pesquisa OD realizada em 2002 relativamente à RMBH e representa um indicador agregado que compara a velocidade das viagens de ônibus à

¹⁴ Lobo e Cardoso (2018) observam que a literatura consagra a velocidade média de pedestres equivalente a 4,0km/h e que, no âmbito de pesquisas OD, distorções nos dados relativos aos deslocamentos a pé podem ocorrer em função de imprecisões na prestação de informações acerca dos tempos de viagem e das distâncias transpostas. Como exemplo de imprecisão, indica-se a tendência de descrição de velocidades, em relação aos deslocamentos mais curtos, abrangendo valores maiores que aqueles relacionados aos deslocamentos mais extensos e fisicamente mais desgastantes. Lobo e Cardoso (2018), assim, excluem os valores denominados *outliers*, consistentes em valores superiores a três desvios-padrão acima da média de velocidades.

velocidade daquelas a pé. Especificamente, tem-se que valores negativos desse índice IEA ocorrem quando a velocidade das viagens de ônibus é menor que a velocidade daquelas a pé.

Reconhecendo a ocorrência na literatura técnica/acadêmica de inúmeros indicadores de acessibilidade e de mobilidade, Garcia *et al.* (2018) consideram três qualificações atribuíveis aos indicadores de acessibilidade e duas aos de mobilidade:

- indicadores de mensuração da acessibilidade baseados na infraestrutura;
- indicadores de mensuração da acessibilidade baseados na localização geográfica, consistentes em indicadores de competitividade e de potencial de acesso a porções geográficas do espaço urbano;
- indicadores de mensuração da acessibilidade baseados em características individuais, consistentes em indicadores da relação tempo-espaço (ou tempo-distância) e da aptidão das porções geográficas para serem acessadas;
- indicadores de mensuração da mobilidade baseados na oferta, representativos da disponibilidade e da performance do transporte. Como elementos de performance, têm-se a abrangência territorial, o tempo de viagem, a distância transposta no âmbito dessa viagem e os custos relacionados ao cumprimento dessa viagem;
- indicadores de mensuração da mobilidade baseados na demanda, representativos do total e/ou da duração de viagens.

Destaca-se que Garcia *et al.* (2018) citam qualificações dos indicadores de mensuração da acessibilidade similares às qualificações tratadas por Geurs e van Wee (2004).

Especificamente, Garcia *et al.* (2018), a fim de representar a acessibilidade e a mobilidade relacionadas aos postos de trabalho, empregam, respectivamente, um indicador baseado na localização geográfica e um indicador baseando na demanda. Seguem as funções matemáticas representativas desse indicador de acessibilidade:

$$A_{i,m} = \frac{\sum(R(T_{ij}) \times E_j)}{\sum E_j}$$

Tabela 8: critérios de mensuração da eficiência da acessibilidade segundo Garcia *et al.* (2018).

$A_{i,m}$	Acessibilidade potencial a partir de uma zona i através do modo de transporte m . Como exemplos de m , têm-se o transporte público coletivo e o transporte privado individual motorizado.
E_j	Quantidade de postos de trabalho oferecidos numa zona j ;

$R(x)$	<p>Curva logística generalizada referente ao tempo total de viagem x e definida conforme o seguinte:</p> $R(T_{ij}) = C + \frac{K - C}{(1 + Qe^{-B(T_{ij}-M)})^{1/v}}$ <p>, em que:</p> <p>C = valor mínimo dessa função;</p> <p>K = limite máximo ou capacidade de carga quando $C = 0$;</p> <p>B = taxa de crescimento;</p> <p>v = valor referente à ocorrência de assíntotas;</p> <p>Q = variável dependente do valor de $R(0)$;</p> <p>T_{ij} = tempo de viagem, incluindo-se, âmbito do sistema de mobilidade urbana (SMU), o tempo referente aos embarques/desembarques de passageiros;</p> <p>$M = T_{ij}$ relacionado ao máximo crescimento, quando $Q = v$.</p>
--------	---

Fonte: adaptado Garcia *et al.* (2018).

Sintetizando-se as considerações ora sistematizadas, verifica-se que a diversidade de maneiras de mensuração da acessibilidade decorre (i) da diversidade de disponibilidade de informações e dados subsidiários e (ii) da finalidade dos estudos em que se torna pertinente a mensuração da acessibilidade. Ainda assim, elementos impedantes são recorrentemente considerados dentre as variáveis componentes de índices de acessibilidade. Especificamente, distâncias a serem percorridas, o tempo de viagem e o custo de viagem representam elementos impedantes.

A mensuração da acessibilidade é passível de considerações subjetivas, restando controverso relacionar matematicamente esses elementos impedantes entre si. Isoladamente, o aumento do custo de viagem, o aumento das distâncias a serem percorridas e o aumento do tempo de viagem acarretam a diminuição da acessibilidade. Caso ocorram simultaneamente o aumento do custo e a redução do tempo, cidadãos podem perceber distintamente a alteração da acessibilidade. Alguns cidadãos podem considerar que há aumento da acessibilidade e outros podem considerar que há diminuição.

Similarmente, o aumento da acessibilidade não fica livre de controvérsias, caso sejam aumentadas a quantidade de linhas de ônibus que perpassam um bairro específico e a quantidade de bairros a ele conectados. O aumento da quantidade de transbordos necessários à realização de viagens e a redução da frequência de viagens diminuem a acessibilidade e

podem, por alguns cidadãos, ser considerados mais relevantes que o aumento da conectividade geográfica propiciada pelo aumento da quantidade de linhas de ônibus.

Cada elemento impedante subsidia um indicador de acessibilidade. Índices comparativos de acessibilidade, todavia, carecem minimamente de contextualizações socioeconômicas desses indicadores. Logo, é pertinente sistematizar relatos, definições etc referentes, a princípio, aos termos “pobreza”, “indigência”, “desigualdade”, “equidade” e “renda”.

2.2 Equidade socioespacial: significados e definições

A ocorrência da pobreza e de desigualdades nas sociedades dos séculos XX e XXI é expressiva. No âmbito do documento “Agenda 2030”, são enunciados 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a balizarem políticas públicas e demais providências em prol da erradicação da pobreza e da mitigação de desigualdades (ONU, 2015). Dentre esses objetivos, cabe destacar os seguintes:

- Objetivo 01: acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;
- Objetivo 10: reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles;
- Objetivo 11: tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resistentes e sustentáveis.

Relacionados a sete metas, ao menos, cada objetivo explicita ações a serem dedicadas aos termos “pobreza”, “desigualdade” e inclusão. Notadamente, objetivam-se a inexistência da pobreza e a redução da desigualdade, ou seja, não fica explicitamente considerada a supressão da desigualdade. Complementarmente, objetiva-se que cidades e assentamentos humanos sejam, dentre outras qualificações, inclusivos. Assumindo-se que a promoção da inclusão se opõe à ocorrência de exclusões sociais, ratifica-se a relevância da sistematização de referências acerca da equidade e/ou igualdade, da desigualdade, da exclusão e da pobreza.

Sen (1992, p. 43-47) estuda a ocorrência da igualdade¹⁵ nas sociedades do século XX, reconhece o caráter relativo dessa ocorrência e apresenta como questões centrais as seguintes perguntas: “Igualdade de quê?”, “Por que a igualdade?” e “Que igualdade?”. Genericamente,

¹⁵ O título original da referência bibliográfica “Desigualdade reexaminada” (Sen, 1992) é, em inglês, “*Inequality reexamined*”. Conseqüentemente, o emprego do termo “igualdade” no âmbito dessa referência pode ser equiparado ao emprego do termo, em português, “equidade”. Especificamente, Sen (1992, p. 49) emprega o termo, em inglês, “*fairness*” a fim de tratar da acepção do termo “equidade” enquanto a igualdade balizada pela razoabilidade e pela imparcialidade.

observa que a exigência de igualdade relativamente a uma variável, denominável “exercício social ‘central’”, acarreta a ausência de igualdade relativamente a outras variáveis, denomináveis “periferias”). Especificamente, enuncia que “a ideia de igualdade é contrariada por diversidades de dois tipos distintos: (i) a heterogeneidade básica dos seres humanos, e (ii) a multiplicidade de variáveis em cujos termos a igualdade pode ser julgada” (SEN, 1992, p. 29). Por consequência, sustenta que a “avaliação das demandas de igualdade tem de ajustar-se à existência de uma diversidade humana generalizada” e que a ignorância, por razões pragmáticas e/ou simplificadoras, de “variações interpessoais” pode comprometer tratamentos igualitários a serem dedicados aos seres humanos, sendo que “a igual consideração de todos pode demandar um tratamento bastante desigual em favor dos que estão em desvantagem” (SEN, 1992, p. 29-30).

Para Sen (1992, p. 30), o julgamento da igualdade é balizado pela comparação de um aspecto específico de uma pessoa com o mesmo aspecto de outra pessoa. Empregando o termo “variável” a fim de representar aspectos específicos, cita os seguintes exemplos de variáveis: a renda¹⁶, a riqueza, a felicidade, a liberdade, as oportunidades, os direitos, e a satisfação das necessidades. Além, observa que (i) oportunidades iguais podem acarretar rendas desiguais; (ii) rendas iguais não necessariamente ocasionam riquezas iguais; (iii) e que diferentes liberdades de escolha podem estar associadas ao mesmo nível de satisfação de necessidades.

Uma vez assumido que a igualdade é uma responsabilidade social a ser cumprida, Sen (1992, p. 56) observa que “liberdades, direitos, utilidades, rendas, recursos, bens primários, satisfação de necessidades etc. fornecem maneiras diferentes de ver as respectivas vidas de pessoas diferentes, e cada uma das perspectivas conduz a uma visão correspondente de igualdade”. Em seguida, sustenta que as desigualdades relativas a essas variáveis podem ser bastante diferentes entre si em virtude de variações interpessoais e de relações de conexão entre essas variáveis. Especificamente, observa que a desigualdade de oportunidades não pode ser deduzida da desigualdade de rendas, pois “o que podemos ou não fazer, podemos ou não realizar, não depende somente de nossas rendas, mas também da variedade de características físicas e sociais que afetam nossas vidas e fazem de nós o quem somos” (SEN, 1992, p. 60).

¹⁶ Furtado (2004, p. 55) verifica a ocorrência de dificuldades relacionadas à consideração dos termos “valor” e “renda”, posto que não são exclusivos de estudos técnicos/científicos, mas, “ao contrário, são palavras de uso corrente que foram e seguem sendo passíveis de adquirir significados variados na linguagem comum”. Ciente da pertinência da distinção entre o sentido estrito e o sentido amplo/popular, verifica que o sentido amplo popular desse termo “renda” “pode referir-se ao produto do aluguel de qualquer bem, e em alguns idiomas costuma ser usada como equivalente a ‘rendimento’”.

Dentre as teorias apresentadas durante o século XX relativamente à concepção de justiça, Sen (1992) destaca a teoria da “justiça como equidade”, de John Rawls, e discorre, enfaticamente, acerca dos princípios dessa teoria¹⁷, à qual atribui caráter político, por corresponder a uma concepção moral especificamente referente às instituições políticas, sociais e econômicas, e público, por primar pela independência de doutrinas religiosas e filosóficas controversas.

Barata (2009) expõe que os termos “equidade” e “inequidade” expressam concomitantemente conceitos políticos quantitativos e avaliações morais relacionadas à justiça social. Grave (s.d) entende que o termo “equidade” significa “conceber igualdade tratando de forma desigual e justa os grupos que estão em desvantagem a outro(s), a fim de sanar as desigualdades”. Em vista das considerações de Grengs (2010), verifica-se que o termo “desvantagem” representa, no âmbito do transporte de pessoas, a ocorrência de diferenças drásticas entre as condições de mobilidade e de acessibilidade promovidas por veículos automotores privados e as condições promovidas pelo sistema de transporte coletivo. Litman (2018) sustenta que a condição de desvantagem é multidimensional e deve ser avaliada em vista de fatores de desvantagem aplicáveis a cada cidadão ou a grupos de cidadãos. Genericamente, enuncia que a quantidade e a intensidade desses fatores é proporcional à consideração de desvantagens pessoais/sociais. Observa, todavia, que altos níveis de acessibilidade local podem, por exemplo, mitigar desvantagens decorrentes de baixas rendas.

Davey e Devas (1996), citados por Silva (2016, p. 295), afirmam que “a promoção de equidade social é o princípio pelo qual o governo deveria prover acesso justo e igual para a superação das necessidades sociais básicas, como acesso ao emprego e condições de vida razoáveis, indiferente de renda ou localização”. Sposati (1998, p. 7), ao debater as concepções de exclusão e de inclusão sociais, define equidade como:

“(...) o reconhecimento e a efetivação, com igualdade, dos direitos da população, sem restringir o acesso a eles nem estigmatizar as diferenças que conformam os diversos segmentos que a compõem. (...) possibilidade das diferenças serem manifestadas e respeitadas, sem discriminação; condição que favoreça o combate das práticas de subordinação ou de preconceito em relação às diferenças de gênero, políticas, étnicas, religiosas, culturais, de minorias etc””

¹⁷ Sen (1992, p. 129) apresenta esses princípios conforme a transcrição a seguir, expressa por Rawls em 1982: “(i) Cada pessoa tem igual direito a um esquema plenamente adequado de liberdades básicas iguais que seja compatível com um esquema similar de liberdade para todos. (ii) As desigualdades sociais e econômicas devem satisfazer duas condições. Em primeiro lugar, devem estar associadas a cargos e posições abertos a todos sob condições de igualdade equitativa de oportunidades; e, em segundo, devem ser para o maior benefício dos membros da sociedade que têm menos vantagens”.

Lima (2004, p. 3) sustenta que “a equidade deveria ser um conceito primário na distribuição de benefícios da urbanização para todos os membros de uma sociedade”, independentemente de condições locais que restrinjam escolhas individuais. Especificamente, observa que diferenças de condições de acessibilidade física e de provisão de infraestrutura subsidiam diferenças entre localizações geográficas, ou seja, diferenças locais. Chang (2013) considera que o embasamento de uma sociedade justa não se limita à igualdade de oportunidades. Ainda assim, ressalta a importância da promoção dessa igualdade concomitantemente à promoção de igualdades subsidiárias, como níveis mínimos de renda decorrentes da instituição de salários mínimos.

Litman (2018, p. 3) equipara o termo “equidade” ao termo “justiça”, de maneira a consistir na distribuição apropriada de benefícios e custos. Em consonância com Sen (1992), afirma que análises da equidade no âmbito do transporte ficam dificultadas pela diversidade de tipos de equidade a serem considerados, pela diversidade de impactos decorrente do transporte, pela diversidade de maneiras de mensuração desses impactos e pela diversidade da possibilidade de agrupamento/categorização de cidadãos. Afirma, também, que análises podem ser equitativas em relação a certos impactos ou agrupamentos e não o ser em relação a outros impactos ou agrupamentos.

Welch e Mishra (2013) observam que o termo “equidade” é multifacetado, ou seja, apresenta acepções diversas. Destacam que a expressão “equidade vertical”, em relação ao trânsito, trata da proporcionalidade entre o que é dispendido em prol desse trânsito e os benefícios recebidos em virtude desse trânsito. Sinteticamente, enunciam que “aqueles que pagam mais deveriam receber mais benefícios”. Consideram que, distintamente, a expressão “equidade horizontal”, em relação ao trânsito, abrange a dedicação de tratamento idêntico independentemente do dispêndio, por parte de cada cidadão e/ou segmento social, diferenciado de recursos. Sustentam, em seguida, que a desigualdade representa a ocorrência de concentrações geográficas de fenômenos específicos¹⁸. Propriamente, destacam que a mensuração da equidade é (i) geralmente desconsiderada no âmbito do planejamento do trânsito e (ii) apresenta significativa complexidade em decorrência da multiplicidade de interações inerentes a redes multimodais de trânsito. Definindo o termo “equidade” como uma medida de distribuição territorial dos serviços de trânsito a fim de serem conectados domicílios e locais em que ocorrem atividades profissionais, enunciam que o termo “conectividade” representa o

¹⁸ Welch e Mishra (2013, p. 32) afirmam, originalmente, que “*inequity is a measure of the geographic concentration of a certain phenomenon*”.

nível de coordenação dos elementos componentes do sistema de trânsito, de maneira a serem considerados, por exemplo, os horários, as rotas, a velocidade e a capacidade operacional das linhas de ônibus e das composições metroviárias.

Silva (2016) observa que a mobilidade urbana possui significativo potencial de influência na percepção da equidade social, de maneira a superar demais políticas setoriais, como habitação, saneamento, educação e saúde. Lobo e Cardoso (2018) sustentam que a mobilidade urbana é alvo de políticas públicas conservadoras e pouco progressivas, de maneira a permanecer o distanciamento entre a equidade social, as necessidades básicas da sociedade e a qualidade de vida de populações locais.

Guzman *et al.* (2017) observam que, no âmbito do transporte urbano, diversas abordagens podem ser localizadas na literatura relativamente à definição do termo “equidade”. Guzman *et al.* (2017) e Litman (2018) empregam a expressão “equidade horizontal” relativamente à distribuição uniforme de recursos aos cidadãos ou aos diversos grupos sociais. Delbosc e Currie (2011) sustentam que essa abordagem pode ser relacionada aos princípios do “trânsito de massa”, o qual busca maximizar a quantidade de passageiros de maneira eficiente e sustentável. Guzman *et al.* (2017) e Litman (2018) também empregam a expressão “equidade vertical”, a qual abrange a consideração de que cidadãos ou grupos sujeitos a desvantagens sociais, urbanas, econômicas etc devem ser identificados no âmbito do planejamento do transporte urbano, a fim de serem favorecidos por políticas públicas específicas que dirimam essas desvantagens. Deakin (2007), citado por Guzman *et al.* (2017), sustenta que essa abordagem é “socialmente orientada”, de maneira que aqueles cidadãos ou grupos que apresentem significativas necessidades de transporte sejam contemplados por políticas dedicadas à promoção de acesso ao transporte e às oportunidades recorrentes nas cidades.

Litman (2018) e Garcia e Macário (2010) sustentam que políticas relacionadas à mobilidade devem favorecer grupos socioeconômicos desprivilegiados e pessoas com necessidades especiais e/ou com deficiências. Especificamente, Garcia e Macário (2010) argumentam que a promoção da equidade de acesso às oportunidades recorrentes nas cidades representa a dimensão social da sustentabilidade¹⁹. Litman (2011) e Litman (2018, p. 4), especificamente, consideram que a inclusão social representa a possibilidade universal de participação adequada em atividades e oportunidades, destacando-se o acesso a serviços diversos, à

¹⁹ Garcia e Macário (2010) consideram que, no âmbito da mobilidade urbana, o termo “sustentabilidade” consiste no acesso a atividades e a serviços sociais e econômicos paralelo à minimização dos impactos ambientais e econômicos da mobilidade.

educação e a ocupações profissionais. Lucas (2010) observa que políticas sociais orientadas às necessidades das pessoas abrangem questionamentos acerca da equidade de acesso a serviços públicos, ao emprego, à educação e à saúde, oportunidades elementares para o desenvolvimento da qualidade de vida.

No âmbito da PNMU, verifica-se o emprego desse termo “equidade” relativamente ao acesso dos cidadãos aos serviços e à infraestrutura de transporte. Em relação aos princípios fundadores dessa PNMU expressos no art. 5º da Lei Federal nº 12587/2012, destacam-se a acessibilidade universal (*vide* o inciso I desse art. 5º); a equidade no acesso dos cidadãos ao transporte público coletivo (*vide* o inciso III desse art. 5º); e a equidade no uso do espaço público de circulação, vias e logradouros (*vide* o inciso VIII desse art. 5º). Dentre as diretrizes expressas no art. 8º dessa Lei Federal nº 12587/2012 relativamente à política tarifária do serviço de transporte público coletivo, cita-se a promoção da equidade no acesso aos serviços de transporte.

Em vista da literatura relativa à definição, no âmbito do transporte urbano, do termo “equidade”, Garcia *et al.* (2018) identificam a consideração de que esse termo expressa o princípio central da sustentabilidade. Especificamente, observam argumentações relacionadas à manutenção de condições básicas sociais, econômicas e ambientais, de maneira a não haver ônus desproporcionalmente distribuídos. Além, destacam que os ônus da presente geração não devem recair em futuras gerações e que a distribuição de bens primários e de seus impactos deve ser relevantemente abordada no âmbito de processos de planejamento de sistemas de mobilidade urbana (SMUs). A fim de ser caracterizada a sustentabilidade desses SMUs, indicam a pertinência da manutenção de níveis mínimos de acessibilidade e de mobilidade e a pertinência da minimização das diferenças, em relação aos diversos segmentos sociais, desses níveis e de seus impactos, dentre os quais a exclusão social, ineficiências econômicas e a degradação ambiental. Metodologicamente, sustentam que a equidade e a sustentabilidade devem balizar as análises das condições e dos níveis de acessibilidade e de mobilidade, sendo que a esfera de abrangência dos impactos desses níveis fica balizada pela distinção entre a equidade intrageração, relativa à presente geração, e a equidade intergeração, relativa às gerações futuras.

Litman (2018, p. 7) observa que a maneira de mensuração dos impactos do transporte de pessoas afeta a análise de resultados de estudos/pesquisas, pois a escolha/definição de unidades de mensuração tem relação com suposições prévias e premissas. Implicitamente a análises *per capita*, supõe-se que cada pessoa está relacionada a uma porção igual de recursos.

Implicitamente a análises *per mile* ou *per trip* (correspondentes, em tradução livre, a “por quilômetro” e “por viagem”), supõe-se proporcionalidade entre distâncias transpostas e os recursos dispendidos para as transposições. Sustenta, além, que análises de equidade são afetadas pelas unidades de comparação, posto que algumas unidades se relacionam eminentemente com viagens motorizadas e, logo, subestimam tanto modos alternativos de transporte quanto os cidadãos que optam por esses modos.

Em vista dos significados e das definições ora apresentadas, verificam-se acepções variadas e convergentes, genericamente referentes à ausência de desvantagens. A equidade de acesso às oportunidades oferecidas pela Cidade abrange a acessibilidade promovida (i) pelos sistemas metropolitano e municipais de transporte coletivo rodoviário, (ii) por sistemas metroviários/ferroviários, (iii) pela utilização de veículos automotores privados e (iv) pelo transporte ativo. A finalidade da equidade não é se opor à diversidade. Todavia, reduções da diversidade podem minimizar ou acentuar desvantagens.

2.2.1 Exclusão e segregação socioespaciais: expressões da ausência de equidade

Cardoso (2007) observa que, não raramente, experiências de planejamento urbano dedicadas à (re)criação das cidades, ímpeto de modernidade balizado pela ordenação geométrica, higiene e legalidade, têm ensejado situações excludentes. Verifica, também, que não são incomuns vinculações entre o termo “pobreza” e as expressões “exclusão social” e “segregação urbana”, de maneira a serem apresentados como sinônimos. Considera, todavia, a possibilidade estabelecimento de relações diretas, mas não sinonimizadas, entre esse termo e essas expressões.

Gomide (2003, p. 7) sustenta que “o conceito de exclusão social, (...), estende o conceito de pobreza para além da capacidade aquisitiva de bens e serviços” e, em vista das considerações de Sposati (1998), observa que a exclusão social abrange a “insuficiência de renda, a discriminação social, a segregação espacial, a não equidade e a negação dos direitos sociais”. Propriamente, Sposati (1998, p. 3) argumenta que “a exclusão é a negação da cidadania”, pois confronta concepções de universalidade de direitos sociais. Além, indica distinções entre a expressão “exclusão social” e os termos “pobreza” e “desigualdade”. Enquanto esse termo “pobreza” está relacionado à capacidade aquisitiva de bens e serviços, a expressão “exclusão social” abrange elementos éticos e culturais, de maneira a estar relacionada inerentemente à discriminação e à estigmatização de cidadãos, mesmo que capazes de adquirir bens e serviços (SPOSATI, 1998, p. 4-5). O termo “desigualdade”, ainda, trata de distinções dentre os “padrões de vida relativos de toda a sociedade”, sendo que mínimas desigualdades podem se

referir à generalização da pobreza ou de outras condições aquisitivas (SPOSATI, 1998). Rocha (2003, p. 179) observa, especificamente, que níveis exacerbados de desigualdade de renda geram tensão social e que essa tensão é mais expressiva, notadamente, “nas áreas urbanas e modernas, onde os contrastes de renda, riqueza e poder são mais evidentes”.

Gomide (2003, p.8) destaca que a exclusão social não se limita a privações de cunho individual, mas abarca, em âmbito coletivo, a “carência de serviços públicos essenciais”, a “impossibilidade de reivindicação dos direitos sociais”, a “falta de participação política”, a exposição à violência e exposição a “condições precárias de vida”. Em adição, Rocha (2003, p. 129) considera que:

“O agravamento da incidência de pobreza não é surpreendente, na medida em que há uma demanda crescente por postos de trabalho, enquanto mecanismos de reestruturação excluem do mercado os trabalhadores menos qualificados, tanto pela extinção de postos que requerem pouca qualificação como pela criação de novos postos que necessitam de trabalhadores mais qualificados.”

Assumindo que dificuldades de inserção de trabalhadores com menor escolaridade contribuem para o agravamento da pobreza metropolitana, Rocha (2003) sustenta que a mensuração, em vista da renda familiar, da pobreza enseja a consideração de que o efeito da exclusão do mercado de trabalho de indivíduos com baixa qualificação fica atenuado pela consideração da idade e do nível educacional dos indivíduos integrantes de cada unidade familiar. Especificamente, verifica que, quando a renda familiar não neutraliza esse efeito, benefícios previdenciários e políticas públicas compensatórias se tornam necessários para que seja afastada a pobreza balizada por níveis de renda. Observa, ainda, que a exclusão do mercado de trabalho de indivíduos com baixa qualificação é um aspecto definitivo observado nas metrópoles brasileiras ao longo da década de 1990, ainda que sujeito a intensidades e velocidades diversas nas demais áreas urbanas.

Delbosc e Currie (2011) observam que estudos/pesquisas têm demonstrado que a insuficiência do provimento de serviços de transporte pode limitar o acesso a atividades sociais e econômicas e, por consequência, reduzir a qualidade de vida e aumentar a exclusão social. Especificamente, argumentam que a exclusão social é complexa e multifacetada, de maneira a extrapolar a pobreza e abranger aspectos sociais e políticos. Além, reconhecem a inexistência de definições incontroversas e, por consequência, a significativa dificuldade de mensurações empíricas. Ainda assim, corroboram Burchardt (2000), quem propôs as cinco dimensões de mensuração seguintes: renda, desemprego, impedimento de ativismo político/social,

impedimento de participação em atividades coletivas/públicas (como práticas esportivas e o uso de bibliotecas) e negação a solicitações de auxílio/suporte a terceiros.

Lucas (2010), ao debater as interações entre a exclusão social e o transporte de pessoas no meio urbano, destaca a definição apresentada por Kenyon *et al.* (2003, p.210) reproduzida a seguir:

“[Exclusão social:] Processo pelo qual pessoas são privadas da participação econômica, política e social em comunidade, pois reduzida a acessibilidade às oportunidades, aos serviços e às redes sociais em decorrência da insuficiência de mobilidade numa sociedade e num ambiente dedicados à alta mobilidade”.²⁰

Considerando a natureza multidimensional da exclusão social, Lucas (2010) destaca, além, que Church *et al.* (2000, p. 198-200) discriminam 07 (sete) características da exclusão de cidadãos ou segmentos sociais relacionada ao sistema de transporte, quais sejam:

1. Exclusão física: propiciada por barreiras físicas, as quais podem ser exemplificadas pela insuficiência de informações e conformação física de veículos, sejam de uso coletivo ou individual, e do espaço construído que compõe o sistema de transporte;
2. Exclusão geográfica: consistente na privação de acesso aos serviços de transporte ocasionada pela localização de residência dos cidadãos. São exemplos as zonas rurais e as periferias urbanas;
3. Exclusão de facilidades/conveniências: consistente na privação, em decorrência da distância a ser transposta para acesso, das facilidades/conveniências relacionadas aos centros comerciais, aos estabelecimentos educacionais e aos estabelecimentos de apoio à saúde;
4. Exclusão econômica: consistente na restrição ou na imposição de limites, em decorrência dos altos custos monetários para viagens, do acesso às facilidades/conveniências acima e a empregos;
5. Exclusão baseada no tempo: propiciada por demandas quotidianas, domésticas ou profissionais, que reduzem o tempo disponível para viagens;
6. Exclusão baseada no medo: consistente na renúncia, em decorrência da insegurança, ao uso de espaços públicos e/ou de serviços de transporte;

²⁰ Tradução livre do inglês: “[It is] The process by which people are prevented from participating in the economic, political and social life of the community because of reduced accessibility to opportunities, services and social networks, due in whole or part to insufficient mobility in a society and environment built around the assumption of high mobility”. (Kenyon *et al.*(2003, p. 210, *apud* Lucas, 2012)).

7. Exclusão espacial: consistente da privação, em virtude de critérios de segurança ou de critérios gerenciais/operacionais, imposta a cidadãos ou a segmentos sociais relativamente à utilização de espaços públicos ou privados. Como exemplos, têm-se os “Condomínios Fechados” e, em aeroportos, as salas de embarque para primeira classe.

Lucas *et al.* (2016) sustentam que a exclusão social não decorre somente da ausência ou da insuficiência de acessibilidade a destinos almejados, mas decorre de um complexo conjunto de fatores, dos quais alguns não são abrangidos por indicadores de acessibilidade. Bak (2018) verifica que, na Dinamarca, a expressão “exclusão social” tem sido empregada tanto em referência a condições de desvantagens de segmentos sociais quanto em referência à ausência de participação social. Verifica, também, que há consenso relativo ao reconhecimento do caráter complexo e multidimensional dessa expressão, mesmo ocorrendo na literatura científica definições variadas. Sustenta, logo, que pode haver exclusão social sem haver pobreza. Equiparando essa expressão “exclusão social” à expressão “separação social”, Bak (2018) observa que há poucos estudos empíricos dedicados à discriminação de indicadores diretos de mensuração da exclusão social. Sustenta, assim, que os indicadores quantitativos recorrentemente usados em mensurações empíricas geralmente se mostram imprecisos.

Rolnik (1988, p. 41), ao se referir à separação de classes sociais e de funções no espaço urbano, emprega a expressão “segregação espacial”. Observando que tanto “cercas, fronteiras imaginárias”, quanto “muros de verdade” embasam a definição dos lugares nesse espaço urbano, verifica que a segregação fica manifesta por condomínios fechados, lugares em que há controle pormenorizado das trocas com o exterior, e pela separação entre os locais de trabalho e os locais de moradia. De maneira destacada, cita a superlotação dos sistemas de transporte coletivo e os congestionamentos viários como indícios dessa separação.

Gomide (2003, p. 8) sustenta que a exclusão social compreende a segregação espacial e indica, destacadamente, que as favelas, os cortiços e os loteamentos clandestinos são efeitos, no ambiente urbano, dessa exclusão. Especificamente, Gomide (2003, p. 8) observa o seguinte:

“O atual processo de urbanização, caracterizado pela ocupação das periferias urbanas, aumenta consideravelmente a necessidade de transporte e a oferta de serviços públicos, os quais freqüentemente não suprem a demanda adequadamente. Como resultado, têm-se os mais pobres segregados espacialmente e limitados em suas condições de mobilidade”.

Mendonça (2002, p. 9) verifica que a noção de segregação possui delimitação imprecisa, abrangendo essencialmente discriminações consistentes em práticas deliberadas de relegar parcelas da população a porções territoriais dinamicamente apartadas dos centros urbanos. Andrade (2016, p. 24) reconhece a ocorrência da segregação “sócio-espacial²¹” voluntária, também denominada “autossegregação”, representada pela população de alta renda instalada nos “loteamentos e condomínios fechados (situados em porções urbanas periféricas), com suas entradas restritas, muros e sistemas de segurança”, ou instalada em edifícios de alto padrão situados em porções urbanas centrais. Reconhece, além, a ocorrência da segregação involuntária imposta e da segregação involuntária induzida, uma vez que o caráter involuntário decorre da obrigação incidente, em geral, na população de baixa renda para que essa população se instale em determinada região urbana, havendo restritas ou nulas alternativas locacionais. Para Andrade (2016), a imposição incide sobre os cidadãos desprovidos de alternativas de escolha da localização e do tipo de habitação e a indução incide sobre os cidadãos que têm escolhas, ainda que limitadas pelo preço da terra e de imóveis. Como exemplo de cidadãos segregados involuntariamente, cita a população residente em conjuntos habitacionais, cortiços, favelas e habitações produzidas em regime de mutirão recorrentemente localizadas em áreas de risco ou em porções urbanas periféricas. Especificamente, forja-se a expressão “segregação programada pelo Estado” relativamente aos conjuntos habitacionais, considerando-se que o segmento populacional de baixa renda, a qual consiste quantitativamente na ocorrência de, no máximo, três salários mínimos, está sujeito tanto a induções quanto a imposições (ANDRADE, 2016).

Andrade (2016, p. 25) observa, além, que Villaça (2001) e Sposito (2013) consideram a ocorrência dialética de 01 (um) tipo de segregação, posto que a segregação voluntária de uma parcela da população provoca inerentemente a segregação involuntária de outra(s) parcela(s). Sustenta, também, que a periferização ocasionada pela segregação socioespacial involuntária enseja baixos níveis de acessibilidade e, conseqüentemente, de mobilidade. Corroborando Menezes (2015) e Garcia (2016), observa que restrições de acessibilidade possuem relação causal com a exclusão social e, como dimensões integrantes dessas restrições, identifica

²¹ Segundo Andrade (2016, p. 23), “Souza (2007) defende que o termo “socioespacial”, sem hifenização, se refere apenas ao espaço social e que, utilizando o termo “sócio-espacial”, agregamos ao espaço social também as relações humanas. Ao utilizarmos, então, a segunda grafia, ainda que indo de encontro às novas regras gramaticais, reconhecemos não só o espaço produzido socialmente, mas as relações que nele se desenvolvem, sem que haja uma diminuição ou mesmo anulação da dimensão social e do papel dos produtores do espaço nas dinâmicas urbana reconhecendo um ciclo de impactos onde homem transforma espaço e vice-versa”.

limitações financeiras parametrizadas pela renda familiar e limitações geográficas/locacionais consistentes na insuficiência ou na ausência de equipamentos urbanos nas periferias urbanas.

Para Sakamoto e Lima (2016) a acessibilidade aos diversos locais de interesse/necessidades favorece a redução das “diferenças de oportunidades existentes nos espaços urbano e rural”. Especificamente, Sakamoto e Lima (2016, p. 64) corroboram Santos (2008), ao observarem a possibilidade de estabelecimento de relações “entre a falta de acessibilidade e a incidência de pobreza e exclusão social, tanto em grandes centros urbanos quanto em zonas rurais”, uma vez que nessas porções territoriais há “formas variadas de desvantagens de localização”.

Leiva (2006) reconhece que a “dinâmica de determinação dos preços imobiliários” condiciona o consumo da moradia e a localização de residência de segmentos populacionais. Coelho *et al.* (2016) observam que “programas de financiamento de baixa renda subsidiados pelo governo”, ao ampliarem “as possibilidades de acesso formal à propriedade da terra”, têm mantido “o padrão centro-periferia” que segrega e reproduz desigualdades socioespaciais. Em vista das considerações de Gomide (2003), Leiva (2006, p. 43) observa que a exclusão social extrapola a pobreza, ao abranger a conjugação da ausência de equidade com a insuficiência de renda, a discriminação, a segregação e com a negação de direitos sociais.

Lucas (2010), observando a definição de “exclusão social” considerada pelo Departamento de Comunidades e Governança Local do Reino Unido (do inglês, *UK Department of Communities and Local Government – DCLG*), verifica que teóricos sociais reconhecem que essa expressão abrange dimensões e níveis múltiplos, exemplificáveis pelos conjuntos “indivíduo – família – comunidade” e “local – nacional – global”. Especificamente, essa definição foi apresentada por Levitas *et al.* (2007), conforme o seguinte:

“(A exclusão social abrange) a insuficiência ou a negação de recursos, direitos, bens e serviços e a inaptidão para participação de relacionamentos e atividades normais disponíveis para a maioria dos cidadãos, seja na esfera econômica, social, cultural ou política. A exclusão social afeta tanto a qualidade de vida das pessoas quanto a equidade e a coesão da sociedade, como um todo.”²²

²² Tradução livre do inglês: “... *the lack or denial of resources, rights, goods and services, and the inability to participate in the normal relationships and activities, available to the majority of people in a society, whether in economic, social, cultural or political arenas. It affects both the quality of life of individuals and the equity and cohesion of society as a whole.*” (Levitas et al, 2007, segundo Lucas, 2012).

Lucas (2010) relaciona ao âmbito individual a idade, o gênero, a raça e aptidão para a realização de atividades e ao âmbito da comunidade a insuficiência ou a ausência de serviços locais e de serviços de transporte público. Às esferas local, nacional e global, Lucas (2010) relaciona influências culturais, ordenamentos jurídicos, migrações e dinâmicas de mercado de trabalho.

Sinteticamente, nota-se que a exclusão social é multifacetada e não se limita a situações de pobreza. A ausência e a insuficiência de acessibilidade subsidiam a ocorrência de exclusão social, pois acentuam diferenças socioespaciais. Especificamente, acentuam a segregação socioespacial ocasionada por dinâmicas de renda e do mercado imobiliário.

Além, tem-se que segregações socioespaciais podem exemplificar exclusões sociais, pois podem abranger, em relação a grupos sociais específicos, desvantagens locacionais. Há a autosegregação, também denominável “segregação voluntária”, a segregação induzida e segregação imposta. A periferização da pobreza é uma expressão da imposição/indução da segregação, a periferização de ‘condomínios fechados’ é uma expressão do caráter voluntário atribuível à segregação socioespacial. Em vista das dinâmicas de mercado imobiliário, quem escolhe se autosegregar impõe/induz condições de segregação a quem possui menor poder de escolha. Percebe-se, assim, que a presença de vantagens locacionais e a ausência de desvantagens balizam a autosegregação.

2.2.2 As dimensões da pobreza

Rocha (2003, p. 106), ao estudar a ocorrência da pobreza nas metrópoles brasileiras, verifica a recorrência de uma sequência de configurações socioterritoriais conforme o seguinte:

“O grau de periferização da pobreza parece associar-se ao que pode ser denominado “ciclo de vida” das metrópoles, caracterizado por fases distintas do desenvolvimento produtivo e da dinâmica urbana. Na primeira fase, na qual se situam as metrópoles nordestinas, ocorre maior incidência de pobreza – ou seja, maior proporção de pobres na população total – mas há menor desigualdade na repartição da subpopulação pobre entre núcleo e periferia: a periferização é, pois, incipiente. O desenvolvimento econômico e urbano da metrópole acarreta adensamento da ocupação do núcleo, elevação dos valores imobiliários e a consequente expulsão dos pobres para a periferia. Nessa segunda fase, há crescente periferização da pobreza, em descompasso com a repartição da população total entre núcleo e periferia. Na terceira fase, a progressiva saturação do núcleo induz a realocação na periferia de atividades nobres e dinâmicas, evitando deseconomias de aglomeração, o que estimula o movimento da população na mesma direção.

Em consequência, a periferia deixa de ser o local dos pobres e volta a haver uma equalização da repartição dos pobres entre núcleo e periferia, acompanhando a repartição da população total entre as duas áreas. Esse estágio, já atingido por São Paulo, evoluiu frequentemente, em metrópoles do Primeiro Mundo, para a suburbanização, concomitante à decadência do núcleo”.

Segundo Gomide (2003, p. 07):

“A pobreza é um fenômeno de várias dimensões. Não é apenas insuficiência de renda para que uma família satisfaça suas necessidades básicas (como moradia, vestuário, alimentação), mas também a privação do acesso aos serviços essenciais (educação, saúde, transporte coletivo, por exemplo) e aos direitos sociais básicos (trabalho, moradia, seguridade social, entre outros).”

Gomide (2003) observa que serviços de transporte coletivo, se eficientes e garantidores de acesso da população à totalidade do espaço urbano, podem propiciar a disponibilidade de renda e de tempo e acesso a oportunidades de trabalho e aos serviços sociais básicos (saúde, educação e lazer). Entende, assim, o transporte coletivo é um instrumento importante de combate à pobreza e de promoção da inclusão social. Além, delinea relações entre o transporte urbano, a renda, a moradia e o trabalho, de maneira a argumentar que (i) congestionamentos de tráfego acarretam altos custos de transporte e, conseqüentemente, limitam escolhas de localização das instalações de empresas e elevam custos de produção; e (ii) a inexistência/precariedade da oferta de serviços de transporte público e o alto custo de tarifas desse serviço restringem oportunidades de trabalho e condicionam escolhas do local de moradia.

Em vista dos estudos de Andrade (2000), Gomide (2003) explicita que o transporte urbano, em meados da década de 1990, correspondia ao item de despesa mais expressivo dentre os serviços públicos a serem sustentados financeiramente pelas famílias brasileiras. Notadamente, os gastos relacionados a esses serviços públicos são mais expressivos, em relação às rendas familiares, à medida que essas rendas diminuem e, por consequência, “reajustes tarifários têm efeitos diferenciados entre as famílias, com maior impacto nas de menor renda” (GOMIDE, 2003, p. 11).

Cardoso (2007), ao sustentar que as limitações relacionadas à mobilidade são vivenciadas mais intensamente por segmentos sociais de menor renda, confirma essa percepção desigual dos impactos sociais do transporte. Lucas (2010), ao observar que famílias de maior renda tendem a assimilar os benefícios do sistema de transporte enquanto famílias de menor renda ficam sujeitas aos efeitos prejudiciais, também confirma essa percepção desigual. Lucas

(2010) sustenta, especificamente, que a promoção da mobilidade física tem contribuído, no contexto dos Estados Unidos da América (EUA), para a promoção de desigualdades sociais e econômicas. Em adição, Gomide (2003, p. 12) argumenta que “a renda familiar é determinante da mobilidade urbana”, posto que “pesquisas de Origem e Destino (pesquisa O/D) mostram que os índices de mobilidade urbana (número de viagens/dia por habitante) crescem de acordo com a renda”.

Para Rocha (2003), no Brasil, tem sido privilegiada “a abordagem da pobreza do ponto de vista da renda”, de maneira a esse termo “pobreza” designar um complexo fenômeno genericamente definível como “a situação na qual as necessidades não são atendidas de forma adequada” (ROCHA, 2003, p. 9). Reconhecendo que esse fenômeno apresenta caráter multidimensional e natureza controversa, posto que países apresentam diferenças de níveis de desenvolvimento social e produtivo, essa autora distingue a expressão “pobreza absoluta” da expressão “pobreza relativa”, ainda que, para fins empíricos, considere impreciso o limite representativo dessa distinção. Assim:

“Pobreza absoluta está estreitamente vinculada às questões de sobrevivência física; portanto, ao não-atendimento das necessidades vinculadas ao mínimo vital. O conceito de pobreza relativa define necessidades a serem satisfeitas em função do modo de vida predominante na sociedade em questão, o que significa incorporar a redução das desigualdades de meios entre indivíduos como objetivo social. Implica, conseqüentemente, delimitar um conjunto de indivíduos “relativamente pobres” em sociedades onde o mínimo vital já é garantido a todos” (Rocha, 2003, p. 11):.

Sen (1992) sustenta que a equiparação da pobreza à privação de satisfações mínimas e elementares permite reconhecer que a pobreza apresenta tanto aspectos absolutos quanto aspectos relativos. Há, portanto, a possibilidade de ocorrência de desigualdades expressivas entre cidadãos pobres, uma vez que “pessoas podem estar um pouco abaixo da linha (da pobreza), ou muito abaixo (...) (SEN, 1992, p. 165-166)”.

Rocha (2003, p. 13) distingue, além, o cidadão pobre do indigente conforme o seguinte:

“Pobres são aqueles com renda se situando abaixo do valor estabelecido como linha da pobreza, incapazes, portanto, de atender ao conjunto de necessidades consideradas mínimas naquela sociedade. Indigentes, um subconjunto dos pobres, são aqueles cuja renda é inferior para atender às necessidades nutricionais”.

Matos (2003, p. 292), ao tratar de aspectos geográfico e demográficos do Brasil, observa que a pobreza tem se tornado heterogênea socialmente, de maneira “a abranger várias gerações e

inserções socioeconômicas e espaciais diversificadas, fazendo, inclusive, aumentar a separação entre os pobres e os indigentes”.

Assumindo que “quanto mais rica a sociedade, mais o conceito relevante de pobreza se distancia de atendimento às necessidades de sobrevivência”, Rocha (2003, p. 14) verifica que, num determinado país, um cidadão pode ser considerado pobre e, num outro país, não. Especificamente, Rocha (2003, p. 17) observa que, “em países de renda média como o Brasil, com economia urbana e monetizada, mas onde persiste importante contingente populacional desprivilegiado, a abordagem da pobreza absoluta ainda é relevante”. Sustenta, em adição, que o caráter multidimensional da pobreza é tratado de maneira mais enfática ao se estudar a pobreza a partir das necessidades básicas, mas não a partir da renda. Logo, “adotar a abordagem de necessidades básicas insatisfeitas significa ir além daquelas de alimentação para incorporar uma gama mais ampla de necessidades humanas, tais como educação, saneamento, habitação etc. (ROCHA, 2003, p. 19)”. Em países onde é considerada relevante a variável “renda” a fim de se medir o bem-estar, é recorrente o emprego, em caráter complementar, das abordagens da pobreza a partir da renda e a partir das necessidades básicas (ROCHA, 2003).

Em relação à caracterização da pobreza mediante diferentes dimensões do bem-estar da população, Rocha (2003, p. 28) ressalta a pertinência de “indicadores de renda – grau de insuficiência de renda, desigualdade de renda entre os pobres – como indicadores relativos às necessidades básicas de educação, habitação, saneamento, acesso a serviços públicos etc”. Rocha (2003, p. 155), além, observa que “existem muitas evidências empíricas de que o nível educacional é o determinante principal da renda”.

Chang (2013, p. 246) apresenta considerações distintas, ao sustentar que “existem pouquíssimas evidências que demonstrem que um povo mais instruído acarrete uma maior prosperidade nacional” e que o conhecimento adquirido em escolas é pouco para o aumento da produtividade. Para esse autor, essa prosperidade nacional decorre da capacidade de geração de conhecimento produtivo e da capacidade de as nações organizarem cidadãos em empreendimentos significativamente produtivos.

Tem-se que Rocha (2003) relaciona o nível de instrução do cidadão à determinação da renda e que Chang (2013) indica a ausência de relação entre o nível de instrução e a prosperidade econômica das nações. Assumindo-se que o termo “pobreza” é passível de definições variadas e controversas e que o termo “prosperidade” representa o termo “riqueza”, verifica-se que

esses termos “prosperidade” e “riqueza” não são antônimos estritos daquele termo “pobreza”. Genericamente, tem-se que o oposto da insuficiência de renda é a suficiência de renda, mesmo que inexistam ou restem inexpressivos(as) “sobras” dessa renda, “mais-valias”, “lucros”, “excedentes” ou quaisquer termos similares.

Contrapondo-se as considerações de Rocha (2003) às de Chang (2013), infere-se que o nível de instrução possui relação mais intensa com a ausência da pobreza do que com a presença e/ou a produção da riqueza. Conforme observado por Rocha (2003), o aumento da renda média *per capita* enseja a redução da incidência da pobreza absoluta, mas, em virtude da desigualdade de distribuição de rendimentos, não a suprime plenamente. Ainda conforme Rocha (2003), o crescimento econômico, propriamente, não é capaz de reduzir a pobreza ou a desigualdade de renda.

Em vista da insuficiência de renda e da insatisfação das necessidades básicas, Rocha (2003) se refere ao termo “pobreza” enquanto “síndrome de carências diversas”. Destaca, em seguida, a acentuação da vulnerabilidade de famílias em virtude (i) da presença de crianças, membros familiares consumidores que não propiciam adições de renda, (ii) da cor e da raça, havendo “prevalência, entre os pobres, de indivíduos de cor preta e parda” (ROCHA, p. 145), (iii) da chefia feminina, posto que há “obstáculos à inserção da mãe no mercado de trabalho em face da necessidade de cuidar dos filhos” (ROCHA, p. 152) e (iv) da uniparentalidade, quando há, além dos filhos, somente pai ou mãe (ROCHA, p. 152).

Sen (2000) destaca que níveis baixos de renda são a causa primária de padrões baixos de qualidade de vida. Logo, a promoção e/ou o resguardo da renda se mostra primordial para a superação da pobreza. Bak (2018, p. 9), todavia, observa que padrões baixos de qualidade de vida não decorrem unicamente de níveis baixos de renda.

Tem-se que o termo “pobreza” é passível de várias definições, não necessariamente, convergentes. A consideração unicamente da renda não abrange insuficiências de acesso a serviços elementares e/ou básicos. Logo, definições que considerem tanto a renda quanto esse acesso apresentam compatibilidade com realidades em que a economia é monetizada e há desigualdades socioeconômicas.

Condições de pobreza, portanto, variam conforme o tempo e o espaço. Genericamente, uma família pode ser pobre em relação às metrópoles e não o ser em relação a cidades interioranas de pequeno e/ou médio porte.

Os termos “prosperidade” e “riqueza” não são antônimos estritos do termo “pobreza”. O oposto da insuficiência de renda é a suficiência de renda, ainda que haja poucos(as) “excedentes” e/ou “sobras” dessa renda. Famílias podem apresentar renda imediatamente acima das linhas de pobreza e, assim, não serem pobres nem ricas. Além, o enfrentamento da pobreza não se limita à promoção da riqueza, sendo que o privilégio do transporte ativo e do transporte coletivo, em detrimento do transporte individual motorizado, pode reduzir as parcelas da renda familiar necessárias ao suporte dos deslocamentos quotidianos.

2.3 Premissas teóricas

No âmbito da presente dissertação, assume-se que a pobreza consiste na insuficiência de renda conjugada com a insuficiência de disponibilidade de serviços públicos. Distintamente, a indigência consiste na insuficiência de renda para o consumo de produtos e serviços minimamente necessários à subsistência imediata, ficando distinguidas, assim, necessidades mínimas das necessidades básicas.

As necessidades mínimas são relacionadas à subsistência orgânica imediata do ser indivíduo, como a alimentação, a higiene, o saneamento e os serviços urgentes/emergentes de assistência à saúde. Já as necessidades básicas são aquelas referentes à subsistência além da imediatividade, de maneira a serem considerados, também, elementos socioculturais. São exemplos os demais serviços de assistência à saúde, os serviços de iluminação de logradouros públicos, a existência de praças públicas para lazer, os serviços de educação e os serviços de transporte coletivo.

Reconhecendo-se que o termo “pobreza” é passível de definições variadas e controversas, observa-se que a definição assumida acima não é o antônimo estrito dos termos “riqueza” e “prosperidade”, também passíveis de definições variadas. O oposto da insuficiência de renda é a suficiência de renda, ainda que não haja a acumulação de valores vultosos além daqueles pertinentes à satisfação de necessidades básicas.

Observa-se que soluções de esgotamento sanitário são necessidades mínimas relacionadas à higiene e ao saneamento. Especificamente, o emprego de fossas sépticas, fossas rústicas etc atende, em âmbito individual, a essas necessidades. Ocorre que o conjunto dessas soluções pode ser menos adequado que a existência de redes de esgotamento, pois (i) as dimensões e os formatos dos lotes urbanos podem ser incompatíveis com o predomínio da instalação de fossas e (ii) essas fossas podem comprometer a captação de água potável em lotes adjacentes,

poluindo o solo e o lençol freático. Assim, redes de esgotamento sanitário satisfazem necessidades mínimas de higiene/saneamento e, além, dirimem conflitos decorrentes da coexistência dessas necessidades mínimas com necessidades de consumo de água e de conservação do meio ambiente.

Ainda que providências e/ou ações possam satisfazer individualmente necessidades mínimas, é necessário averiguar se são coletivamente livres de impactos e/ou repercussões perniciosas. Em síntese, providências e/ou ações individualmente racionais podem conduzir a resultados coletivamente inadequados²³. Redes de abastecimento de água, serviços de coleta domiciliar de resíduos sólidos e serviços de transporte coletivo exemplificam providências e/ou ações mais aptas para a satisfação, em âmbito coletivo, das necessidades mínimas e básicas que, respectivamente, o emprego de poços artesianos, a disposição de resíduos em tambores ou valas e o uso individual de veículos automotores privados.

No que tange ao transporte de pessoas, os congestionamentos viários são exemplos de resultados coletivamente inadequados de providências e/ou ações individualmente racionais. Desdobramentos similares podem decorrer do uso de bicicletas ou outros modos individuais, motorizados ou não, de transporte²⁴.

No âmbito da presente dissertação, considera-se que a acessibilidade consiste na aptidão de locais para serem alcançados, visitados ou acessados pela população. Ressalta-se que essa consideração é similar à definição apresentada por Sathisan e Srinivasan (1998) e, ao tratar de localização geográfica, privilegia parametrizações relacionadas à configuração espacial desses locais e à configuração espacial/operacional dos modos de transporte relacionados a esses

²³ Chang (2013, p. 235) pondera que, no âmbito dos mercados financeiros, “ações individualmente racionais podem conduzir a um resultado irracional coletivo”, o qual se denomina “erro do mercado”. Especificamente, Chang (2013, p. 233) considera que consumidores possuem capacidade limitada de compreensão das situações que vivenciam, ou seja, possuem uma “racionalidade limitada (*bounded rationality*, em inglês)”, a qual consiste na “ideia de que, na tomada de decisões, a racionalidade das pessoas está limitada pelas informações que elas têm, pelas restrições da sua mente e pela quantidade finita de tempo que elas têm para tomar decisões”. Uma vez (i) que os mercados tratados por Chang (2013) abrangem, de modo genérico, o consumo essencialmente individual referente a produtos tangíveis e/ou a bens de serviços e (ii) que os deslocamentos urbanos e/ou interurbanos de cidadãos podem ser viabilizados tanto pela prestação de serviços quanto independentemente dessa prestação, o caráter sistêmico desses deslocamentos permite estender as considerações acima ao STPCP e aos demais sistemas de mobilidade urbana (SMU).

²⁴ Jacobs (1961, p. 233) reconhece que “o problema do predomínio de veículos além do tolerável não diz respeito exclusivamente aos automóveis”, mas pode ocorrer mediante bicicletas e, também, cavalos.

locais. Ressalta-se, também, que essa consideração não anula a relevância da caracterização dos cidadãos, uma vez que essa caracterização subsidia o planejamento desses modos de transporte.

A eventual consideração da aptidão de cidadãos para alcançar, visitar ou acessar locais permitiria distinguir esses cidadãos entre aqueles aptos e aqueles inaptos. Assumindo-se que a configuração do espaço físico deve respeitar as características dos cidadãos, tem-se que locais devem ser julgados aptos ou inaptos. Quando, genericamente, uma família não suporta financeiramente os custos do transporte cotidiano, a inaptidão a ser considerada, a princípio, não é a inaptidão dessa família, mas sim a inaptidão dos locais e, subjacentemente, dos sistemas de transporte relacionados a esses locais. Essencialmente, o paradigma da aptidão de locais para serem acessados por pessoas é diferente do paradigma da aptidão das pessoas para acessarem locais.

A aptidão de locais para serem acessados é variável conforme o momento diário e a ocasião. Dias úteis e feriados exemplificam ocasiões em que há diferenças de acessibilidade. O início da manhã, o final da tarde e o período da madrugada exemplificam momentos diários distintos nos quais a acessibilidade também é distinta. Tem-se, além, que a acessibilidade pode ser promovida por modos diversos de transporte, sendo que locais podem apresentar, por exemplo, baixos níveis de acessibilidade promovida pelo transporte coletivo e altos níveis de acessibilidade promovida por veículos privados. Posto que a infraestrutura viária, mesmo que precária, é mais abrangente territorialmente que sistemas de transporte público coletivos, fica impraticável afirmar que hajam, no meio urbano, locais absolutamente inaptos para serem acessados. Deslocamentos a pé ou mediante veículos privados, motorizados ou não, afastam a ocorrência de inaptidão absoluta, ainda que o limiar entre essa aptidão e a inaptidão seja controverso em decorrência de subjetividades de análise da acessibilidade.

Sustenta-se que a mensuração da aptidão de locais para serem acessados deve abranger, ainda que parcialmente, a discriminação da impedância materializada/vivenciada ao longo dos deslocamentos até esses locais. Custos, tarifários ou não, distâncias e tempos de viagem são elementos a comporem essa discriminação. Adicionalmente, reconhece-se que a aptidão de locais para serem acessados não representa a inexistência de óbices para o acesso às oportunidades oferecidas pela Cidade, pois essas oportunidades podem demandar características individuais de cunho discriminatório. Oportunidades profissionais ou de estudo podem exigir níveis de escolaridade mínimos e oportunidades de lazer podem exigir idade

mínima. Ainda assim, essa aptidão é essencial para que as oportunidades oferecidas pela Cidade sejam minimamente tangíveis.

Posto que o enfrentamento da pobreza não se limita à criação/produção da riqueza (nem ao aumento da renda domiciliar *per capita*), propiciar a redução e/ou a desnecessidade de custos tarifários relacionados ao transporte coletivo exemplifica esse enfrentamento. Privilegiar espacialmente o transporte ativo²⁵ também exemplifica, pois trata da redução e/ou desnecessidade de custos tarifários (LITMAN, 2018, p. 44).

No âmbito da presente dissertação, considera-se que a mobilidade consiste na capacidade de deslocamento das pessoas, dispondo ou não de veículos motorizados privados, sistemas de transporte público coletivo e infraestrutura de transporte ativo. Ressalta-se que essa consideração é similar à definição apresentada por Jones (1981) e, ao tratar de pessoas, extrapola o privilégio dedicado aos veículos motorizados privados.

Assume-se, além, que a equidade de acesso às oportunidades oferecidas pela Cidade abrange tanto a ausência das desvantagens relacionadas aos modos de transporte público coletivo e das desvantagens ocasionadas pela localização geográfica dos domicílios e dos imóveis em que essas oportunidades ocorrem quanto a equidade de fruição de espaços arquitetônicos/urbanos, balizada pela Lei Federal nº 10098/2000 e pela norma técnica NBR nº 9050/2015 e consistente na inexpressividade de barreiras e/ou obstáculos relativos à fruição por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Logo, considera-se que limitações da acessibilidade promovida pelo transporte público coletivo influenciam níveis de equidade.

Observa-se que a ausência ou a ausência de desvantagens não corresponde genericamente à anulação de vantagens. O uso de óculos exemplifica a superação de desvantagens de acuidade visual. O uso de lunetas e/ou binóculos exemplifica a ocorrência de vantagens. Tornar desvantagens sem efeito consiste em propiciar condições e características mínimas para que sejam realizadas ações, disputas, concorrências etc.. Reconhecendo-se que esse nivelamento mínimo de condições e características pode reduzir a expressividade de vantagens individuais

²⁵ Brasil (2017, p. 101) se refere especificamente ao “modo de transporte a propulsão humana” mediante a expressão “transporte ativo”, porém não trata expressamente de distinções entre o emprego de, por exemplo, bicicletas desprovidas de motores elétricos daquelas providas. Nota-se que esse modo de transporte ativo abrange tanto dispositivos motorizados quanto não motorizados, ressaltando-se que os deslocamentos não ficam plenamente motorizados, mas demandam propulsão humana durante, ao menos, trechos desses deslocamentos.

ou de grupos sociais específicos, considera-se, ainda assim, sua pertinência, uma vez que enseja o enfrentamento da pobreza.

Observa-se, também, que a ocorrência de desvantagens subsidia condições de desigualdade, sejam socioeconômicas, de acessibilidade ou de infraestrutura urbana. A vulnerabilidade social e a insuficiência de renda fragilizam a capacidade de suporte financeiro dos deslocamentos quotidianos. A insuficiência da abrangência do Sistema de Transporte Público Coletivo de Passageiros (STPCP) dificulta a participação de cidadãos em atividades sociais, sejam de lazer, profissionais etc. A insuficiência de infraestrutura urbana compromete condições locais de salubridade e de mobilidade, restando dificultadas tarefas quotidianas.

No âmbito dos licenciamentos de empreendimentos de impacto ambiental e/ou urbanístico, as providências de caráter mitigatório e/ou compensatório impostas aos empreendedores pelas instâncias públicas exemplificam o enfrentamento de desvantagens ocasionadas a terceiros pela implantação e/ou operação desses empreendimentos. No âmbito das certificações ambientais exaradas por instâncias públicas ou particulares, ocorrem exigências cujo cumprimento exemplifica esse enfrentamento de desvantagens e caracteriza, além, vantagens relacionadas à racionalização da operação desses empreendimentos e à publicidade do zelo atinente ao meio ambiente.

Reconhece-se que indicadores de acessibilidade representam parcialmente a tangibilidade de consumo e/ou produção de oportunidades. Não obstante, esses indicadores podem, em conjunto, embasar índices comparativos de acessibilidade. Ainda que a percepção da evolução da acessibilidade não seja plenamente objetiva, posto que cidadãos podem interpretar distintamente o aumento de um indicador (custo de tarifas de ônibus, por exemplo) concomitante à redução de outro (tempo de viagem de ônibus, por exemplo), a recorrência de baixos níveis ou de altos níveis dentre conjuntos de indicadores permite detecções predominantemente objetivas.

Índices comparativos compreendem a contraposição de indicadores de acessibilidade, dentre os quais as distâncias a serem percorridas, o tempo de viagem, o custo de viagem, a quantidade de transbordos necessários à realização de viagens, a frequência de viagens disponibilizada no âmbito do STPCP, a conectividade geográfica propiciada pelo sistema viário, a conectividade geográfica propiciada pelo STPCP, a quantidade disponível de linhas de ônibus etc. Ressalta-se que outros indicadores consideram a conjugação de demais modos de deslocamentos com o transporte motorizado coletivo. Já outros não se aplicam a todos os

modos, demandando exercícios interpretativos a fim de serem feitas possíveis contraposições. Como exemplo, pode-se interpretar que a frequência de viagens mediante veículos automotores privados é a máxima possível, pois esses veículos estão, em tese, imediatamente disponíveis para utilização pelos seus proprietários. Já a frequência de viagens disponibilizada no âmbito do STPCP não é a máxima possível, pois os ônibus não ficam imediatamente disponíveis cada cidadão.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: RECORTES ESPACIAL E TEMPORAL, BASES DE DADOS, UNIDADES ESPACIAIS DE ANÁLISE E INDICADORES/ÍNDICES UTILIZADOS

A fim de investigar, no âmbito do recorte territorial “BH – VetorN metropolitano”, as relações entre desigualdades socioespaciais e a acessibilidade promovida pelo transporte coletivo de pessoas, o presente capítulo busca discriminar elementos viabilizadores da análise da ocorrência de influências da rede de transporte coletivo metropolitano na distribuição geográfica dessas desigualdades. São sistematizadas, primeiramente, informações afins à pertinência da consideração do recorte territorial “BH – VetorN metropolitano” no âmbito de estudos da distribuição espacial da acessibilidade e de desigualdades socioespaciais. Especificamente, discrimina-se quais municípios compõem esse VetorN. Em seguida, contextualizam-se os bancos de dados georreferenciados a embasarem essa análise, sendo definidos (i) as unidades espaciais de análise, (ii) o nível de agregação de dados e (iii) a abrangência territorial correspondente à influência dos itinerários das linhas de ônibus metropolitanas. Discriminam-se, por fim, as variáveis a serem mapeadas e analisadas bem como indicadores/índices de acessibilidade e de infraestrutura urbana a serem subsidiadas por essas variáveis.

3.1 A RMBH: recortes territoriais de análise

As regiões metropolitanas consistem em unidades territoriais nas quais inexistem estrutura institucional de governo correspondente e, por consequência, problemas supramunicipais são enfrentados de maneira fragmentada (DIAS, 2013). Notadamente, são caracterizadas por conurbações expressivas e envolvem, segundo Dias (2013, p. 292), “governança sem governo, embora no seu espaço coexistam políticas de diversos níveis institucionais (federal, estadual e municipal)”.

Handy (1994) observa que a riqueza da vida metropolitana decorre da variedade de oportunidades de trabalho, estudo, lazer e consumo ofertadas. Atribui, no âmbito das regiões metropolitanas, menor importância às dificuldades de fluidez viária que às dificuldades de acesso, a partir das residências, aos locais de oferta dessas oportunidades.

Rocha (2003, p. 126) sustenta que a evolução da pobreza nas regiões metropolitanas “está estreitamente vinculada à dinâmica produtiva e a seus efeitos sobre o comportamento do mercado de trabalho”. Além, considera que as metrópoles brasileiras são importantes polos

sociais, políticos e econômicos que evidenciam mudanças estruturais e conjunturais produtivas que ocorrem, de maneira defasada e atenuada, nas demais áreas urbanas brasileiras.

Estudos relacionados à acessibilidade e à mobilidade têm, recorrentemente, considerado recortes territoriais²⁶ e recortes temporais, pois consistentes em elementos metodológicos minimamente delimitadores/caracterizadores do meio em que essa acessibilidade e essa mobilidade ocorrem. Em relação à RMBH ou a porções territoriais por ela contidas, têm-se, dentre outros, os estudos de Leiva (2006), Cardoso (2007), Costa (2011), Lobo *et al.* (2012), Almeida *et al.* (2016), Veras *et al.* (2016), Lobo e Cardoso (2018) e Coelho e Couto (2019). Nota-se, especificamente, que os dados subsidiários desses estudos têm sido extraídos predominantemente de pesquisas estatísticas amostrais, destacando-se os censos demográficos decenais e as pesquisas domiciliares decenais de OD. Ainda assim, perquirições *in loco*, vistorias e visitas não restam afastadas, pois ensejam percepções e constatações complementares a essas pesquisas estatísticas.

Composta por 34 municípios desde o ano de 2002 (MINAS GERAIS, 2002), a RMBH apresenta porções territoriais socioeconomicamente heterogêneas, de sorte a restar dificultada a gestão do Sistema de Transporte Público Coletivo de Passageiros – STPCP (BRAGA, 2014). Abrangendo tanto municípios predominantemente urbanos quanto municípios predominantemente rurais, têm-se necessidades de deslocamento expressivamente distintas e, também, limitações técnicas relacionadas à integração entre os sistemas municipais de transporte e o sistema metropolitano (BRAGA, 2014). Azevedo e Mares Guia (2000) e Braga (2014) observam que a desarticulação administrativa do território da RMBH enseja a fragmentação da gestão e da operação desses sistemas.

Posto que, recorrentemente, conurbações abrangem dinâmicas urbanas que transcendem divisas municipais, a discriminação de recortes territoriais balizada por essas divisas não deve desconsiderar a ocorrência de conurbações ao longo trechos dessas divisas. No âmbito do VetorN, assim, é pertinente atentar para a ocorrência de conurbações relacionadas a BH e, por

²⁶ Hansen (1959) considera porções da cidade de Washington, EUA; Dalvi e Martin (1976) consideram porções da cidade de Londres, Inglaterra; Koenig (1980) considera a cidade de Le Mans, França; Handy (1994) considera as cidades de Berkeley e Austin, EUA; Gimenes (2005) considera porções do município de São Paulo, São Paulo; Welch e Mishra (2013) consideram porções das cidades de Baltimore e de Washington, EUA; Andrade (2016) considera a Região Metropolitana de Fortaleza, Ceará; Sakamoto e Lima (2016) consideram o município de Itajubá, Minas Gerais; Silva (2016) considera parte do município do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; Guzman et al. (2017) consideram a Região Metropolitana de Bogotá, Colômbia.

consequente, estender a esse município, ou a parte dele, análises relativas à acessibilidade promovida pelo sistema metropolitano de transporte coletivo, o qual transcende divisas municipais.

3.1.1 O VetorN na RMBH: definição

Em vista das considerações de Minas Gerais (2011, v. 1), observam-se vetores de desenvolvimento na RMBH, os quais possuem, qualitativamente, vocação para a consolidação de centralidades funcionais hierarquicamente menos intensas que a centralidade belo-horizontina, mas polarizadoras de oportunidades profissionais, de estudos, de lazer e de acesso a serviços relacionados à saúde e a conveniências comerciais. Minas Gerais (2011, v. 1) cita, dentre exemplos de recortes territoriais em nível sub-regional, três vetores, “(...) Vetor Norte, Eixo Sul, Eixo Industrial Oeste, (...)”, e relaciona o “Vetor Norte” aos municípios de Lagoa Santa, Ribeirão das Neves, Santa Luzia e Vespasiano. Lobo e Cardoso (2018) observam que, desde meados da década de 2000, esse “Vetor Norte” tem recebido intervenções de envergadura metropolitana. Como exemplos de intervenções, citam o complexo rodoviário “Linha Verde”, ampliações das instalações do Aeroporto Internacional Tancredo Neves (AITN) e a operação da Cidade Administrativa de Minas Gerais (CAMG). Tem-se que as instalações do AITN estão especificamente localizadas em Confins e consistem num equipamento de abrangência internacional. Tem-se, também, que Pedro Leopoldo e São José da Lapa estão situados ao norte dos municípios de Ribeirão das Neves e Vespasiano, sendo seccionados por vias utilizadas para acesso a esse AITN.

Em vista dos mapeamentos da rede de centralidades da RMBH apresentados por Minas Gerais (2011, v. 1), verifica-se que os municípios de Capim Branco e Matozinhos possuem relações mais intensas com o município de Sete Lagoas do que com BH. Especificamente, infere-se que esses municípios e o município de Jaboticatubas possuem relações menos diretas com BH do que Confins, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, São José da Lapa e Vespasiano.

No âmbito do Decreto Estadual nº 44500/2007, que institui o Plano de Governança Ambiental e Urbanística da RMBH e dá outras providências, considera-se que o “Vetor Norte” abrange os municípios de Capim Branco, Confins, Jaboticatubas, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, São José da Lapa, Santa Luzia e Vespasiano e, conforme expresso no §2º do art. 2º, “os bairros localizados na área de influência das Administrações Regionais de

Venda Nova e Norte” de BH. Notadamente, o município de Matozinhos não é citado dentre as disposições desse decreto, todavia, a consideração de Capim Branco permite estimar que as dinâmicas funcionais supramunicipais balizadoras da discriminação desse “Vetor Norte” também ocorrem em Matozinhos. Posto que é recorrente se referir à localidade “Venda Nova” mediante a abreviação “VN”, as alusões ao Vetor Norte, no âmbito da presente dissertação, tratam da expressão “VetorN”.

Observa-se que Belo Horizonte (2010) e Belo Horizonte (2019) apresentam disposições relacionadas à expressão “Vetor Norte” as quais, especificamente, tratam de operações urbanas consorciadas cujos objetivos abrangem a promoção do caráter de centralidade funcional em bairros situados na localidade Venda Nova e, destacadamente, nas imediações da CAMG. Posto que Belo Horizonte (2019), ao discriminar uma OUC especificamente relacionada ao “Vetor Norte”, não abrange todos os bairros situados entre a CAMG, a Rua Padre Pedro Pinto e os municípios de Ribeirão das Neves e Vespasiano, infere-se que o emprego dessa expressão representa o âmbito municipal belo-horizontino do VetorN, mas não o âmbito metropolitano. Corroborando-se essa inferência, Belo Horizonte (2019) prevê linhas metroviárias além da única linha em operação, todavia, nenhuma destinada às imediações da Rua Padre Pedro Pinto nem às imediações da divisa entre BH e Ribeirão das Neves nem, mesmo, às imediações da CAMG. De maneira específica, Belo Horizonte (2019) prevê (i) a ocorrência de BRTs ao longo da Avenida Vilarinho e da rodovia estadual que conecta BH ao AITN e (ii) a ocorrência, em caráter complementar, de ciclovias/ciclofaixas ao longo de trechos de vias coletoras e arteriais. Em caráter alternativo, observa-se que Minas Gerais (2011, v. 2) prevê quatro linhas metroviárias relacionadas ao norte metropolitano: (i) Savassi – Ribeirão das Neves, através do município de Contagem; (ii) Ibirité – Ribeirão das Neves, através do território relacionado à CARE - VN; (iii) Vila da Serra (em Nova Lima) – Santa Luzia; e (iv) Norte-Sul, perpassando, em direção ao AITN, os municípios de São José da Lapa e Vespasiano. Em adição à Estação Vilarinho, são previstas duas estações situadas ao norte da centralidade belo-horizontina. Denominadas “Cidade Administrativa” e “Venda Nova”, ambas estão situadas em BH e são perpassadas, cada uma, por duas linhas metroviárias.

No âmbito da presente dissertação, considera-se que o VetorN encerra os municípios de Confins, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, São José da Lapa e Vespasiano. Ainda que não sejam abrangidas conurbações unicamente espaciais, visto que os tecidos urbanos dos municípios de Pedro Leopoldo, de Lagoa Santa e de Confins não se confundem com o tecido urbano belo-horizontino, observa-se a ocorrência de “conurbações funcionais”, expressão empregada por Guzman *et al.* (2017) no âmbito de estudos dos níveis

de acessibilidade promovida pelo transporte coletivo na Região Metropolitana de Bogotá, Colômbia.

A tabela 9, a seguir, contém informações socioeconômicas caracterizadoras de BH e de cada município do VetorN, restando evidente que: (i) BH apresenta população, densidade demográfica e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) destacadamente maiores; (ii) esse município apresenta o menor percentual de população com rendimento nominal mensal *per capita* igual ou inferior a 1/2 salário mínimo; (iii) o município de Confins apresenta Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* excepcionalmente maior que o PIB de BH e dos demais municípios do VetorN; (iv) o município de Ribeirão das Neves apresenta os menores IDHM e PIB *per capita* e (v) esse município apresenta o maior percentual de população com rendimento nominal mensal *per capita* igual ou inferior a 1/2 salário mínimo. Infere-se que o excepcional PIB *per capita* do município de Confins decorra da operação do AITN e o município de Ribeirão das Neves apresente maior vulnerabilidade social que BH e os demais municípios do VetorN. Posto que a quantidade total de população e a densidade demográfica de BH são expressivamente maiores que a quantidade total de população e a densidade demográfica dos municípios do VetorN, reconhece-se que dados/informações detectáveis mediante análises separadamente dedicadas a BH ou ao VetorN podem não ser detectadas por análises do recorte territorial “BH – VetorN”. Não obstante, as análises desse conjunto têm pertinência por evidenciar desigualdades sem seccionar conurbações.

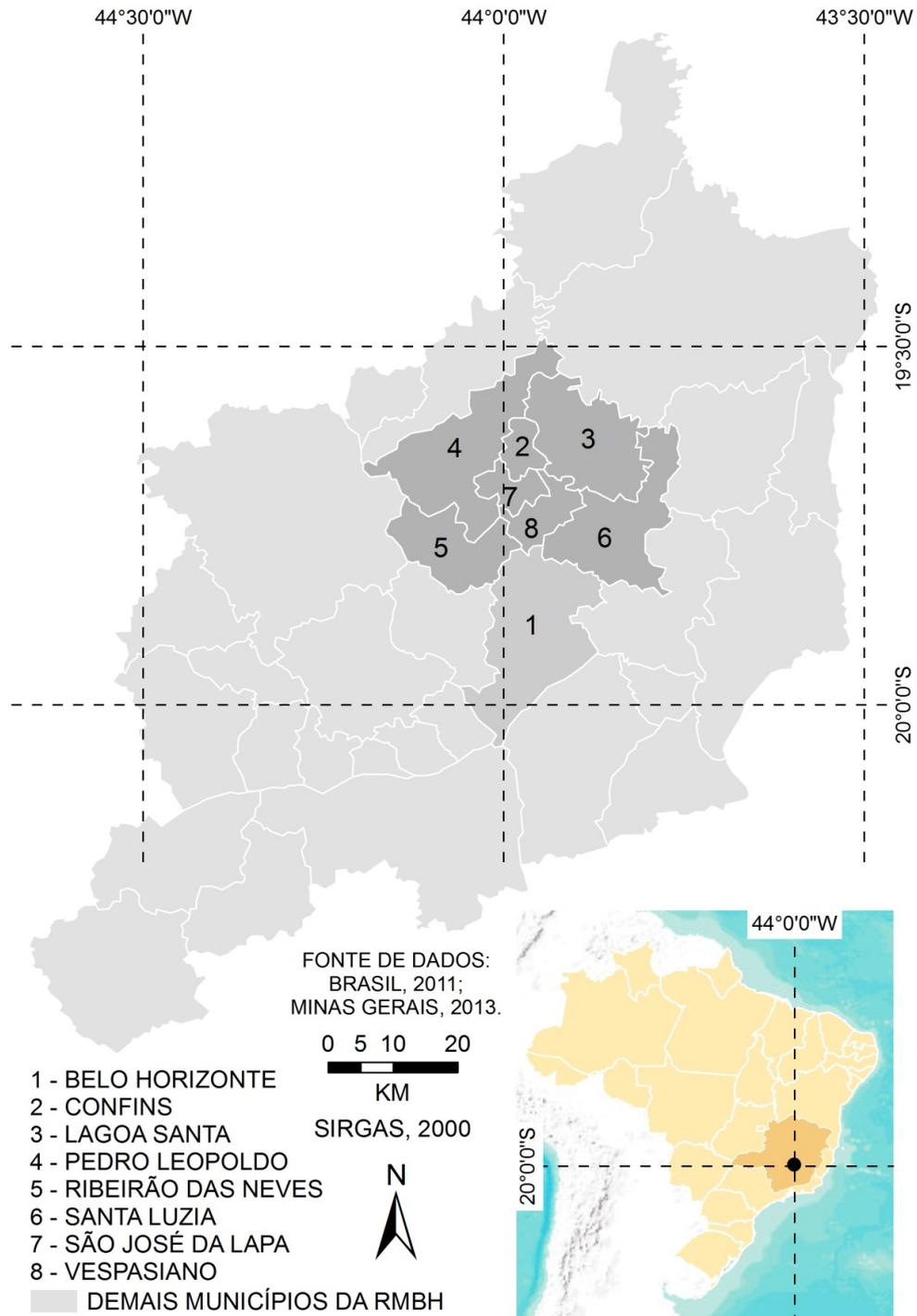
Tabela 9: Caracterização socioeconômica de BH e dos municípios do VetorN.

MUNICÍPIO	2010				2017
	POPULAÇÃO	DENSIDADE DEMOGRÁFICA	IDHM	PERCENTUAL DA POPULAÇÃO COM RENDIMENTO NOMINAL MENSAL <i>PER CAPITA</i> DE ATÉ 1/2 SALÁRIO MÍNIMO	PIB <i>per capita</i> (R\$)
CONFINS	5.936	140,15	0,747	31,3	160.153,00
LAGOA SANTA	52.520	229,08	0,777	30,8	26.899,69
PEDRO LEOPOLDO	58.740	200,51	0,757	30,3	23.513,16
RIBEIRÃO DAS NEVES	296.317	1.905,07	0,684	34,5	11.723,14
SANTA LUZIA	202.942	862,38	0,715	32,5	17.291,87
SÃO JOSÉ DA LAPA	19.799	413,08	0,729	32,7	21.422,67
VESPASIANO	104.527	1467,62	0,688	33,2	21.216,30
VetorN	740.781	745,41	0,728	32,19	40.317,12
BELO HORIZONTE	2.375.151	7.167,00	0,810	27,8	35.245,02

Fonte: adaptado de BRASIL (2020).

A figura 3.1, a seguir, apresenta (i) a localização de BH e do VetorN em relação à RMBH e (ii) a localização dessa RMBH em relação aos territórios de Minas Gerais e do Brasil. Especificamente, são identificados os municípios integrantes desse VetorN além de BH, a principal centralidade metropolitana.

Figura 3.1: localização e identificação do Vetor Norte (VetorN) da RMBH.



Fonte: produzido pelo autor.

3.2 Bases de dados e unidades espaciais de análises

Matos (2003) e Lobo (2009) consideram que estudos acerca das populações, baseados em dados censitários dentre outros, ensejam a identificação de características dos fluxos de pessoas entre localidades, os quais são requisitos prévios à formação de redes geográficas e de redes sociais. De acordo com Lobo (2009, p. 73), “os censos demográficos são fonte primária para a produção de estatísticas sociais que permitem a análise de pessoas e grupos familiares para as diversas unidades geográficas, dos setores censitários às grandes regiões do país”.

Dentre os diversos níveis de unidades espaciais utilizadas nos censos demográficos, Brasil (2011, p. 4) considera que “o setor censitário é a menor unidade territorial, formada por área contínua, integralmente contida em área urbana ou rural, com dimensão adequada à operação de pesquisas e cujo conjunto esgota a totalidade do Território Nacional, (...)”. Em relação aos dados coletados por setor censitário no âmbito do Censo Demográfico de 2010, Brasil (2011, p. 4) informa que, por convenção, são denominados “dados do universo” e compreendem características de domicílios particulares e de pessoas contempladas por esse Censo Demográfico. Consistente na unidade elementar de controle de coleta de dados, o setor censitário permite, especialmente nos grandes centros urbanos e metropolitanos, o maior nível de desagregação espacial e, por consequência, discriminações satisfatórias das condições sociais e econômicas locais.

Em relação às bases de dados, Lobo *et al.* (2012) observam que a expressão “pesquisas Origem-Destino (OD)” corresponde à denominação genérica de pesquisas decenais domiciliares desenvolvidas a fim de serem produzidas informações que subsidiem o planejamento e a gestão do transporte e do tráfego metropolitanos. Observam, também, que essas pesquisas têm abrangido elementos da estrutura urbana e das condições de vida da população, sendo que as unidades espaciais mínimas em que ocorrem coletas de dados são denominadas “áreas homogêneas (AHs)” e compreendem a combinação ou a decomposição de setores censitários.

Lindner (2015, p. 93) argumenta que “(...) a Pesquisa OD é realizada a partir de uma amostragem proporcional aleatória baseada na população”, sendo que, em virtude de generalizações do comportamento de variáveis, propiciam a acentuação da susceptibilidade de ocorrência de erros relacionados aos municípios mais afastados dos centros metropolitanos. Veras *et al.* (2016) sustentam que, por serem as unidades espaciais mínimas de coletas de

dados no âmbito da Pesquisa OD RMBH 2012, as AHs ensejam níveis de detalhamento de dados adequados ao desenvolvimento de indicadores de acessibilidade urbana.

Minas Gerais (2013, p. 66) expõe que a delimitação das AHs constantes da Pesquisa OD RMBH 2012 foi balizada pela “identificação de níveis de homogeneidade dos setores censitários”, sendo garantido “o rigor topológico da base geográfica e o critério de compatibilidade com as bases do Censo 2010 (...)”. Especificamente, Minas Gerais (2013, p. 67-68) informa que esse critério de compatibilidade decorreu da consideração (i) do “uso do solo legal obtido pelo SIRUS – Sistema Integrado de Regulação de Uso do Solo²⁷”, (ii) da “média de renda mensal por Setor Censitário”, (iii) da “densidade demográfica por Setor Censitário” e (iv) do “sistema viário metropolitano hierarquizado”. Além, Minas Gerais (2013, p. 69) explicita que a delimitação dessas AHs observou as seguintes diretrizes:

“(i) A delimitação das áreas homogêneas deveria ser compatível com os limites dos setores censitários, isto é, cada setor censitário deveria estar contido, obrigatoriamente, por uma Área Homogênea, não sendo possível, portanto, que uma Área Homogênea contivesse apenas parte de um setor;

(ii) A malha de Áreas Homogêneas de 2002 deveria ser mantida em sua máxima integridade, com o objetivo de garantir, ou facilitar, a composição de uma série histórica. Assim, a atualização deveria se restringir à redivisão das Áreas Homogêneas de 2002, não sendo permitida a integração de duas unidades ou o seu redesenho, agregando setores censitários pertencentes à Áreas Homogêneas vizinhas”.

Ainda que os dados do Censo Demográfico de 2010 e da Pesquisa OD RMBH 2012 abranjam unidades espaciais distintas, verifica-se que essas unidades são compatíveis. Genericamente, o menor nível unitário espacial constante da Pesquisa OD RMBH 2012, as AHs, encerra conjuntos do menor nível unitário espacial constante do Censo Demográfico de 2010, os setores censitários. Logo, esses setores podem embasar estudos/pesquisas mais pormenorizados que as AHs, todavia, essas AHs se mostram aptas para o subsídio de análises da acessibilidade promovida pelos sistemas de transporte público coletivo.

²⁷ Conforme Minas Gerais (2013, p. 67), “(...) O SIRUS é uma ferramenta de planejamento que disponibiliza aos cidadãos e às entidades públicas, informações relativas à legislação urbanística dos municípios da Região Metropolitana de forma acessível e sistematizada, onde a relação estabelecida entre o zoneamento proposto pelos municípios e o zoneamento metropolitano adotado permite uma análise integrada das políticas municipais de regulação do uso do solo”. Ressalva-se, todavia, que não foram localizados na rede mundial de computadores, em 01 de outubro de 2019, endereços eletrônicos relacionados ao SIRUS.

No âmbito da Pesquisa OD RMBH 2012, constam definidas 1289 AHs, das quais 554 estão situadas em BH e 735 nos demais municípios da RMBH. Dentre essas 735, verificam-se 208 especificamente situadas nos municípios do VetorN. Consistentes em conjuntos de setores censitários agregados relativamente a critérios socioeconômicos e de ocupação, as AHs apresentam formatos e tamanhos variados, sendo que, genericamente, aquelas coincidentes com porções territoriais rurais do VetorN são maiores e mais distantes de BH, apresentando baixa densidade demográfica e domiciliar. No âmbito da presente dissertação, foram detectadas, ao menos, seis AHs que abrangem tanto setores urbanos quanto setores rurais. Considera-se, todavia, que esse indício de heterogeneidade não inviabiliza análises pertinentes à mensuração da acessibilidade promovida pelo sistema de transporte público coletivo metropolitano.

A abrangência amostral estimada em decorrência da definição dessas 1289 AHs equivale a 44 mil domicílios, quantidade sujeita a revisões de, até, 5%, sendo reconhecido, além, que a homogeneidade metodologicamente balizadora dessa definição não evidencia as desigualdades internas cada AH (MINAS GERAIS, 2013).

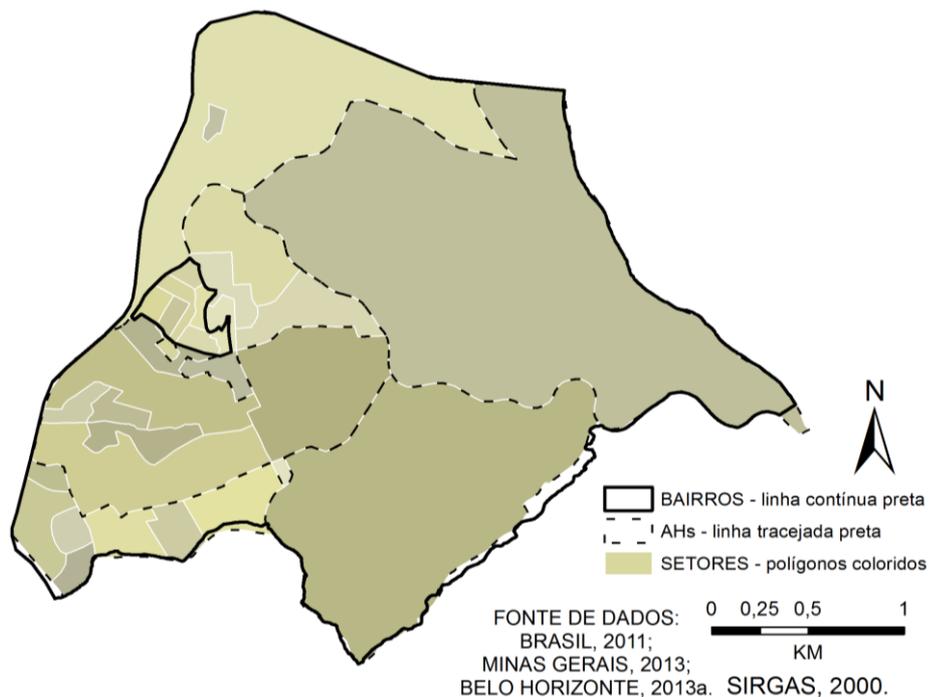
Metodologicamente, Brasil (2011) distingue (i) os domicílios urbanos dos domicílios rurais e (ii) os domicílios particulares permanentes, destinados exclusivamente à habitação de uma ou mais pessoas, dos domicílios coletivos, consistentes em hotéis, pensões, penitenciárias, conventos, hospitais etc. Além, Brasil (2011) discrimina os setores censitários em vista de três qualificações urbanas e cinco qualificações rurais, sendo que as qualificações urbanas abrangem (i) áreas urbanizadas de cidades ou vilas, (ii) áreas não urbanizadas de cidades ou vilas e (iii) áreas urbanas isoladas; e as qualificações rurais abrangem aglomerados rurais (i) de extensão urbana, (ii) isolados consistentes em povoados, (iii) isolados consistentes em núcleos, (iv) isolados distintos dos povoados e dos núcleos e, além, (v) zonas rurais, excluídos os aglomerados rurais.

Matos (2003) considera controversa a definição de “área urbana” empregada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no âmbito dos censos demográficos realizados até o início da década de 2000 e reconhece que a definição do termo “cidade” é suscetível de discussões em face da diversidade de tipos, tamanhos e características das cidades brasileiras. Rolnik (1988), Irazábal (2001), Veiga (2002), Monte-Mór (2007) e Castriota e Monte-Mór (2016) apresentam estudos exemplificativos dessas discussões. Em âmbito internacional, Shin (2017) sistematiza e debate distinções entre o que se denomina “urbano” e o que se denomina “rural”.

Andrade (2016, p. 80-81), ao estudar dinâmicas de acessibilidade e de mobilidade no município de Fortaleza, Ceará, observa que “ao utilizar o bairro como unidade de agregação, por exemplo, todas as viagens que acontecem internas ao bairro não são modeladas”. Andrade (2016) propõe, assim, um nível de agregação denominado “sub-bairro”, compatível com dados censitários e viabilizador do aumento da homogeneidade de variáveis. Especificamente, esse nível de agregação consiste na subdivisão de bairros em, minimamente, dois sub-bairros, para que seja potencializada a detecção de viagens internas. Andrade (2016), ao aplicar esse nível de agregação ao município de Fortaleza, substituiu 119 bairros por 390 sub-bairros.

Sobrepondo-se setores censitários urbanos situados em BH à delimitação de AHs e à delimitação oficial dos bairros belo-horizontinos, verifica-se que essas delimitações não são idênticas, mas abrangem conjuntos de setores. Logo, confirma-se que o setor censitário urbano corresponde à unidade espacial que apresenta o menor nível de agregação de dados. Não fica afastada, entretanto, a pertinência de dados agregados em vista dos bairros ou, até mesmo, de conjuntos de bairros, pois esses dados podem complementar a contextualização/caracterização de áreas urbanas retratadas mediante setores censitários. A figura 3.2, a seguir, exemplifica a abrangência de setores censitários por AHs e por bairros, tendo-se dois bairros belo-horizontinos (a saber: Bairro Vitória e Bairro Vila Maria), seis AHs e 31 setores censitários:

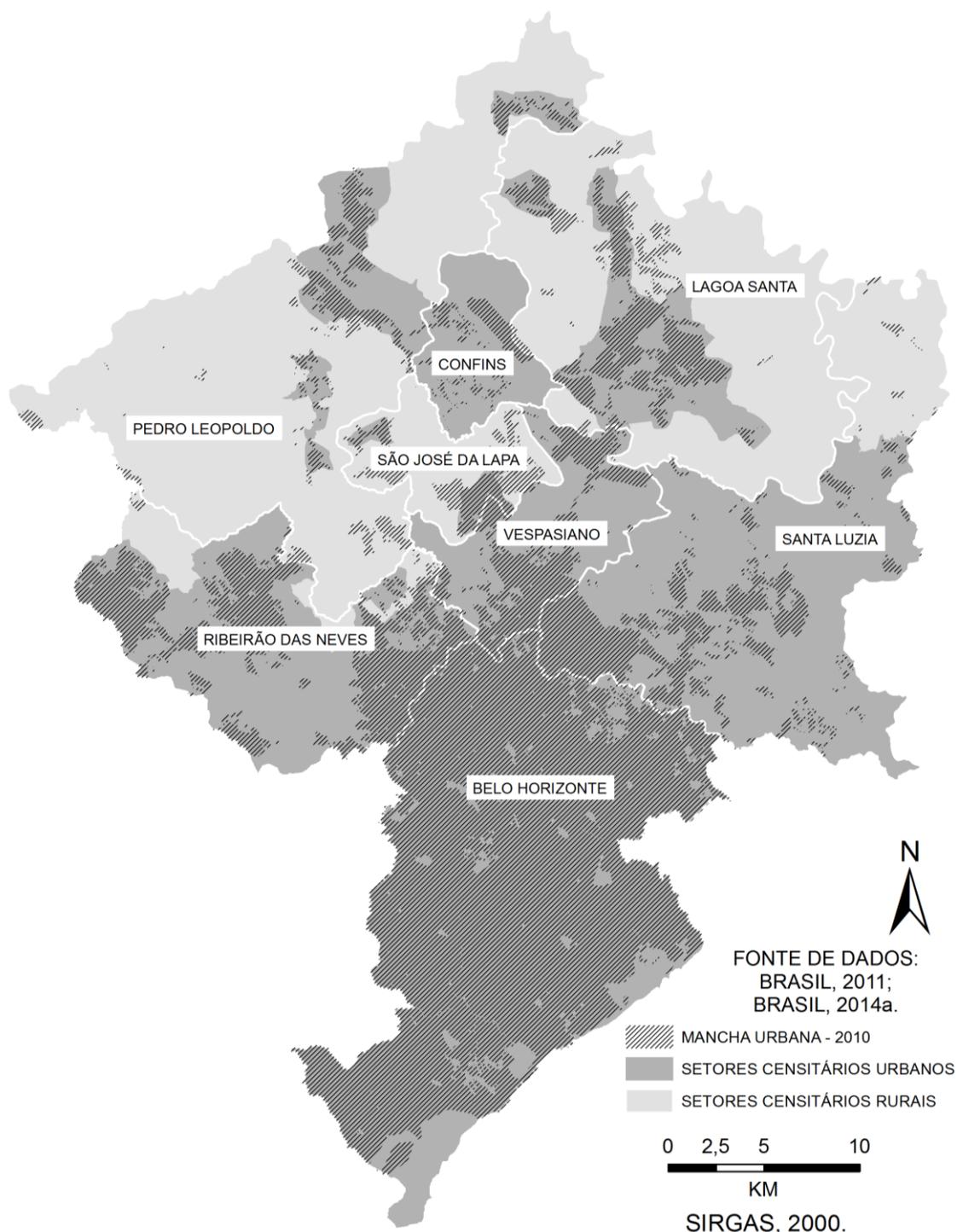
Figura 3.2: sobreposição de setores censitários urbanos de BH à delimitação de AHs e à delimitação oficial de bairros belo-horizontinos.



Fonte: produzido pelo autor.

Sobrepondo-se os setores censitários urbanos situados em BH e no VetorN à delimitação da mancha urbana considerada no âmbito dos estudos subsidiários do macrozoneamento metropolitano (BRASIL, 2014a), verifica-se que o conjunto desses setores extrapola essa mancha urbana. A figura 3.3, reproduzida a seguir, explicita a distinção entre os setores censitários urbanos, os setores rurais e essa delimitação da mancha urbana:

Figura 3.3: sobreposição dos setores censitários urbanos de BH e do VetorN à mancha urbana subsidiária do macrozoneamento metropolitano.



Fonte: produzido pelo autor.

Notadamente, há 3936 setores censitários urbanos em BH e inexistem setores censitários rurais. Nos municípios do VetorN, há 916 setores urbanos e 52 setores rurais. Os municípios de Confins e de Vespasiano apresentam somente setores urbanos. Ribeirão das Neves e Santa Luzia apresentam, predominantemente, setores urbanos. Pedro Leopoldo e São José da Lapa apresentam, predominantemente, setores rurais. Lagoa Santa, por fim, apresenta um conjunto de setores urbanos envolto por setores rurais. Distinções entre essa mancha urbana e esses setores urbanos ocorrem mais expressivamente nos municípios do VetorN, sendo possível inferir a delimitação da conurbação espacial referente a parte de Ribeirão das Neves, Santa Luzia, Vespasiano e BH.

As análises empreendidas no âmbito da presente dissertação, assim, ficam balizadas (i) pelos setores censitários urbanos constantes do Censo Demográfico de 2010 e (ii) pelas AHs da Pesquisa OD RMBH 2012 coincidentes com esses setores censitários urbanos. Em vista do recorte territorial “BH – VetorN”, têm-se, respectivamente, 4852 setores censitários urbanos e 740 AHs. A tabela 10, a seguir, lista as bases de dados subsidiárias dessas análises:

Tabela 10: bases de dados a subsidiarem as análises empreendidas no âmbito da presente dissertação

Pesquisas e estudos técnicos/acadêmicos:	Fonte bibliográfica:	Nível de agregação de dados:
Censo Demográfico de 2010	Brasil (2011);	Setor censitário urbano
Pesquisa OD RMBH 2012	Minas Gerais (2013);	Áreas Homogêneas (AHs)
Cadastro Municipal de Contribuintes de Tributos Mobiliários de Belo Horizonte (Exercício 2011);	Belo Horizonte (2013a); Belo Horizonte (2013b);	Bairro oficial
Macrozoneamento metropolitano	Brasil (2014a), Brasil (2014b); Brasil (2014c);	Municípios

Fonte: produzido pelo autor.

3.3 Influência imediata dos itinerários de linhas de ônibus metropolitanas: delimitações

Sathisan e Srinivasan (1998), ao estudarem a mensuração da acessibilidade urbana em regiões metropolitanas norte-americanas, consideram que as atividades dependentes do transporte ficam localizadas próximas ao “sistema de ruas”²⁸ e explicitam que residências e postos de trabalho distam entre 200m e 300m dessa rede viária.

Gimenes (2005), ao tratar da definição e dos critérios delimitadores/caracterizadores do que se denomina “lugar”, cita o “raio de alcance a pé” a ser transposto em situações quotidianas. Explicitando que a literatura abrange a consideração recorrente de 500m ou da distância transponível mediante uma “caminhada de 10 minutos”, ressalva que a imparcialidade e a fácil aplicabilidade dessas distâncias ideais não suprimem inadequações de correspondência delas perante realidades funcionais de vizinhança sujeitas a barreiras e acidentes geográficos etc. Sakamoto e Lima (2016) consideram, por exemplo, “a declividade como fator de fricção da superfície do terreno”, de maneira que altas declividades ocasionam impedâncias mais expressivas que baixas declividades. Delbosc e Currie (2011), ao investigarem relações entre o transporte coletivo e a exclusão social em Victoria, Austrália, consideram acessíveis as distâncias inferiores a 500m a serem percorridas a pé entre domicílios e estabelecimentos comerciais.

Welsh e Misha (2013), ao estudarem relações entre a conectividade viária, índices de acessibilidade e índices de mobilidade, assumem que 1/2 de milha (distância aproximadamente equivalente a 800m) equivale à distância máxima a ser percorrida a pé entre domicílios e pontos de embarque/desembarque relacionados ao transporte coletivo.

Silva (2016, p. 305) observa que o “raio até 1/4 de milha (valor compreendido entre 400 e 500m) dos equipamentos de interface” tem sido considerado como referência geométrica para delimitação da “área de influência do sistema de transporte público existente ou que se encontra em implantação” na cidade do Rio de Janeiro (RJ). Equiparando “equipamentos de interface” a “equipamentos de transporte”, Silva (2016, p. 300 e p. 305) verifica que “duas

²⁸ Sathisan e Srinivasan (1998) empregam a expressão “*network street*” relativamente ao conjunto de ruas qualificáveis como “artérias” e pelas ruas alimentadoras dessas artérias. Distintamente, empregam a expressão “*freeway system*” relativamente ao conjunto de vias expressas e/ou de trânsito rápido as quais transpõem distâncias urbanas significativas. Assim, essa expressão “*network street*” representa a integralidade da rede (ou malha) viária urbana e, uma vez aplicada à RMBH, não abrangeria as rodovias federais nem as rodovias estaduais nem o logradouro denominado “Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo”.

antigas áreas industriais, hoje servidas pelas estações de metrô Nova América/Del Castilho e Vicente de Carvalho, zona norte da cidade” do Município do Rio de Janeiro (RJ,) têm recebido, ao longo da década de 2010, diversos investimentos imobiliários/comerciais “os quais se fazem sentir de forma mais incisiva no raio de 500m” da entrada das estações metroviárias.

Almeida *et al.* (2016, p. 2) assumem, no âmbito de pesquisas acerca da integração entre modos de transporte motorizado e a utilização de bicicletas, que 7,5km corresponde à “distância considerada como ideal para viagens ciclísticas urbanas diárias”. Almeida *et al.* (2016, p. 4) indicam, também, que “a bicicleta é o veículo individual mais utilizado em cidades de pequeno e médio porte no Brasil, representando 90% das cidades brasileiras no ano de 2000”.

Veras *et al.* (2016, p. 5), ao estudarem a acessibilidade propiciada pelo sistema de transporte coletivo de BH, consideram que 500m correspondem à “distância média percorrida nos deslocamentos a pé (...) até o ponto de embarque” e que 12 minutos correspondem ao “tempo médio de espera despendido pelo usuário no ponto de embarque”, pois “compatível com áreas urbanas”. Informam, ainda, que essas considerações decorrem de consultas a demais referências bibliográficas e que, acima de 500m, “a acessibilidade é considerada ruim”.

Sakamoto e Lima (2016), ao analisarem a acessibilidade em zonas rurais, consideram que 2,5km correspondem à distância máxima a ser percorrida, à pé, entre residências e pontos de embarque/desembarque de ônibus. Além, observam que demais estudos/pesquisas consideram que 3km corresponde à distância máxima a ser percorrida diariamente entre residências e esses pontos de embarque/desembarque.

Lucas *et al.* (2016, p. 483), ao estudarem as relações entre o transporte coletivo e as dimensões sociais da mobilidade e da acessibilidade, discriminam 2km consistentes no limite de distância percorrida a pé entre domicílios e estabelecimentos comerciais. Especificamente, empregam a expressão “*buffer index*” ao enunciarem esse limite.

No âmbito da Lei municipal belo-horizontina nº 7165/1996, tem-se a instituição, conforme expresso no art. 69-M, de uma Operação Urbana Consorciada (OUC) “nas áreas localizadas em um raio de 600 m (seiscentos metros) das estações de transporte coletivo”. Consultando-se o Anexo IV dessa lei, intitulado “Áreas para Operações Urbanas Consorciadas”, verifica-se que a abrangência territorial dessa OUC não consiste, simplesmente, em delimitações de círculos imaginários sobre porções territoriais, mas consiste na compatibilização desses

círculos com o tecido urbano existente *in loco*. Destacadamente, a abrangência territorial dessa OUC se expressa por (i) polígonos cujos perímetros coincidem com eixos viários e (ii) pelos terrenos imediatamente externos a esses polígonos. Posto que dinâmicas urbanas não ficam obstaculizadas, necessariamente, por vias públicas, a consideração desses terrenos imediatamente externos, os quais são lindeiros a essas vias, não resta impertinente.

Para fins de mapeamento de indicadores da acessibilidade promovida pelo transporte coletivo metropolitano, define-se, no âmbito da presente dissertação, que a influência imediata dos itinerários de linhas de ônibus metropolitanos abrange 500 m (quinhentos metros) lineares em projeção horizontal, independentemente de condições de relevo, acidentes topográficos, presença de corpos d'água, ferrovias, rodovias etc. Considera-se que essa distância possui relação com deslocamentos a pé e que, no caso de deslocamentos em bicicletas, essa distância passa a ser 7,5km (sete quilômetros e quinhentos metros).

3.4 Indicadores e índices propostos e suas variáveis subsidiárias

As funções sociais da cidade e da propriedade abrangem, basicamente, a garantia da justiça através de direitos urbanos, como habitação, saúde, transporte, educação etc. e justa distribuição de benefícios através da provisão de infraestrutura (LIMA, 2004). Logo, a consideração de variáveis relacionadas à infraestrutura urbana, ao transporte coletivo e a características socioeconômicas não é, no âmbito de estudos da equidade de acesso às oportunidades oferecidas pela Cidade, infundada nem impertinente.

Brasil (2011), em relação aos cidadãos contemplados pelo censo demográfico realizado em 2010, apresenta distinções balizadas pela alfabetização e pela renda.

Rocha (2003, p. 19) observa que, “em sociedades onde a alfabetização é generalizada, esse critério de necessidade básica não será útil para distinguir os pobres”, cabendo, em substituição, considerar níveis de escolarização consistentes na completude da educação primária e da educação secundária. Rocha (2003, p. 21) acrescenta, subsequentemente, que índices de pobreza, ao ser considerada a variável “alfabetização”, deixam de ser culturalmente neutros e passam a “valorar, em parte, o progresso social como entendido nas sociedades modernas”.

Rocha (2003) também verifica que a distribuição de renda tem sido tratada no Brasil em âmbito individual e expõe que a desigualdade percebida a partir da Pesquisa Nacional por

Amostras de Domicílios (Pnad) e dos Censos Demográficos realizados até o início da década de 2000 consiste na “desigualdade de renda total das pessoas, como é o caso dos Índices de Gini” ou “na desigualdade de algum tipo de renda individual mais estritamente definida, como rendimentos de trabalho, ou mesmo desigualdade salarial de forma ainda mais específica”. Alternativamente, Rocha (2003, p. 36) sustenta que o bem-estar dos cidadãos não depende unicamente de suas rendas individuais, mas, “principalmente, do resultado da repartição intrafamiliar da renda de todos os membros de cada grupo familiar”. Equiparando a família a uma “unidade solidária de consumo e rendimento”, sustenta que a renda familiar *per capita*, em detrimento das rendas individuais, deve subsidiar a mensuração de níveis de insuficiência ou de desigualdade de renda.

De maneira pormenorizada, Brasil (2011) distingue os domicílios particulares permanentes conforme o seguinte:

- Em relação ao tipo de domicílio: casas; casas de vila; casas de condomínio; apartamentos;
- Em relação à condição de ocupação dos domicílios: próprio já quitado; próprio em quitação; alugado; cedido por empregador; outra condição.

No que tange à infraestrutura desses domicílios particulares permanentes, Brasil (2011) apresenta as seguintes discriminações:

- Em relação ao tipo de esgotamento sanitário: rede geral de esgoto ou pluvial; fossa séptica; fossa rudimentar; vala; rio, lago ou mar; outro;
- Em relação à forma de abastecimento de água: rede geral de distribuição; poço ou nascente localizado internamente ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado; água da chuva armazenada em cisterna; outro;
- Em relação ao destino do lixo: coletado diretamente por serviço de limpeza urbana; coletado em caçamba de serviço de limpeza; queimado internamente ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado; enterrado internamente ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado; jogado em terreno baldio ou logradouro; jogado em rio, lago ou mar; outro destino.

No que tange à infraestrutura existente no entorno desses domicílios particulares permanentes, destacam-se, ainda, as seguintes discriminações consideradas por Brasil (2011):

- Existência de iluminação pública adjacente ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado;

- Existência de pavimentação nos trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado, sendo essa pavimentação consistente em coberturas por meio de asfalto, cimento, paralelepípedos, pedras etc;
- Existência de bueiro ou boca de lobo em trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado;
- Existência de meio-fio e calçadas em trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado;
- Existência de arborização em trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado;
- Existência de rampas de acesso para pessoas portadoras de cadeiras de rodas em trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado.

Observa-se que o §5º do art. 2º da Lei Federal nº 6766/1979, a qual trata do parcelamento do solo para fins urbanos, enuncia que a infraestrutura urbana básica de parcelamentos do solo é constituída minimamente pelos “equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação”. Rocha (2003) corrobora o caráter essencial, no meio urbano, do acesso à rede de captação de esgoto sanitário e do acesso à rede geral de abastecimento de água. Reconhece, todavia, que parte do esgoto captado não é tratada, sendo disposta *in natura* em rios, lagoas etc.

Os dados sistematizados no âmbito do Censo Demográfico de 2010 podem, assim, ser classificados em vista da enunciação constante do §5º do art. 2º dessa Lei Federal nº 6766/1979, de maneira que:

- A existência de bueiros e/ou bocas-de-lobo, independentemente das características técnicas e da configuração locacional, seja considerada um indício de adequação às condições mínimas de urbanização e a ausência seja considerada um indício de inadequação;
- A existência de meio-fio e calçadas, independentemente das características técnicas e da configuração locacional, seja considerada um indício de adequação e a ausência seja considerada um indício de inadequação;
- A existência de iluminação pública, independentemente das características técnicas e da configuração locacional, seja considerada um indício de adequação e a ausência seja considerada um indício de inadequação;

- A existência de rede geral de esgotamento sanitário seja considerada um indício de adequação e a ausência, ainda que haja fossas sépticas, seja considerada um indício de inadequação;
- A existência de rede geral de distribuição de água seja considerada um indício de adequação e a ausência, ainda que sejam utilizados poços, nascentes, águas pluviais etc, seja considerada um indício de inadequação;
- A existência de pavimentação, independentemente de ser asfáltica, cimentícia etc, seja considerada um indício de adequação e a ausência seja considerada um indício de inadequação.

Em vista do disposto no art. 3º da Lei Federal nº 10098/2000²⁹, a qual estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade universal, classificação similar pode ser aplicada à existência infraestrutura para o deslocamento de portadores de deficiência física e/ou pessoas de mobilidade reduzida. Logo:

- A existência de rampas, independentemente das características técnicas e da configuração locacional, de acesso para pessoas portadoras de cadeiras de rodas é um indício de adequação às condições mínimas de configuração de passeios e calçadas e a ausência é um indício de inadequação.

Em vista do disposto no inciso III do art. 3º da Lei Federal nº 11445/2007³⁰, a qual estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico (PFBSB), ficam corroboradas as classificações ora relacionadas ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário e fica aplicada classificação similar à coleta de lixo. No âmbito da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei Federal nº 12305/2010³¹, a expressão “resíduo domiciliar” é empregada em substituição ao termo “lixo”. Logo:

²⁹ Conforme expresso no *caput* desse art. 3º da Lei Federal nº 10098/2000, “o planejamento e a urbanização das vias públicas, dos parques e dos demais espaços de uso público deverão ser concebidos e executados de forma a torná-los acessíveis para todas as pessoas, inclusive para aquelas com deficiência ou com mobilidade reduzida”.

³⁰ Conforme expresso nesse inciso III do art. 3º da Lei Federal nº 11445/2007, “os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais: (...) abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública e à proteção do meio ambiente. (...)”

³¹ Conforme expresso na alínea a) desse inciso III do art. 13 da Lei Federal nº 12305/2010, “para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação: quanto à origem, (são) resíduos domiciliares os originários de atividades domésticas em residências urbanas. (...)”

- A existência de coleta de resíduos domiciliares, ou lixo, feita diretamente por serviço de limpeza urbana é um indício de adequação à PFSB e à PNRS e a ausência, ainda que haja a disposição em caçambas geridas por esse serviço de limpeza urbana, é um indício de inadequação.

Mesmo que incontroversa a pertinência de arborização no meio urbano, pois amenizadora de ruídos, temperaturas e poluição atmosférica, verificam-se controvérsias relacionadas aos índices de arborização e de áreas verdes a serem minimamente considerados no âmbito do planejamento urbano (Oliveira *et al.*, 1999; Silva *et al.*, 2016). Ainda assim, considera-se que:

- A existência de arborização, independentemente da configuração locacional, é um indício de adequação a condições tecnicamente recomendáveis e a ausência é um indício de inadequação.

Tem-se que a coleta de dados, no âmbito do Censo Demográfico de 2010, referentes à infraestrutura urbana não permite diagnósticos precisos os quais subsidiem a elaboração de projetos de desenho urbano e de projetos de urbanização. Especificamente, os dados do universo não abrangem compatibilizações entre si, de maneira a não ser possível analisar, por exemplo: (i) se a arborização num determinado trecho viário compromete a eficácia da iluminação pública existente nesse trecho; (ii) se a existência de fossas sépticas num determinado domicílio compromete a captação de água em poços existentes em domicílios adjacentes; (iii) se passeios e calçadas apresentam configurações físicas consoantes a acessibilidade universal, a qual não se limita à simples existência de rampas para o trânsito de pessoas portadoras de cadeiras de rodas.

Posto que, sinteticamente, indicadores e índices de acessibilidade devem apresentar aplicabilidade prática, utilidade social/econômica e serem retratáveis/compreendidos facilmente (GEURS e van WEE, 2004), demandando dados subsidiários facilmente obtíveis e sendo desagregáveis, expansíveis e refináveis (LITMAN, 2018), a presente dissertação abrange a produção de cartogramas referentes (i) aos grupos de variáveis discriminados nas tabelas 11 e 12; (ii) aos três indicadores discriminados nas tabelas 13, 14 e 15; e (iii) aos dois índices discriminados nas tabelas 17 e 18. Primando pela compatibilização entre esses indicadores/índices, os valores a eles referentes se apresentam percentualmente em vista do total de AHs existente na RMBH ou, conforme a expressão matemática constante da tabela 16, são representados adimensionalmente, uma vez padronizados e compreendidas entre 0,0 e 1,0. Especificamente, 0,0 corresponde ao menor nível relacionado a esses indicadores/índices

e 1,0 corresponde ao maior. A seguir, as tabelas, havendo considerações subsequentes a cada indicador/índice:

Tabela 11: variáveis extraídas dos dados do universo do Censo Demográfico de 2010

1.	Rendimento mensal médio por domicílio <i>per capita</i> ;
2.	Tipo de esgotamento sanitário: rede geral de esgoto ou pluvial; fossa séptica; fossa rudimentar; vala; rio, lago ou mar; outro;
3.	Forma de abastecimento de água: rede geral de distribuição; poço ou nascente localizado internamente ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado; água da chuva armazenada em cisterna; outro;
4.	Destino do lixo: coletado diretamente por serviço de limpeza urbana; coletado em caçamba de serviço de limpeza; queimado internamente ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado; enterrado internamente ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado; jogado em terreno baldio ou logradouro; jogado em rio, lago ou mar; outro destino;
5.	Existência de iluminação pública adjacente ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado;
6.	Existência de pavimentação nos trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado, sendo essa pavimentação consistente em coberturas por meio de asfalto, cimento, paralelepípedos, pedras etc;
7.	Existência de bueiro ou boca de lobo em trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado;
8.	Existência de meio-fio em trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado;
9.	Existência de calçadas em trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado;
10.	Existência de rampas para acesso de cadeirantes a calçadas em trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado;
11.	Existência de arborização em trechos de logradouro lindeiros ao terreno em que o domicílio particular permanente está situado.

Fonte: Brasil (2011).

Tabela 12: variáveis compostas por dados compilados no âmbito da Pesquisa OD RMBH 2012

1.	1289 AHs;
2.	1299 itinerários de linhas/sublinhas de ônibus metropolitanas.

3.	Valores tarifários relacionados a cada linha/sublinha;
4.	Quilometragem média transponível até uma AH específica ou a partir dessa AH, considerando-se frações de valores tarifários as quais equivalem a R\$ 1,00.

Fonte: Minas Gerais (2013).

Tabela 13: indicador de conectividade de uma AH a demais AHs da RMBH.

$$C_i = \frac{\sum OD_i}{(AH_T - 1)}$$

C_i	Conectividade da AH i ;
OD_i	Quantidade total de AHs conectadas à AH i , de maneira a corresponderem a origens ou a destinos de deslocamentos;
AH_T	Quantidade total AHs na RMBH, ou seja, 1289.

Fonte: produzido pelo autor.

Discriminado em vista da noção de “acessibilidade integral” enunciada por Ingram (1971), esse indicador expressa níveis de conectividade, sendo que $C_i = 1$ corresponde à máxima quantidade de AHs conectadas à hipotética AH i e $C_i = 0$ corresponde à inexistência de conectividade. Assume-se que o aumento da conectividade promovida pelo sistema de transporte público coletivo enseja o aumento da acessibilidade promovida por esse sistema. Especificamente, esse indicador não abrange a ocorrência de transbordos e articulações entre itinerários troncais e alimentadores, mas se balizada individualizadamente pelos itinerários vigentes nas ocasiões de realização do Pesquisa OD RMBH 2012. Consideram-se, assim, as AHs conectadas à hipotética AH i mediante itinerários relacionados a uma linha e/ou sublinha, ressaltando-se que a Pesquisa OD RMBH 2012 é anterior ao início da operação do sistema de BRT MOVE Metropolitano, que possui caráter tronco-alimentador e abrange diversos pontos de transbordo. Reconhece-se que transbordos aumentam a conectividade entre localidades. Observa-se, porém, que podem ser julgados impertinentes por cidadãos que, preteritamente, alcançavam destinos sem a obrigatoriedade de transbordos. A ocorrência de integrações tarifárias pode balizar a abrangência, no âmbito desse indicador de conectividade, (i) de conjugações de linhas e/ou sublinhas metropolitanas e (ii) de conjugações com sistemas municipais e/ou o sistema metroviário. A complexidade de processamento dos cálculos desse indicador, por consequência, restaria aumentada.

Tabela 14: indicador de eficiência tarifária em cada AH.

$$T_i = 0,1H_i \times C_i$$

T_i	Eficiência tarifária na AH i ;
H_i	Quilometragem média transposta até a AH i ou a partir dessa AH i , considerando-se valores tarifários equivalentes a R\$ 1,00;
C_i	Conectividade da AH i .

Fonte: produzido pelo autor.

Assumindo-se que a acessibilidade aumenta quando, mantendo-se custos tarifários, aumentam as distâncias transponíveis, esse indicador relaciona o indicador de conectividade C_i à quilometragem média transponível proporcionalmente a valores tarifários equivalentes a R\$ 1,00. Especificamente, essa quilometragem média (H_i) consiste na média aritmética simples das extensões dos itinerários que perpassam a AH i , restando impraticável enunciar limites máximos de quilometragem. A fim de os valores referentes a esse indicador apresentarem ordem centesimal e serem, por consequência, compatibilizáveis com o demais indicadores/índices ora propostos, considerou-se 0,1 como fator de redução.

Tabela 15: indicador da intensidade média da conectividade de uma AH a demais AHs.

$$IC_i = \frac{\sum I_i}{\sum OD_i}$$

IC_i	Intensidade média da conectividade promovida na AH i pelo sistema de transporte coletivo;
I_i	Quantidade total de itinerários de linhas de ônibus metropolitanos que perpassam a AH i ou distam dela até 500m;
OD_i	Quantidade total de AHs conectadas à AH i , de maneira a corresponderem a origens ou a destinos de deslocamento.

Fonte: produzido pelo autor.

Qualificador da conectividade entre AHs, esse indicador permite observar se há mais AHs conectadas à hipotética AH i do que itinerários que atendem a essa AH. Restando impraticável atestar qual deve ser a quantidade mínima de itinerários a atenderem a cada AH, posto que há diversas variáveis a serem abrangidas (traçados desses itinerários, intervalo entre viagens, quantidade de viagens, custos tarifários, capacidade de lotação de cada veículo etc),

considera-se que, independentemente de custos tarifários, maiores quantidades de itinerários representam maiores níveis de acessibilidade.

Tabela 16: índice adimensional correspondente a valores percentuais referentes aos indicadores (i) de eficiência tarifária em cada AH e (ii) de intensidade média da conectividade de uma AH a demais AHs.

$$I_{Vi} = \frac{(V_i - V_{min})}{(V_{max} - V_{min})}$$

I_i	Índice adimensional correspondente ao indicador percentual hipotético V , o qual se refere a AH i ;
V_i	Valor correspondente ao indicador percentual V , referente a AH i ;
V_{min}	Menor valor correspondente ao indicador percentual V dentre o conjunto de valores referentes a cada AH;
V_{max}	Maior valor correspondente ao indicador percentual V dentre o conjunto de valores referentes a cada AH;

Fonte: produzido pelo autor.

O indicador de conectividade de uma AH a demais AHs da RMBH fica limitado ao total de AHs existentes. Distintamente, consideram-se desconhecidos ou, até mesmo, inexistentes (i) os limites mínimos e máximos de quilometragem a ser transposta, uma vez considerada a fração de valores tarifários equivalentes a R\$ 1,00, e (ii) as quantidades mínimas e máximas de itinerários a atenderem a cada AH. A fim de viabilizar a discriminação de um índice comparativo de acessibilidade, a limitação dos valores decorrentes do cálculo desse índice é pertinente, sendo que o índice adimensional ora apresentado permite limitações mínimas equivalentes a 0,0 e máximas a 1,0 e, logo, é aplicável aos indicadores (i) de eficiência tarifária em cada AH e (ii) de intensidade média da conectividade de uma AH a demais AHs.

Tabela 17: índice de acessibilidade relacionada a cada AH.

$$IA_i = \sqrt[3]{C_i \times IC_i \times T_i}$$

C_i	Conectividade da AH i ;
IC_i	Intensidade média da conectividade promovida na AH i pelo sistema de transporte coletivo;
T_i	Eficiência tarifária na AH i ;

Fonte: produzido pelo autor.

Consistente na média geométrica dos indicadores ora discriminados, esse índice de acessibilidade (i) se expressa através de valores compreendidos entre 0,00 e 1,00 e (ii) representa a aptidão de cada AH para ser acessada, visitada e/ou alcançada mediante o sistema de transporte público coletivo. Sinteticamente, cálculos do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), até 2009, abrangiam médias aritméticas simples dos índices subsidiários (i) longevidade, (ii) educação e (iii) renda, mas passaram a abranger, em 2010, a média geométrica dos índices subsidiários (i) expectativa de vida ao nascer, (ii) educação e (iii) renda. De maneira específica, a média aritmética simples não evidencia diferenças extremas entre índices subsidiários, posto que um índice subsidiário cujo valor seja ínfimo pode ser compensado por outro cujo valor seja significativo. Distintamente, essa possibilidade de compensação, no âmbito da média geométrica, é menor, inexistindo relações lineares entre índices subsidiários.

Tabela 18: índice de disponibilidade de infraestrutura urbana relacionada a cada AH.

$$IU_i = 0,01(\sqrt[8]{Ag \times Ar \times B \times C \times E \times IP \times L \times P})$$

IU_i	Disponibilidade de infraestrutura urbana na AH i , consistente na média de valores percentuais referentes a ocorrência dos elementos da infraestrutura urbana a seguir discriminados;
Ag	Quantidade percentual de domicílios em que há abastecimento de água através de rede geral de distribuição;
Ar	Quantidade percentual de domicílios lindeiros a trechos viários em que há árvores;
B	Quantidade percentual de domicílios lindeiros a trechos viários em que bueiros e/ou bocas-de-lobo;
C	Quantidade percentual de domicílios lindeiros a calçadas pavimentadas;
E	Quantidade percentual de domicílios em que há esgotamento sanitário através de rede geral de esgoto;
IP	Quantidade percentual de domicílios lindeiros a trechos viários em que há iluminação pública;
L	Quantidade percentual de domicílios em que há coleta feita por serviço de limpeza urbana;
P	Quantidade percentual de domicílios lindeiros a trechos viários pavimentados.

Fonte: produzido pelo autor.

Consistente na média geométrica dos níveis percentuais, em cada AH, relacionados a elementos componentes da infraestrutura urbana, esse índice permite inferências relativas à acessibilidade ao sistema de transporte público coletivo. Especificamente, quanto maior o índice de disponibilidade de infraestrutura urbana, melhores são as condições para acesso a pontos de embarque/desembarque e maiores são as possibilidades de instalação de atividades econômicas. A fim de os valores referentes a esse indicador apresentarem ordem centesimal e serem, por consequência, compatibilizados com os demais indicadores/índices ora propostos, considerou-se 0,01 como fator de redução.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O presente capítulo contém, primeiramente, caracterizações do sistema viário e das polarizações de deslocamentos recorrentes em BH e no VetorN. Em seguida, são apresentados cartogramas e suas respectivas análises, a fim de serem discriminadas influências, no âmbito de BH e do VetorN, entre a acessibilidade promovida pelo sistema de transporte coletivo rodoviário metropolitano e desigualdades socioespaciais.

Considera-se que a acessibilidade promovida por esse sistema pressupõe a ocorrência de acessibilidade a esse sistema. Respectivamente, as expressões “primeira milha” e “última milha” exemplificam os trechos de deslocamentos compreendidos entre (i) os locais de origem desses deslocamentos e os locais para embarque e (ii) os locais de desembarque e os locais de destino desses deslocamentos. Além, a transposição desses trechos pode ocorrer de modos variados: a pé, de bicicleta, de patinete, usando-se veículos automotores privados. Costa (2011, p. 22), especificamente, observa a predominância do modo a pé.

Ocorre que a aptidão desse sistema para ser acessado, visitado ou utilizado por cidadãos não se limita às características físicas e locais dos ônibus, dos pontos de embarque/desembarque e dos trechos correspondentes à “primeira milha” e à “última milha”. Os custos das tarifas, a sensação de segurança dos cidadãos ao aguardarem/usarem ônibus e a eventual superlotação de ônibus, por exemplo, também caracterizam a aptidão desse sistema. Considera-se, logo, que a acessibilidade promovida por esse sistema depende da acessibilidade a esse sistema e abrange elementos além, como o tempo de duração de viagens e a quantidade de transbordos. Notadamente, o aumento da quantidade de localidades, sejam AHs, setores censitários ou outras unidades espaciais, relacionadas a um determinado itinerário de linha de ônibus pode ensejar o aumento da acessibilidade a esse sistema concomitante ao aumento do tempo de duração de viagens. Caso o incremento de conectividade seja julgado menos importante que esse tempo de duração, ter-se-á a redução da acessibilidade promovida por esse sistema, ainda que seja possível, em relação a cada unidade espacial, constatar o aumento da acessibilidade a esse sistema.

Sinteticamente, o estudo da acessibilidade promovida pelo sistema de transporte coletivo não afasta nem esgota a pertinência de estudos da acessibilidade a esse sistema, sendo digna de pesquisas específicas a compatibilidade entre modos de transporte ativo e a transposição da primeira e da última milha.

4.1 O VetorN na RMBH: caracterizações socioeconômicas e da circulação de pessoas

Minas Gerais (2011, v. 1) reconhece na RMBH o notório predomínio de deslocamentos intermunicipais rodoviários coletivos e individuais e, em menor vulto, os deslocamentos ferroviários e ciclovitários. Integrantes de uma dinâmica funcional radiocêntrica (ALMEIDA et al., 2016; VERAS et al., 2016; LOBO e CARDOSO, 2018), esses deslocamentos têm caráter cotidiano pendular e articulam a conurbação eminentemente composta pelos municípios de Belo Horizonte, Contagem e Betim com as demais porções territoriais da RMBH (BRAGA, 2014).

Especificamente, a região central de BH apresenta, tanto em face do território restante desse município quanto da RMBH, relevância histórica, cultural, econômica e social (LEIVA, 2006). Ressalva-se que essa região não corresponde ao centro geométrico do território municipal, mas corresponde ao centro funcional, situado na porção centro-sul desse território municipal.

Belo Horizonte (1995) discorre acerca da caracterização das nove unidades administrativas regionais consideradas no âmbito da elaboração das versões originais da Lei Municipal nº 7165/1996, que trata do Plano Diretor (PD-BH) municipal, e da Lei Municipal nº 7166/1996, que trata da Lei de Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo (LPUOS-BH). Notadamente, a delimitação territorial referente a essas unidades administrativas coincide predominantemente com vias veiculares e tangencia, ao menos, um município adjacente a BH. Além, as denominações populares dessas regiões abrangem o termo “Regional” previamente à identificação de cada região administrativa, de modo a consistirem nas seguintes: Regional Pampulha, Regional Norte, Regional Venda Nova (VN), Regional Nordeste, Regional Noroeste, Regional Leste, Regional Centro-Sul, Regional Oeste e Regional Barreiro. No âmbito da Lei nº 11065/2017, que estabelece a estrutura orgânica da administração pública do Poder Executivo belo-horizontino, essas unidades administrativas passaram a ser denominadas “Coordenadorias de Atendimento Regional (CAREs)”, de maneira a vigorarem as nomenclaturas “CARE - Pampulha”, “CARE - Norte” etc e serem mantidas as delimitações territoriais.

Em relação ao território da CARE - Pampulha, Belo Horizonte (1995, p. 92) destaca que “grandes equipamentos públicos (...) emprestam à região um caráter diferenciado – Jardim zoológico, Aeroporto e Campus da UFMG”, de modo a ocasionarem uma “absoluta desarticulação interna (...), no sentido norte-sul”. A esses equipamentos, convém somar a

represa da Pampulha, a qual acentua essa desarticulação urbanística e enseja a conformação de conexões viárias tanto fisicamente limitadas quanto desprovidas de alternativas capilares. Belo Horizonte (1995) observa, também, que o logradouro público Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo, via de ligação regional conforme constante da LPUOS-BH³², consiste num “grande fator de desarticulação pela ausência de transposições e vias marginais”, reconhecendo, além, que as vias férreas também oneram a articulação viária, pois seccionam tecidos urbanos e, por consequência, comprometem a capilaridade viária.

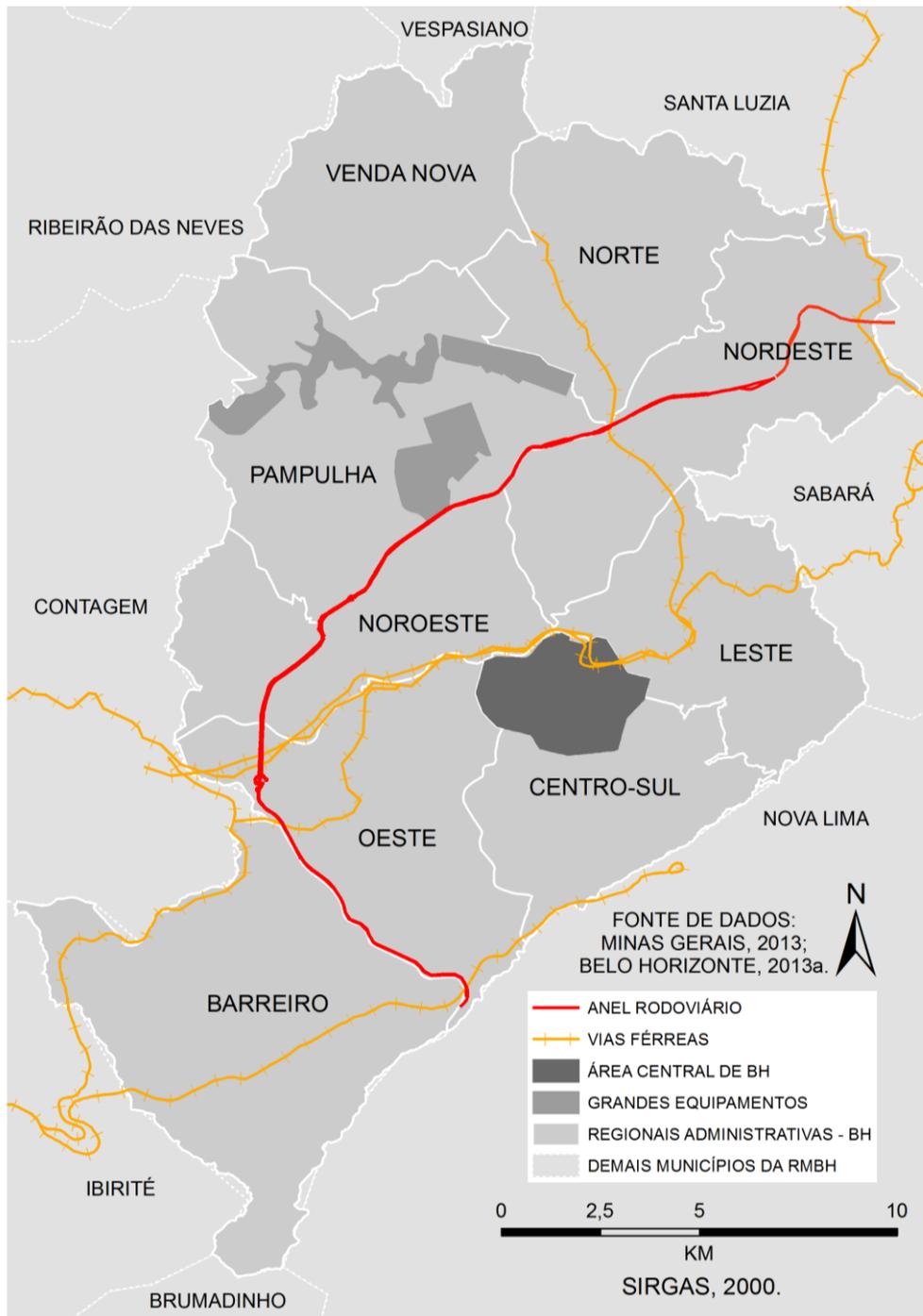
Metodologicamente, a redução de capilaridade viária propiciada por esse logradouro Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo enseja, no âmbito de pesquisas OD, a possível qualificação dele enquanto uma “linha de aferição” de volumes de tráfego. Também denominada “cordão interno” ou “*screen line*”, essa “linha de aferição” consiste, conforme Cardoso (1999, p. 06), numa “linha que acompanha barreira natural ou não, que isola determinada região da cidade (com uma quantidade de acessos limitada) permitindo através de contagens nesses acessos a verificação dos volumes da rede” viária. No âmbito da Pesquisa OD RMBH 2012, Minas Gerais (2013, p. 37) emprega a expressão “linha de travessia” ao se referir à “linha imaginária que dividiu a área em estudo (RMBH, a saber) em duas partes, tendo os seus atravessamentos claramente definidos e possibilitando a contagem do número de veículos que atravessam de uma parte da área de estudo para outra nos dois sentidos”.

De modo sintético, pesquisas de “linha de aferição” exemplificam formas de realização de pesquisas OD, assim como pesquisas de “linhas de contorno” (também denominadas “cordão externo” ou “*cordon-line*”), entrevistas domiciliares e entrevistas por meios telefônicos ou digitais (PIANUCCI, 2011). Ressalva-se, entretanto, que a inserção urbana do logradouro Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo não distingue precisamente o volume de tráfego metropolitano do volume municipal, ou seja, não distingue o tráfego que tem origem e/ou destino na região administrativa belo-horizontina “CARE - Barreiro” do tráfego que tem origem e/ou destino nos municípios de Ibirité ou de Mário Campos nem distingue o tráfego que tem origem e/ou destino na região administrativa “CARE - Venda Nova” do tráfego que tem origem e/ou destino nos municípios de Ribeirão das Neves ou de Vespasiano. Logo, tem-se que aferições do volume de tráfego metropolitano são viáveis mediante pesquisas de “linhas de contorno” realizadas ao longo de trechos viários situados nas proximidades das

³² Vide o inciso I do §1º do art. 27 da Lei nº 7166/1996: “Entende-se por via de ligação regional a via - ou trecho - com função de fazer a ligação com municípios vizinhos, com acesso às vias limdeiras devidamente sinalizado”. Além, vide o Anexo XI – Glossário – da Lei nº 11181/2019, que contém definição idêntica.

divisas de BH, ou seja, ao longo de trechos dos principais acessos rodoviários à capital mineira. A seguir, a figura 4.1 ilustra a delimitação das nove unidades administrativas belo-horizontinas, destacando-se (i) a localização da região central e de grandes equipamentos situados na região da Pampulha e (ii) os traçados do logradouro Anel Rodoviário Celso Mello Azevedo e de vias férreas que seccionam o território belo-horizontino:

Figura 4.1: delimitação das unidades administrativas de BH.



Fonte: produzido pelo autor.

No âmbito da Pesquisa OD RMBH 2012, a “linha de contorno” consistiu numa “linha imaginária que delimita a área de pesquisa, no caso, os limites geográficos da RMBH”, de maneira que “as rodovias que atravessam essa linha imaginária representam, portanto, os locais de entrada e saída da área de pesquisa” (MINAS GERAIS, 2013). Ao longo dessa “linha de contorno”, foram definidos 21 pontos de pesquisa/aferição, a fim de serem identificadas características das viagens, como a origem, o destino, a quantidade de pessoas em cada veículo, os motivos das viagens e, em relação aos veículos de carga, a capacidade e o tipo de carga. Destaca-se que, simultaneamente à pesquisa dessas características, foram feitas aferições da quantidade de veículos em trânsito, permitindo-se calcular, em relação a esses pontos de pesquisa/aferição, fatores de expansão amostral (MINAS GERAIS, 2013). Ainda no âmbito da Pesquisa OD RMBH 2012, a “linha de travessia” consistiu na “linha ferroviária existente entre o ramal Azurita-General Carneiro, (...), e o ramal General Carneiro–Divisa Caeté/Barão de Cocais, (...)”, de maneira a (i) ser dividida a RMBH “em duas partes, que receberam a denominação de ‘Hemisfério Norte’ e ‘Hemisfério Sul’” (MINAS GERAIS, 2013, p. 37-38) e (ii) serem definidos 67 pontos de travessia nos quais foram realizadas aferições de tráfego (MINAS GERAIS, 2013).

Costa (2011, p. 18) reconhece que o logradouro Avenida Amazonas consiste no trecho viário pelo qual trafegam “os maiores volumes de passageiro por transporte coletivo em toda a região metropolitana”. Belo Horizonte (1995) relata que, em 1992, esse logradouro e os demais corredores viários direcionados ao oeste metropolitano comportavam 41% da demanda por transporte coletivo. Já os corredores direcionados ao norte metropolitano comportavam 36%, os corredores direcionados ao sul metropolitano 11% e os corredores direcionados ao leste 12%.

Lobo *et al.* (2012), além, observam que as regionais Barreiro e Venda Nova (ou CARE - Barreiro e CARE - VN) apresentam características de “cidade dormitório”, uma vez que deficiências socioeconômicas e de infraestrutura fazem com que cidadãos residentes busquem oportunidades de trabalho e de estudo nas outras regionais. Sustentam, ainda assim, que porções dessas regionais Barreiro e VN mantêm dinamismo econômico suficiente para atraírem cidadãos oriundos dessas regionais e de municípios adjacentes. Em busca do consumo de atividades do setor terciário, cidadãos residentes em Ibirité e Mário Campos, por exemplo, se deslocam até a regional Barreiro e cidadãos residentes em Vespasiano, Ribeirão das Neves e em Santa Luzia se deslocam especificamente para a Rua Padre Pedro Pinto e para a Avenida Vilarinho, na regional Venda Nova. Veras *et al.* (2016) verificam indícios de que a acessibilidade ao território belo-horizontino a partir dessas regionais Barreiro e VN e da

regional Norte, promovida pelo transporte coletivo municipal, é menor que a acessibilidade a partir da regional Centro-sul.

Lobo e Cardoso (2018) observam que, no âmbito de BH, o transporte individual é incentivado pelas limitações da integração entre diferentes modos de transporte e que os ônibus, principais elementos do sistema público de transporte, não têm atendido às reais necessidades de circulação da população belo-horizontina. Verificam, em vista de dados constantes das pesquisas OD realizadas nos anos de 2002 e 2012, que a atratividade do transporte público coletivo tem diminuído. Especificamente, informam que a utilização de ônibus e de metrô passou de 43,5% para 23,3% e a utilização do transporte privado passou de 16,4% para 21,5%.

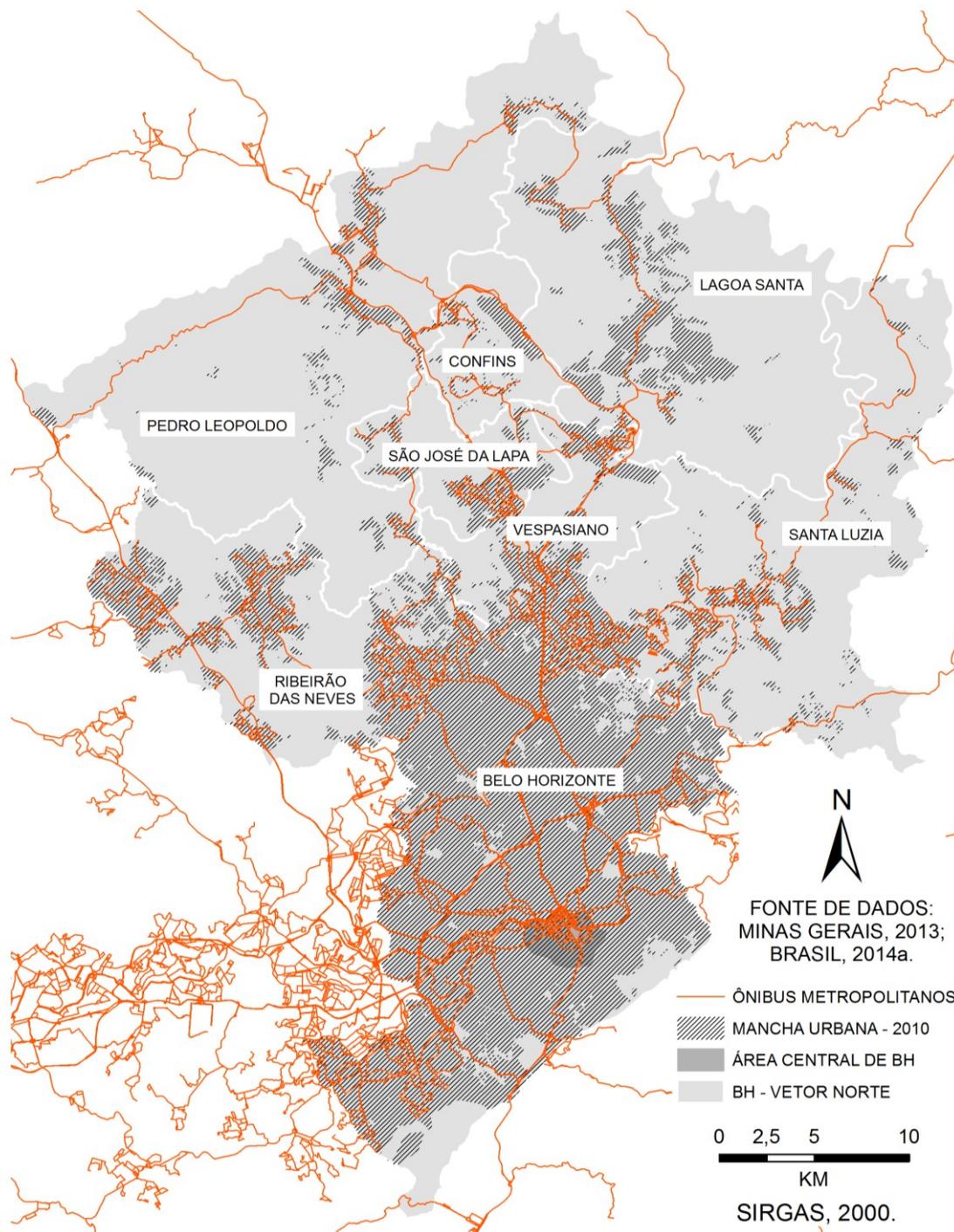
A figura 4.2 – sobreposição dos itinerários de linhas de ônibus metropolitanos aos municípios do Vetor Norte e a Belo Horizonte – contém a sobreposição dos itinerários de linhas de ônibus metropolitanos à delimitação dos municípios integrantes do VetorN e à mancha urbana considerada por Brasil (2014a). Notadamente, verifica-se que esses itinerários, internamente à BH, coincidem com corredores viários e se destinam à região central. Internamente ao município de Contagem, situado imediatamente ao oeste de BH, e aos municípios imediatamente ao norte de BH, verifica-se padrão distinto, mais capilar. Observa-se, também, que Ribeirão das Neves não está conectado à região central belo-horizontina unicamente através das regionais Pampulha e VN, mas também através do município de Contagem.

A figura 4.3 – sobreposição dos itinerários de linhas de ônibus municipais ao Vetor Norte e a Belo Horizonte – contém a sobreposição dos itinerários de linhas de ônibus municipais à delimitação do VetorN e à mancha urbana considerada por Brasil (2014a). Verifica-se que o sistema municipal belo-horizontino abrange expressivamente o território desse município e que, em relação ao VetorN, os demais sistemas municipais têm menor abrangência territorial. Especificamente, no VetorN há zonas rurais e em BH não, sendo possível identificar que, no âmbito metropolitano, o sistema municipal belo-horizontino complementa capilarmente o sistema metropolitano.

Relata-se que foram considerados, no âmbito dessas figuras 4.2 e 4.3, (i) 1299 itinerários de linhas de ônibus metropolitanos; (ii) 644 itinerários de linhas municipais relacionados a BH; (iii) 22 itinerários de linhas municipais relacionados a Lagoa Santa; (iv) 56 itinerários de linhas municipais relacionados a Pedro Leopoldo; (v) 29 itinerários de linhas municipais relacionados a Ribeirão das Neves; (vi) 21 itinerários de linhas municipais relacionados a

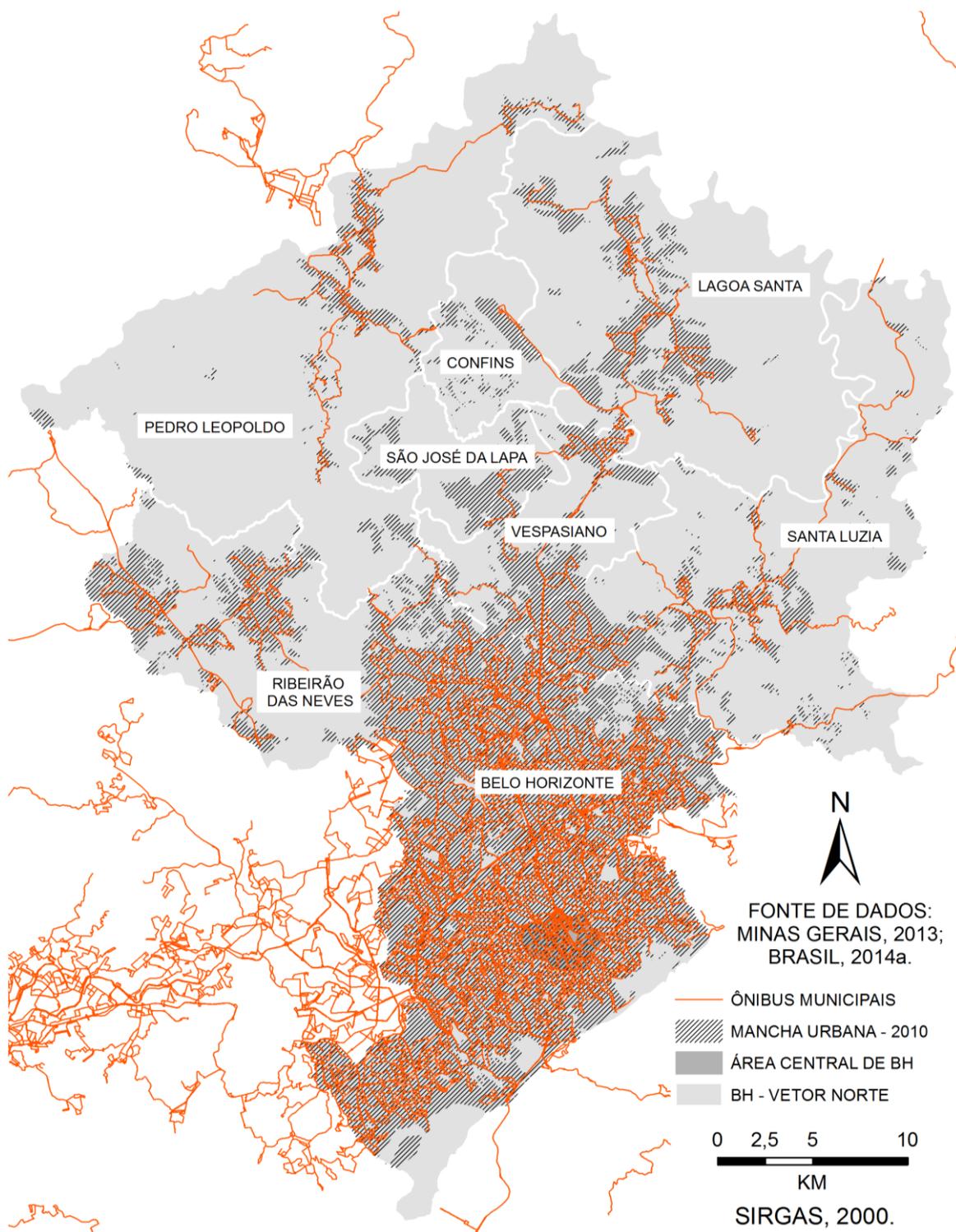
Santa Luzia; e (vii) 16 itinerários de linhas municipais relacionados a Vespasiano. Não foram considerados itinerários municipais relacionados a São José da Lapa nem a Confins. Destaca-se que a consideração da quantidade de itinerários em detrimento da quantidade linhas é pertinente porque, não raro, há a operação de sublinhas destinadas a, genericamente, aumentar a capilaridade dos sistemas de transporte coletivo. A seguir, as figuras 4.2 e 4.3:

Figura 4.2: sobreposição dos itinerários de linhas de ônibus metropolitanos ao Vetor Norte e a Belo Horizonte



Fonte: produzido pelo autor.

Figura 4.3: sobreposição dos itinerários de linhas de ônibus municipais ao Vetor Norte e a Belo Horizonte



Fonte: produzido pelo autor.

Observa-se que o transporte de passageiros entre municípios conurbados se distingue tecnicamente do transporte entre municípios o qual perpassa zonas rurais. No âmbito rodoviário, verifica-se que essa distinção abrange especificidades afins ao dimensionamento da quantidade de paradas para embarque/desembarque, à localização dessas paradas e ao

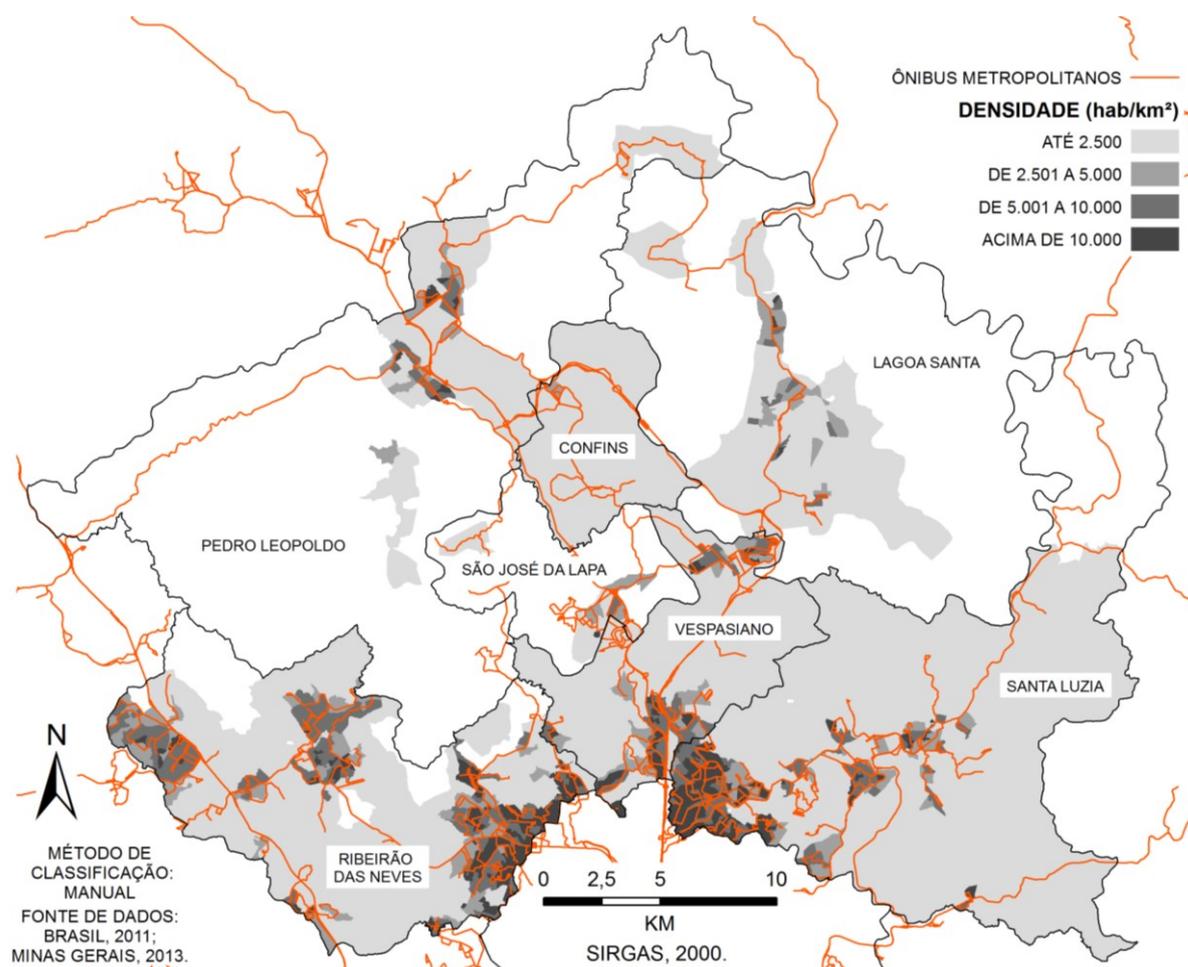
intervalo de tempo entre as partidas de ônibus (CET, 1977). Tem-se, também, que as distâncias a serem percorridas condicionam o custo operacional do transporte (CET, 1977). Posto que os territórios municipais se dividem, genericamente, em zonas urbanas e zonas rurais, reconhece-se que, num município composto por zonas urbanas fisicamente desconexas, o transporte coletivo de passageiros entre essas zonas pode abranger características operacionais interurbanas. A condição interurbana, logo, pode ser distinta da condição intermunicipal. Hansen (1959) observa que a relação entre as distâncias a serem percorridas por cidadãos e a acessibilidade a localidades urbanas varia conforme o contexto intraurbano ou interurbano dessas distâncias. Especificamente, verifica que o tempo dispendido por passageiros para a realização de conexões em terminais e/ou estações de transporte possui relevâncias distintas, se considerados longos prazos de viagens interurbanas ou curtos prazos de viagens intraurbanas.

Em sequência à figura 4.3, considera-se pertinente identificar a localização de domicílios situados em BH separadamente dos domicílios situados no VetorN. Assumindo-se que os domicílios correspondem, genericamente, às origens de deslocamentos quotidianos, a figura 4.4 – densidade populacional no VetorN – ilustra a sobreposição dos itinerários de linhas de ônibus metropolitanos à relação “habitantes/km²” referente a cada setor censitário urbano desse VetorN e a figura 4.5 – densidade populacional em BH – ilustra, em complementação à pormenorização dedicada ao VetorN, a sobreposição desses itinerários à relação “habitantes/km²” referente a cada setor censitário urbano belo-horizontino. Reconhece-se que análises do recorte territorial “BH – VetorN metropolitano” podem não detectar pormenores detectáveis mediante análises especificamente dedicadas a BH ou ao VetorN. Ainda assim, análises desse conjunto evidenciam desigualdades e não seccionam conurbações. Excepcionalmente, fica ilustrada separadamente a distribuição territorial da densidade populacional em BH e no VetorN, pois acentuadas diferenças dessa distribuição limitam a discriminação de níveis de densidade. O detalhamento desses níveis em BH não evidencia diferenças de nível no VetorN, sendo procedente a recíproca.

Especificamente, observa-se na figura 4.4 a distinção entre o perímetro do município de BH e a extensão da conurbação espacial que abrange esse município e suas imediações. Nota-se que a conurbação extrapola esse perímetro e que, internamente a BH, as linhas de ônibus metropolitanos apresentam caráter troncal. Verifica-se, externamente, caráter capilar coincidente com os níveis mais significativos de densidade.

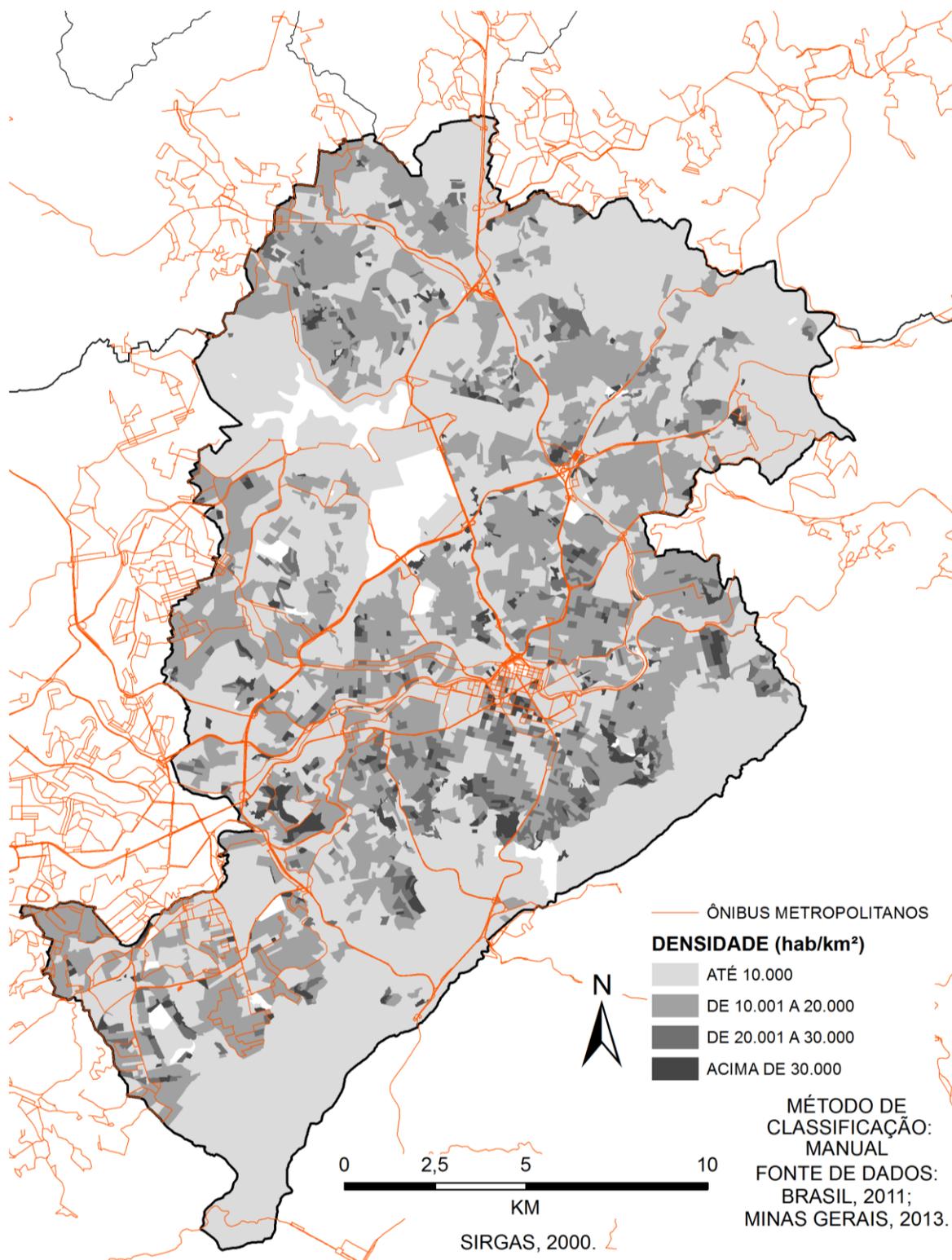
Na figura 4.5, observa-se que os itinerários que perpassam o território da CARE - Barreiro também apresentam caráter capilar. Infere-se, todavia, que essa capilaridade apresenta relação mais intensa com os municípios de Ibirité e de Contagem do que com a região central belo-horizontina. Tem-se que esse território está mais próximo à região central do município de Contagem do que à região central de BH e que a conectividade com essa região central belo-horizontina é propiciada pelo sistema de ônibus desse município. Ressalva-se, além, que o município de Lagoa Santa não apresenta capilaridade expressiva, o que indica menores níveis de acessibilidade que os níveis relacionados à capilaridade que ocorre nos demais municípios do VetorN. De maneira específica, a conurbação que relaciona BH às sedes dos municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Confins, São José da Lapa, Ribeirão das Neves e Vespasiano possui caráter funcional. Notadamente, a conectividade entre essas sedes municipais ocorre mediante rodovias e, por consequência, não apresenta capilaridade expressiva. Os ônus de eventuais obstruções dessas rodovias, logo, podem abranger a escala populacional municipal e não somente populações de alguns bairros. A seguir, as figuras 4.4 e 4.5:

Figura 4.4: densidade populacional no VetorN



Fonte: produzido pelo autor.

Figura 4.5: densidade populacional em BH



Fonte: produzido pelo autor

Ainda que se reconheça que BH corresponda ao centro funcional da RMBH (MINAS GERAIS, 2011, v. 1), é relevante a identificação, internamente a BH, das localidades onde há expressivas concentrações de atividades econômicas e de serviços, pois correspondentes, genericamente, aos destinos de deslocamentos populacionais cotidianos. A figura 4.6 –

concentração de usos não residenciais em BH – apresenta subsídios para essa identificação, dispondo dos bairros³³ como unidade territorial. De maneira destacada, os níveis mais expressivos de concentração de usos não residenciais coincidem com parte da região central e, a partir dessa região, demais níveis significativos são distribuídos ao longo de corredores viários destinados ao oeste, ao norte e ao sul. Nota-se, além, que os territórios da CARE - Barreiro e da CARE - VN apresentam concentrações significativas insulares, o que é condizente com o dinamismo econômico e a atratividade detectados por Lobo *et al.* (2012) relativamente a essas regionais. Especificamente, o território da CARE - VN apresenta duas concentrações distintas, sendo que uma está situada nas imediações da Estação Vilarinho³⁴ e a outra está situada próxima à divisa entre BH e Ribeirão das Neves. Também de caráter insular, concentrações de usos não residenciais ocorrem ao sul da represa da Pampulha, ainda que não adjacientemente a essa represa, e ao oeste da Rodovia BR 356, ainda que não adjacientemente.

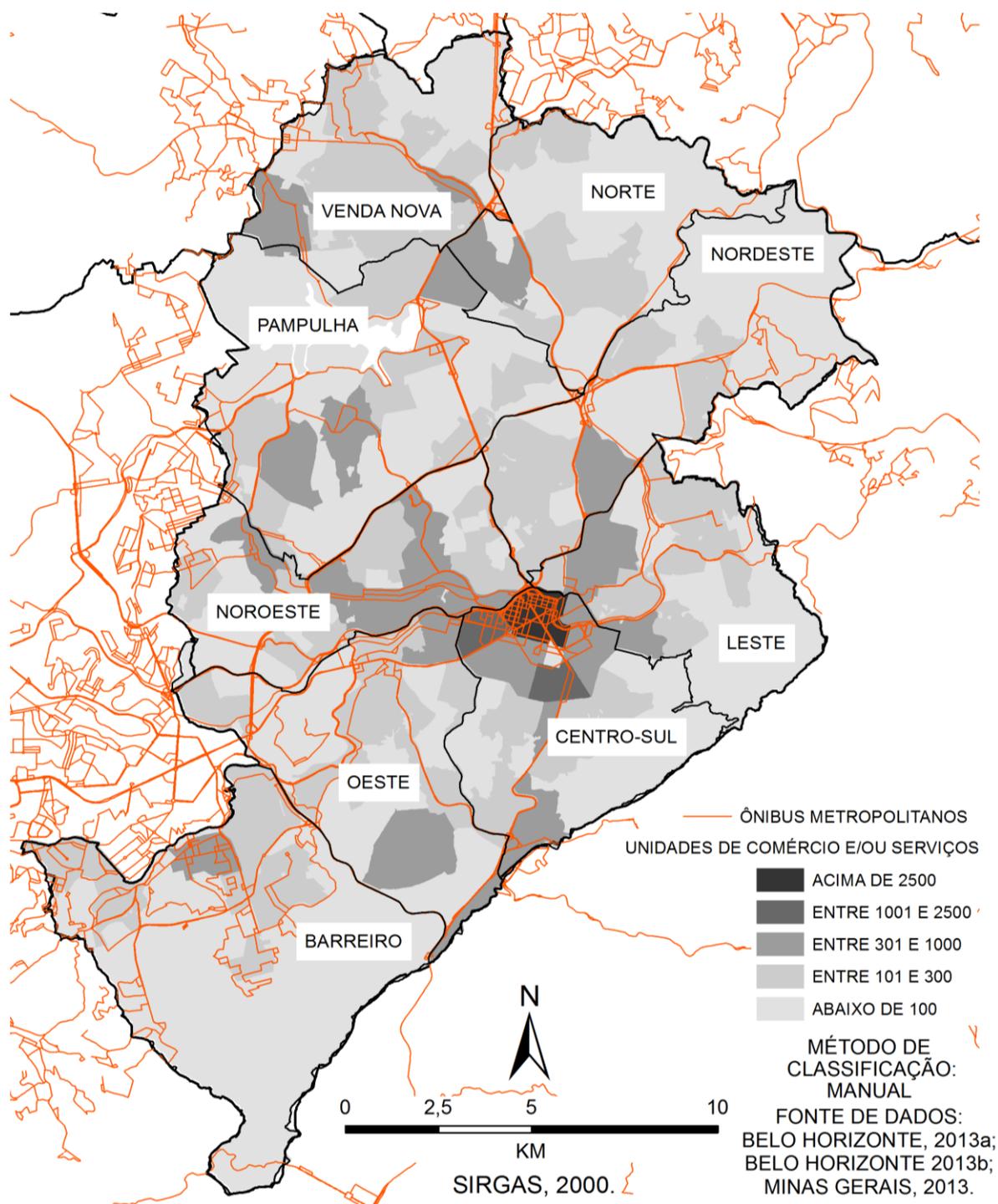
Tem-se que a distribuição espacial da concentração de usos constante da figura 4.6 confirma a dinâmica funcional radiocêntrica reconhecida por Almeida *et al.* (2016), Veras *et al.* (2016) Lobo e Cardoso (2018) e, por conseguinte, representa onde há maior concentração de oportunidades formais. A localização de ofertas informais, embora digna de investigações para fins de subsídios de políticas públicas, não fica plenamente evidente em face dos dados extraídos de cadastros tributários e urbanísticos municipais. Estima-se, todavia, que oportunidades informais surjam concorrentemente às oportunidades formais, ainda que em menor intensidade.

Segue, assim, a figura 4.6:

³³ Considerou-se a delimitação oficial dos bairros, pois subsidiária da delimitação de setores censitários e de AHs. Observa-se que, em BH, a delimitação popular de bairros difere dessa delimitação oficial, havendo, inclusive, divergências de denominação.

³⁴ No presente estudo, denomina-se “Estação Vilarinho” o complexo arquitetônico que abrange as instalações do “Terminal Vilarinho”, nomenclatura recorrente no endereço eletrônico http://www.consultas.der.mg.gov.br/grgx/sgtm/consulta_linha.xhtml, disponibilizado pelo Departamento Estadual de Edificações e Rodagem (DEER); da “Estação de Integração Vilarinho”, nomenclatura recorrente no endereço eletrônico <http://bhtrans.pbh.gov.br>, disponibilizado pela Empresa de Transporte e Trânsito de Belo Horizonte (BHTrans); do “Shopping Estação”, nomenclatura recorrente no endereço eletrônico <http://www.shoppingestacaobh.com.br/>, disponibilizado pela pessoa jurídica BRMalls Participações S.A.; e da “Estação Vilarinho”, nomenclatura recorrente no endereço eletrônico <https://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/belo-horizonte/>, disponibilizado pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU). Sinteticamente, esse complexo permite conexões intermodais e está situado no entroncamento das Avenidas Cristiano Machado e Vilarinho, o qual é próximo à extremidade sul da Rodovia MG-010 e ao entroncamento da Avenida Dom Pedro I e da Rua Padre Pedro Pinto.

Figura 4.6: concentração de usos não residenciais em bairros de BH

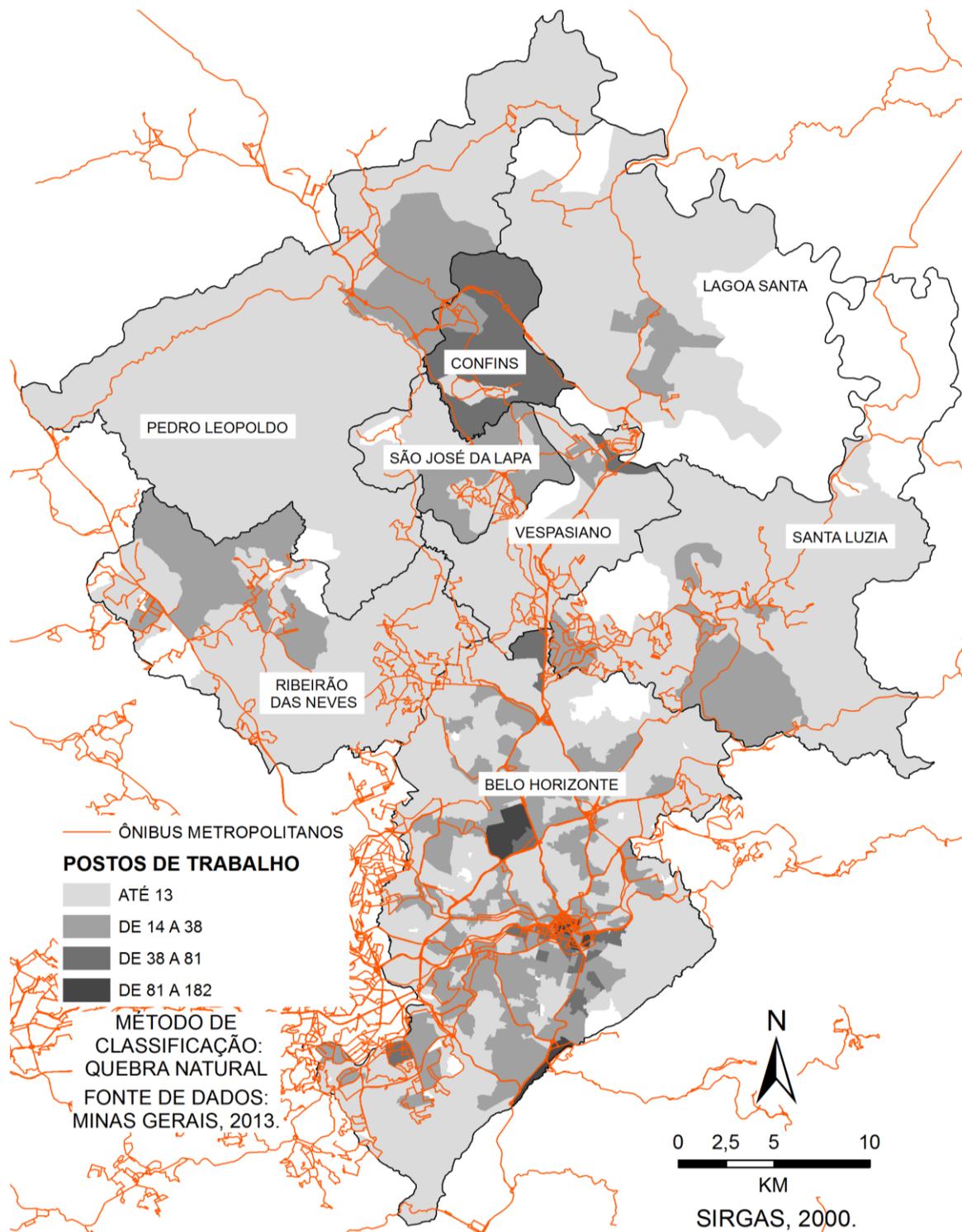


Fonte: produzido pelo autor

Em adição, a figura 4.7 – concentração de postos de trabalho – ilustra percentualmente a quantidade de postos de trabalho, em cada AH, consistentes em atividades laborais periódicas, formais ou não, exercidas por chefes de domicílios. Genericamente, a região central de BH, as imediações ao sul dessa região, o território da CARE - Barreiro e as sedes urbanas dos municípios do VetorN apresentam significativas concentrações. Tendo sido considerados os postos de trabalho relacionados aos chefes que se dispuseram a informar, no âmbito da

pesquisa OD RMBH 2012, onde trabalham, a ocorrência de concentrações de postos de trabalho em BH e a concentração de usos não residenciais expressa na figura 3.10 são convergentes. A seguir, a figura 3.11:

Figura 4.7: concentração de postos de trabalho



Fonte: produzido pelo autor

Rolnik (1988, p. 62) argumenta que o preço atribuído ao espaço urbano decorre de características físicas, como a inclinação de terrenos, e locacionais, como a “acessibilidade a centros de serviços ou negócios e/ou proximidade a áreas valorizadas”. Especificamente, sustenta que investimentos públicos em infraestrutura urbana e/ou equipamentos ensejam valorizações ou desvalorizações de imóveis. No âmbito da infraestrutura, elenca o fornecimento de água, o esgotamento sanitário, redes de telefonia e de energia elétrica, a pavimentação viária e o sistema de drenagem a ela pertinente. Dentre os equipamentos, são elencados as escolas, as creches, os hospitais e os parques. Song (1996), ao estudar nove maneiras de mensuração da acessibilidade e avaliar a efetividade da elucidação da distribuição populacional a partir dessas maneiras, acredita que a acessibilidade a oportunidades econômicas a partir de um local específico, recorrentemente, determina o valor desse local. Furtado (2004) discrimina quatro componentes do valor da terra urbana conforme o seguinte:

- Valorização decorrente de iniciativas dos proprietários de imóveis;
- Valorização decorrente de ações de outros indivíduos;
- Valorização decorrente de alterações da normativa urbanística;
- Valorização decorrente de investimentos público.

Essencialmente, Furtado (2004) distingue a valorização decorrente do esforço dos proprietários da valorização que não decorre desse esforço. Logo, (i) o exercício de atividades econômicas e a prestação de serviços no entorno de imóveis podem ensejar valorizações e/ou desvalorizações desses imóveis, ainda que os respectivos proprietários não ajam em prol desse exercício e dessa prestação, (ii) diferenciações do potencial construtivo relacionado a cada imóvel podem amparar oportunidades distintas para a instalação de usos residenciais e/ou não residenciais; e (iii) a consolidação da infraestrutura urbana e de equipamentos no entorno desses imóveis propicia suporte à instalação desses usos.

Tem-se que a aptidão de locais para serem alcançados, visitados ou acessados não decorre unicamente dos cidadãos que residem nesses locais nem dos que prestam serviços e/ou exercem atividades econômicas nesses locais e/ou respectivas imediações. Tem-se, também, que a aptidão não decorre somente da disponibilização de modos de transporte nem de infraestrutura viária. Nota-se que a discriminação de componentes do valor da terra apresentada por Furtado (2004) permite identificar agentes promotores da aptidão, ou seja, da acessibilidade. Especificamente, verifica-se que é limitada a ação do Poder Público em prol da promoção da equidade dessa acessibilidade e da supressão de desvantagens relacionadas a

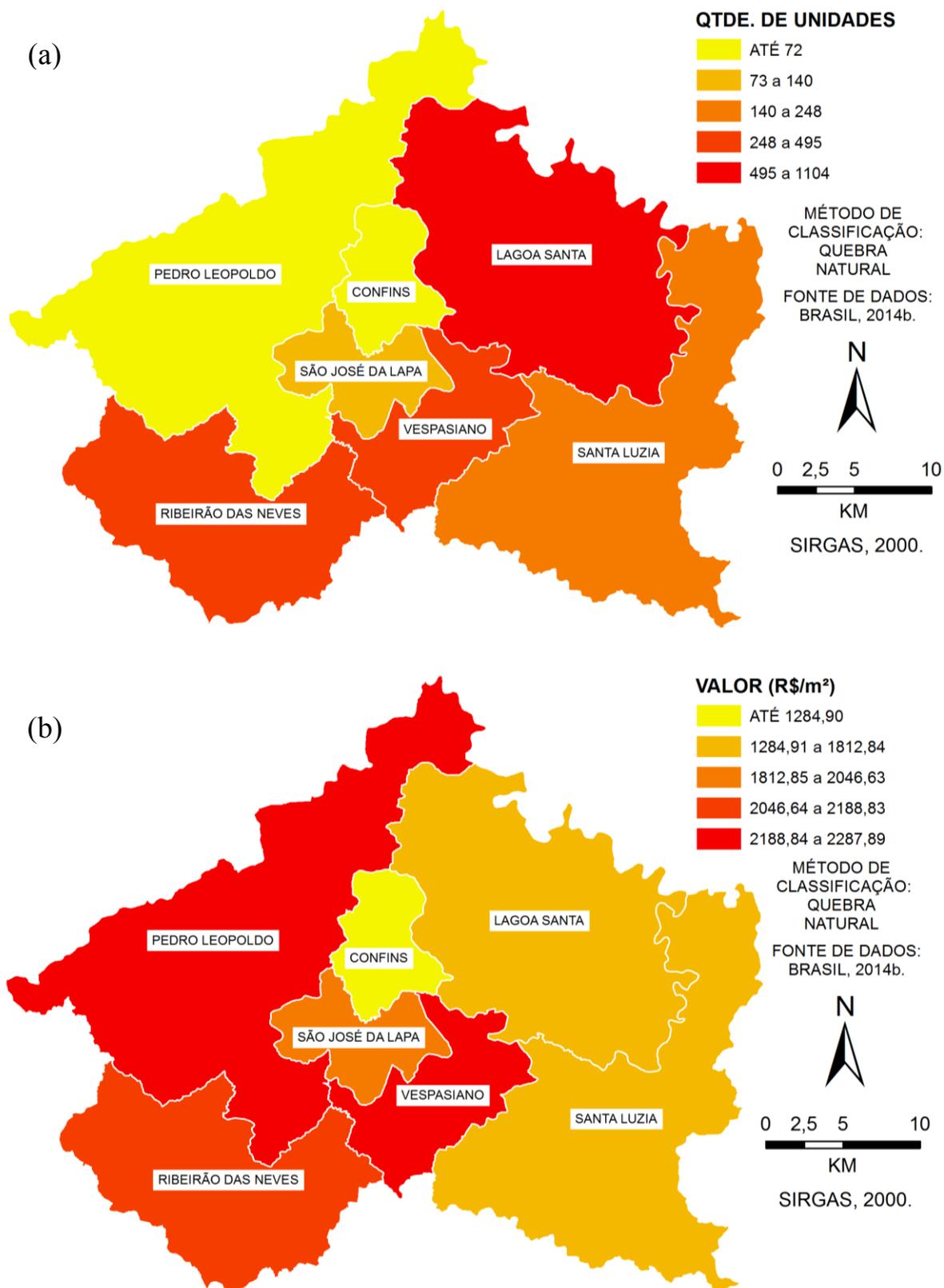
essa acessibilidade. Além, sustenta-se que o livre-arbítrio, ou a livre-iniciativa, de cada cidadão é passível de induções e/ou constrangimentos por ações do Poder Público. Assim, a quantidade de imóveis comercializados e o valor médio desses imóveis amparam, em vista de recortes temporais e territoriais, inferências relacionadas a níveis de acessibilidade.

As figuras 4.8 (a) – quantidade de unidades imobiliárias à venda no VetorN em abril de 2014 – e 4.8 (b) – valor unitário médio [R\$/m²] desses imóveis – permitem constatar a ocorrência de diversificação da quantidade de unidades e do valor unitário médio delas. Destacadamente, o município de Confins apresenta a menor quantidade de unidades ofertadas e o menor valor unitário médio. Já os municípios de Vespasiano e de Ribeirão das Neves apresentam, quantidades expressivas de unidades ofertadas e valores unitários médios também expressivos. Além, nota-se que, genericamente, a proximidade espacial a BH enseja valores unitários maiores.

A figura 4.9 – localização e quantidade de imóveis relacionados ao Programa MCMV até 2014 – apresenta a sobreposição dos itinerários de linhas de ônibus metropolitanos à localização de empreendimentos imobiliários relacionados ao Programa MCMV. Verifica-se, de maneira notória, que esses empreendimentos estão localizados proximamente às divisas de BH ou predominantemente no limiar da rede de itinerários de ônibus metropolitanos do VetorN, ou seja, na periferia da periferia. Estima-se, todavia, que a intensidade da dinâmica imobiliária na RMBH tenha alterado, desde 2014, a quantidade de imóveis relacionados ao Programa MCMV. No município de Lagoa Santa, por exemplo, registra-se um empreendimento relacionado ao Programa MCMV (*vide* a figura 3.13), todavia, a quantidade de unidades imobiliárias abrangidas por esse empreendimento é, em relação aos demais municípios do VetorN, a mais expressiva (*vide* a figura. 3.12 (a)). De maneira destacada, empreendimentos que abranjam muitas unidades residenciais acentuam a necessidade do transporte coletivo cotidiano tanto municipal quanto metropolitano. Ademais, é relevante considerar que essa figura 3.13 abrange empreendimentos projetados/licenciados, mesmo que não construídos, e que, ainda assim, o caráter periférico da localização desses empreendimentos corrobora a pertinência da expressão “segregação programada pelo Estado”, empregada por Andrade (2016, p. 25).

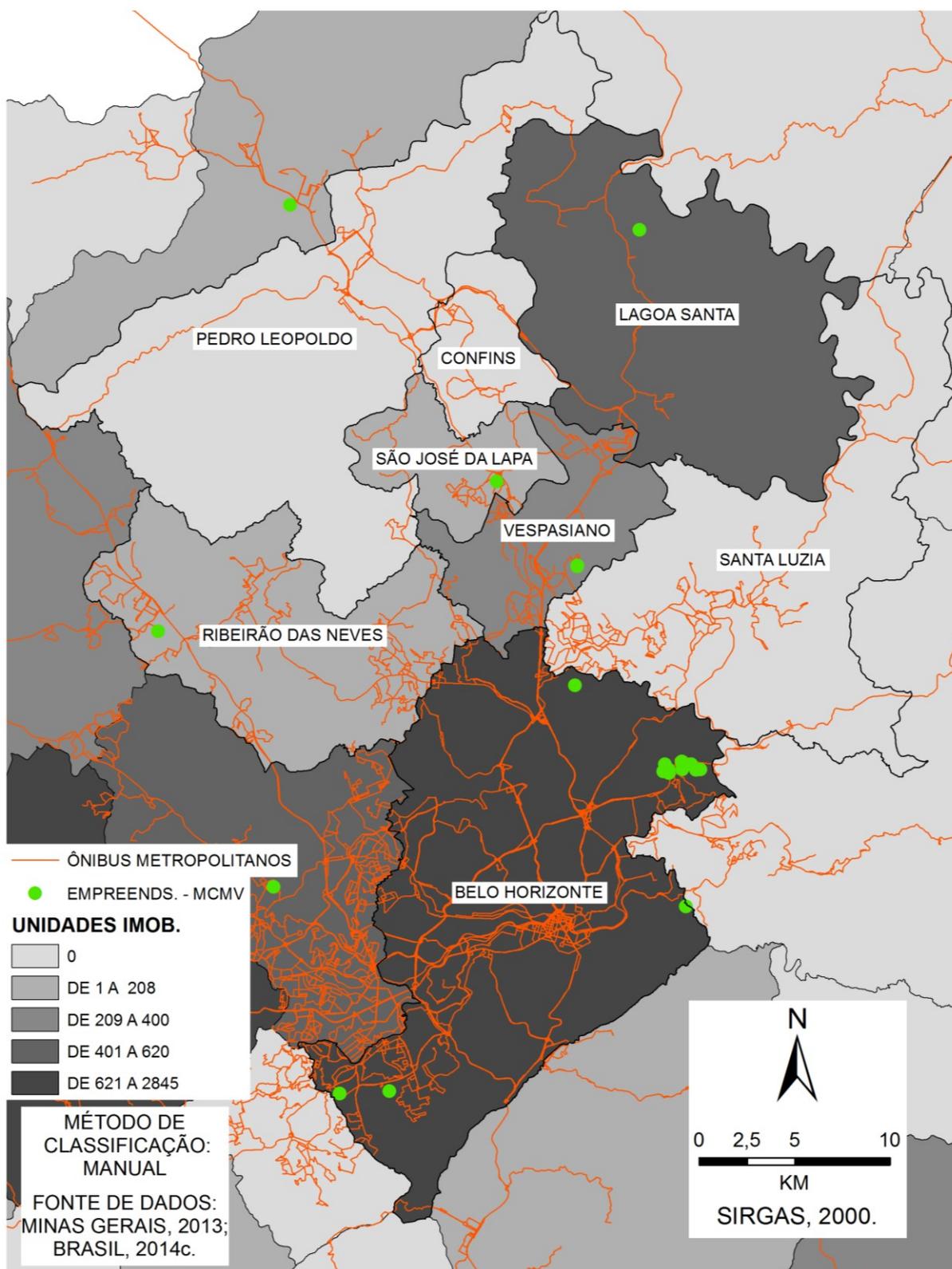
Dentre os quatro componentes do valor da terra urbana discriminados por Furtado (2004, p. 69), “ações de outros indivíduos” e “investimentos públicos” tanto ensejam a valorização da terra quanto o aumento da acessibilidade. A seguir, as figuras 4.8 (a), 4.8 (b) e 4.9:

Figura 4.8: (a) quantidade de unidades imobiliárias à venda no VetorN em abril de 2014; (b) valor unitário médio [R\$/m²] desses imóveis



Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.9: localização e quantidade de imóveis relacionados ao Programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) até 2014



Fonte: produzido pelo autor

Posto que a vulnerabilidade social fica acentuada quando há (i) predomínio de etnia negra, indígena etc; (ii) baixos níveis de escolaridade; (iii) chefia feminina; e/ou (iv) crianças sob a

tutela/responsabilidade de chefes domiciliares (ROCHA, 2003), considera-se relevante identificar concentrações de domicílios os quais apresentem características afins a essa vulnerabilidade.

A figura 4.10 – domicílios em que há chefia feminina – ilustra percentualmente, em relação a cada setor censitário, a quantidade de domicílios chefiados por mulheres. Embora não sejam detectadas porções territoriais em que há expressivas concentrações de chefia masculina ou feminina, verifica-se que essa chefia feminina ocorre predominantemente em menos de 50% dos domicílios.

A figura 4.11 – domicílios em que há pessoas com idade até 15 (quinze) anos – ilustra percentualmente, em relação a cada setor censitário, a quantidade de pessoas com idade até 15 (quinze) anos. Destacam-se a baixa expressividade na região central de BH e altas concentrações no território da CARE - Barreiro e nas imediações das divisas do município de BH. Além, expressiva concentração percentual predomina nos municípios do VetorN.

A figura 4.12 – domicílios chefiados por pessoas negras – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios em que o chefe familiar declarou que é indígena ou possui cor preta ou parda. Especificamente, a menor expressividade percentual de domicílios chefiados por pessoas genericamente denominadas “negras” ocorre ao sul da região central de BH. As maiores concentrações ocorrem no território da CARE - Barreiro, nas imediações da divisa norte de BH e nos municípios do VetorN.

A figura 4.13 – nível de escolaridade fundamental incompleto – ilustra percentualmente a quantidade de chefes de domicílios, em cada AH, que se declaram (i) analfabetos ou (ii) alfabetizados e os chefes (iii) que não concluíram o ensino fundamental. A figura 4.14 – nível de escolaridade médio incompleto – ilustra percentualmente a quantidade de chefes de domicílios, em cada AH, que concluíram o ensino fundamental, tendo iniciado ou não o ensino médio. A figura 4.15 – nível de escolaridade superior incompleto – ilustra percentualmente a quantidade de chefes de domicílios, em cada AH, que concluíram o ensino médio, tendo iniciado ou não o ensino superior. A figura 4.16 – nível de escolaridade superior completo – ilustra percentualmente a quantidade de chefes de domicílios, em cada AH, que concluíram o ensino superior, tendo realizado posteriores pós-graduações *lattu sensu* ou *stricto sensu*.

Em vista dos dados sistematizados no âmbito da Pesquisa OD RMBH 2012, a mensuração desses níveis de escolaridade considerou 71241 chefes de domicílios belo-horizontinos, 338 situados em Confins, 2530 situados em Lagoa Santa, 2787 situados em Pedro Leopoldo, 5662

situados em Ribeirão das Neves, 5383 situados em Santa Luzia, 1117 situados em São José da Lapa e 2921 situados em Vespasiano. A distribuição desses chefes de domicílios nas AH, todavia, não resta constante, havendo AHs em que foram considerados menos de 10 chefes e AH em que foram considerados mais de 50.

Notadamente, há maior concentração de chefes com nível de escolaridade fundamental incompleto nos municípios do VetorN e na CARE - Barreiro. Distintamente, há menor concentração na CARE - Centro-sul e imediações. Complementando-se essa distinção, há maior concentração de chefes com nível de escolaridade médio incompleto nas proximidades das divisas leste e nordeste de BH.

Em relação ao nível de escolaridade superior incompleto, verificam-se concentrações percentuais predominantemente superiores a 25% e inferiores a 50% ao longo do território belo-horizontino e nos municípios de Confins, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo. Já em Ribeirão das Neves, Santa Luzia e São José da Lapa, verifica-se o predomínio de concentrações percentuais inferiores 25%.

Em relação ao nível de escolaridade superior completo, verificam-se concentrações percentuais predominantemente inferiores a 25% ao longo dos municípios do VetorN e do território belo-horizontino. Concentrações percentuais superiores a 25% ocorrem na região central de BH, ao sul dessa região central e pontualmente entre essa região central e a represa da Pampulha.

Sinteticamente, notam-se distinções de características socioeconômicas entre chefes de domicílios situados na região central de BH e os chefes de domicílios situados no VetorN. Nesse VetorN, baixos níveis de escolaridade coincidem com o predomínio de etnia negra/indígena etc e com a ocorrência de maiores quantidades de crianças dependentes. Na região central de BH e em suas imediações, altos níveis de escolaridade coincidem com baixos níveis de concentração de etnia negra/indígena e com menores quantidades de crianças dependentes.

Reconhecendo-se que a vulnerabilidade social favorece a ocorrência da pobreza, a contraposição da renda domiciliar *per capita* às características socioeconômicas acima evidencia coincidências de baixos níveis de renda com baixos níveis de escolaridade, com o predomínio de etnia negra/indígena etc e com a ocorrência de maiores quantidades de crianças dependentes.

A figura 4.17 – renda domiciliar *per capita* até um salário mínimo – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada AH, nos quais a renda *per capita* é igual ou inferior a um

salário mínimo. A figura 4.18 – renda domiciliar *per capita* acima de um salário mínimo e até três salários mínimos – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada AH, nos quais a renda *per capita* é superior a um salário mínimo e é igual ou inferior a três salários mínimos. A figura 4.19 – renda domiciliar *per capita* acima de três salários mínimos e até cinco salários mínimos – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada AH, nos quais a renda *per capita* é superior a três salários mínimos e é igual ou inferior a cinco salários mínimos. A figura 4.20 – renda domiciliar *per capita* acima de cinco salários mínimos e até dez salários mínimos – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada AH, nos quais a renda *per capita* é superior a cinco salários mínimos e é igual ou inferior a dez salários mínimos. A figura 4.21 – renda domiciliar *per capita* acima de dez salários mínimos – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada AH, nos quais a renda *per capita* é superior a dez salários mínimos.

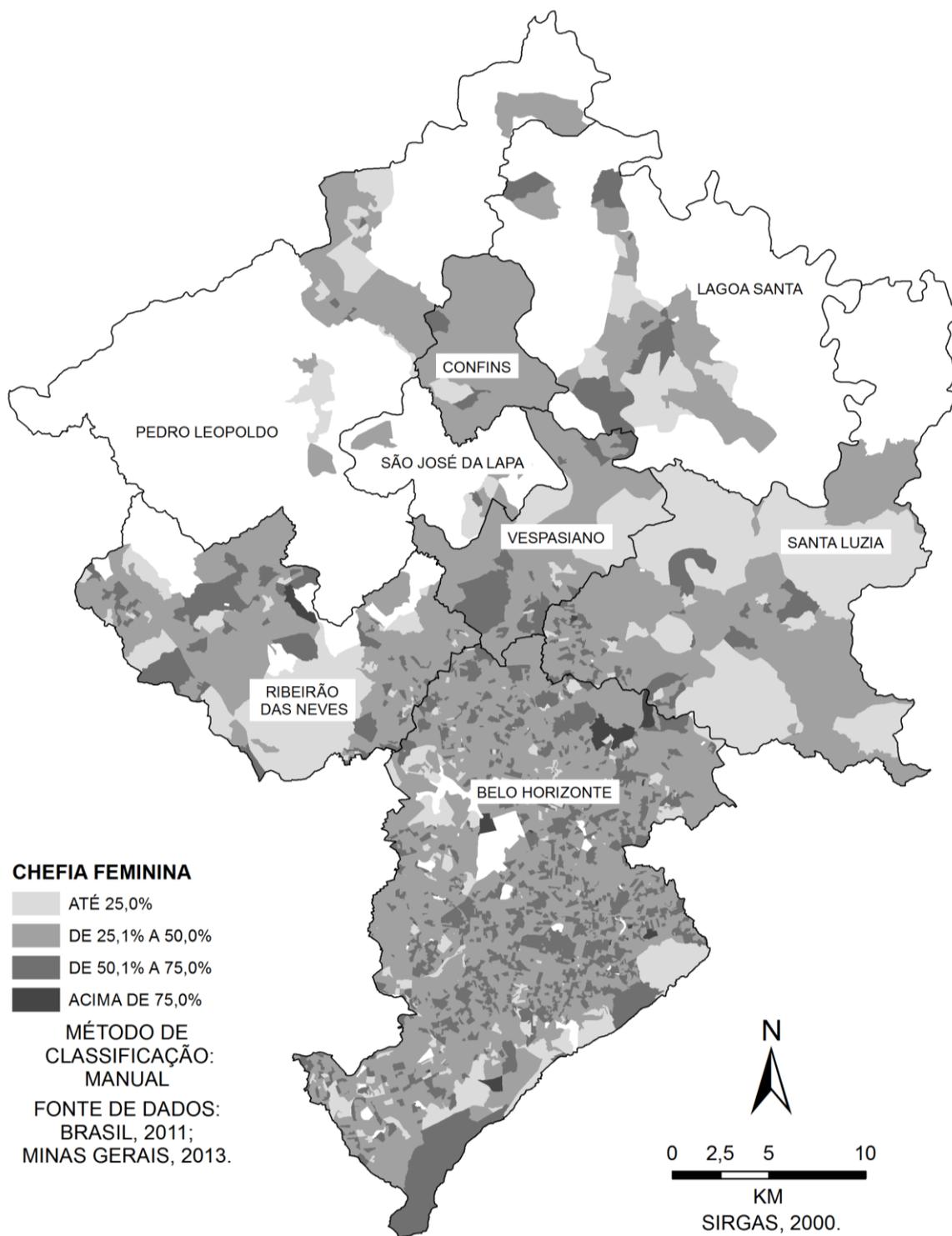
Notadamente, as menores concentrações de domicílios em que a renda *per capita* é igual ou inferior a um salário mínimo ocorrem (i) ao sul e ao leste da represa da Pampulha, (ii) na porção sul da região central de BH, (iii) ao sul dessa região central e (iv) nas regiões centrais das sedes municipais. Já as maiores concentrações ocorrem nas proximidades das divisas de BH e no restante dos territórios municipais do VetorN.

No que tange à renda domiciliar *per capita* superior a um salário mínimo e igual ou inferior a três salários mínimos, verificam-se as menores concentrações percentuais (i) na porção sul da região central de BH, (ii) ao sul dessa região central e (iii) nos setores censitários rurais. No que tange à renda domiciliar *per capita* superior a três salários mínimos e igual ou inferior a cinco salários mínimos, verifica-se a predominância, tanto em BH quanto no VetorN, de concentrações percentuais inferiores a 25%. No que tange à renda domiciliar *per capita* superior a cinco salários mínimos e igual ou inferior a dez salários mínimos e à renda superior dez salários mínimos, verificam-se concentrações expressivas (i) na porção sul da região central de BH e (ii) ao sul dessa região central.

Em vista da coincidência entre baixos níveis de renda domiciliar *per capita* e a ocorrência de características afins à vulnerabilidade social, assume-se que esses níveis (i) tanto representam indícios de dificuldade de suporte, por parte dos cidadãos, dos custos pertinentes à utilização do sistema de transporte público coletivo (ii) quanto representam, genericamente, condições socioeconômicas. Logo, resta pertinente relacionar esses níveis aos índices de infraestrutura urbana e de acessibilidade ora propostos.

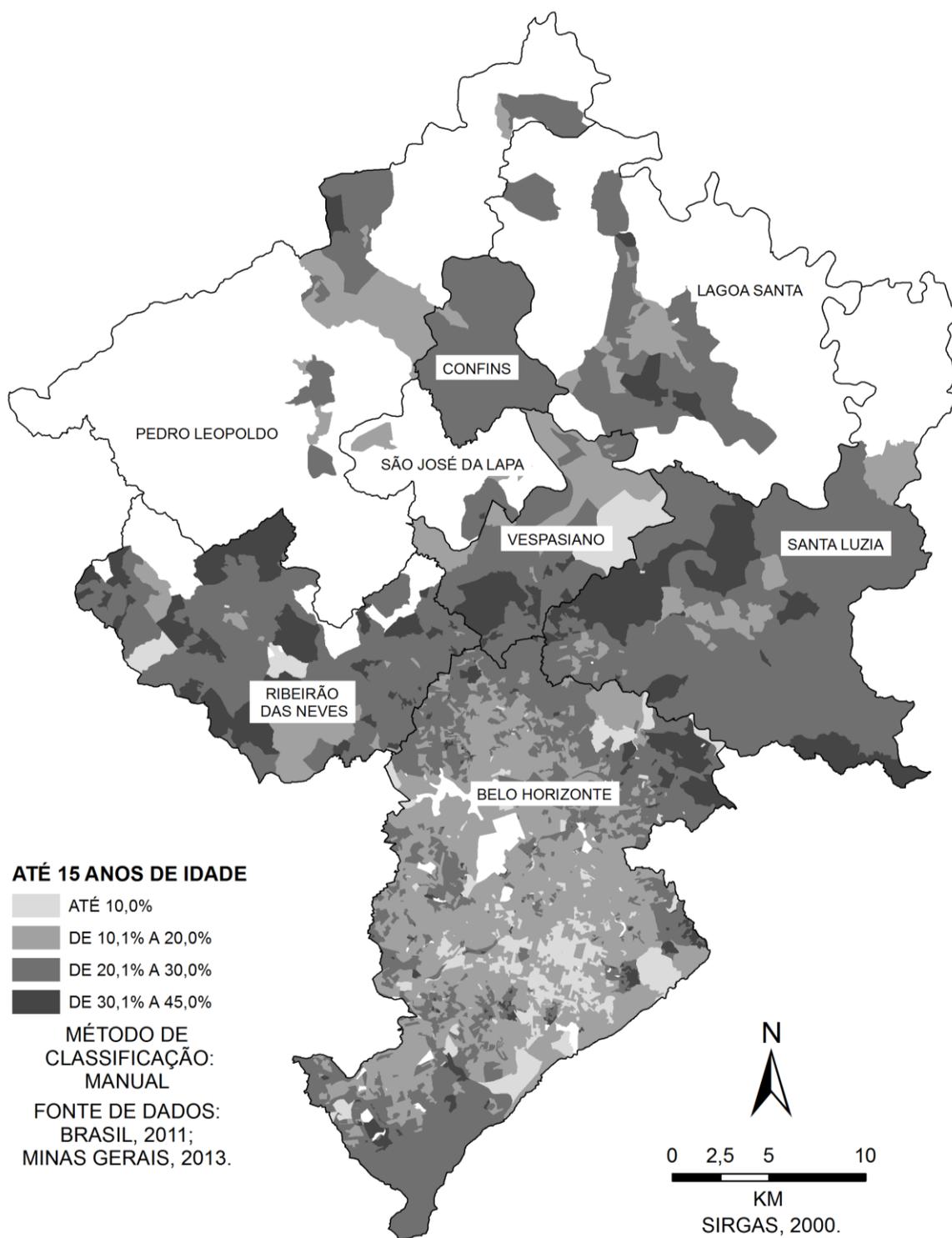
A seguir, as figuras 4.10 a 4.21:

Figura 4.10: domicílios em que há chefia feminina



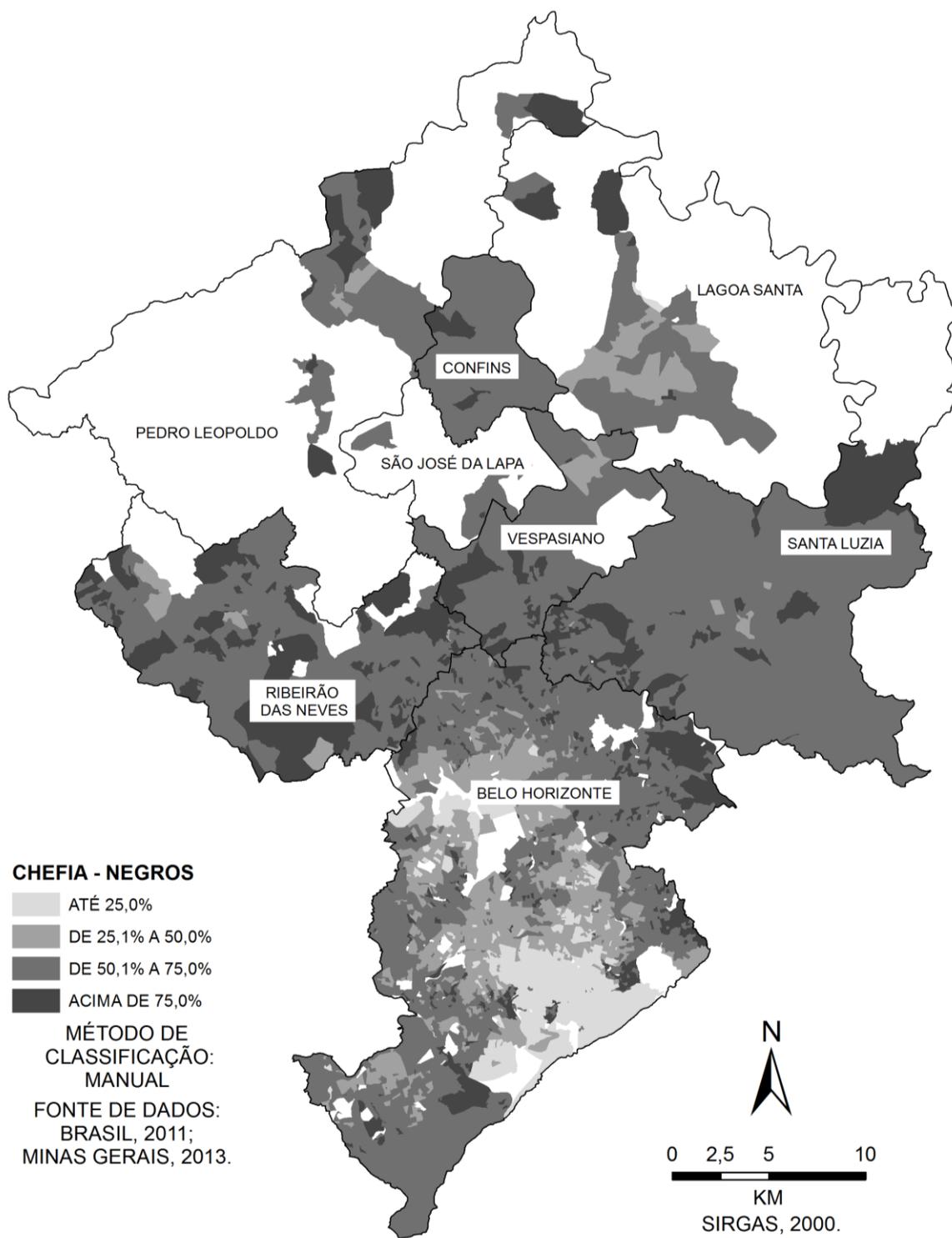
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.11: domicílios em que há pessoas com idade até 15 (quinze) anos



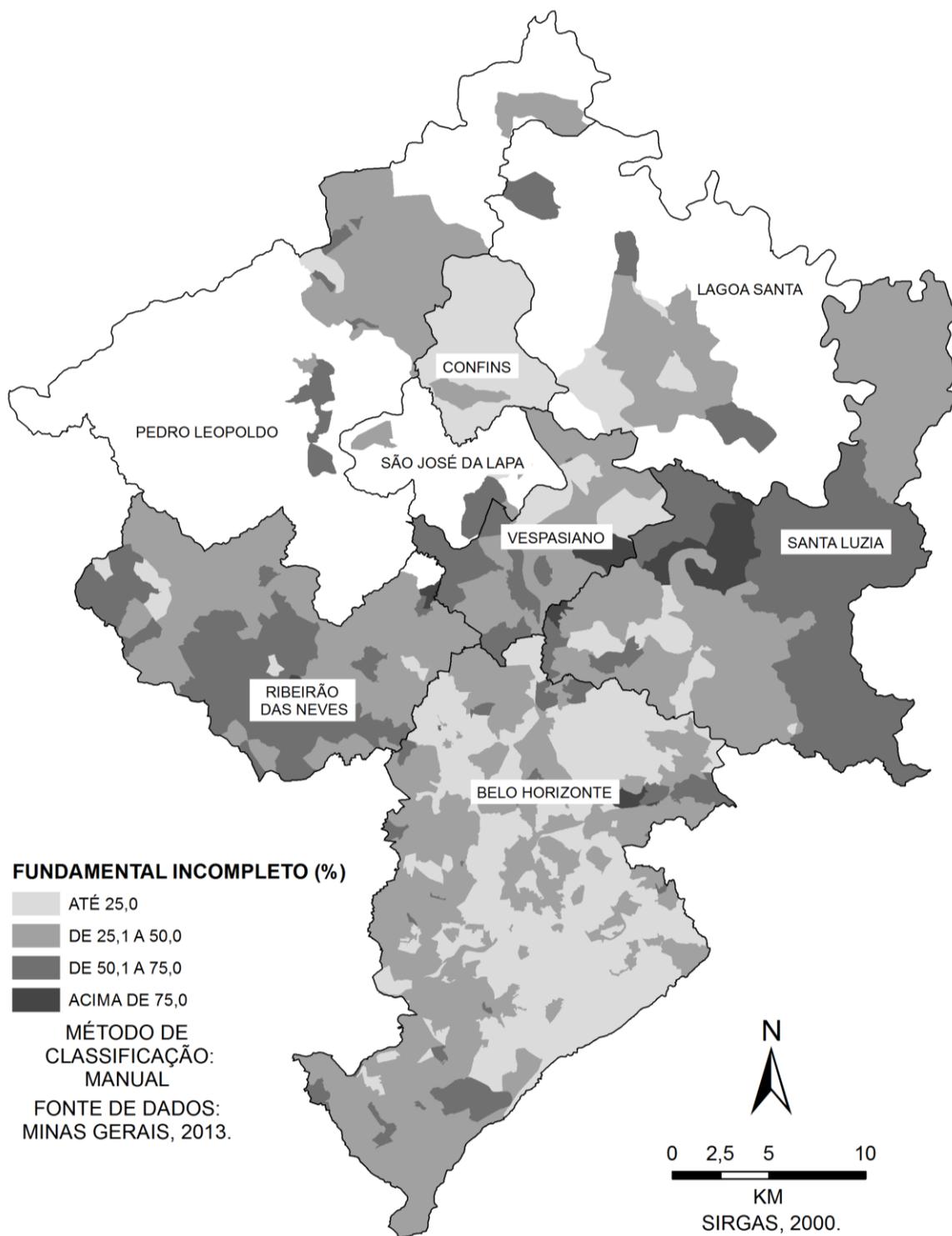
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.12: domicílios chefiados por pessoas negras



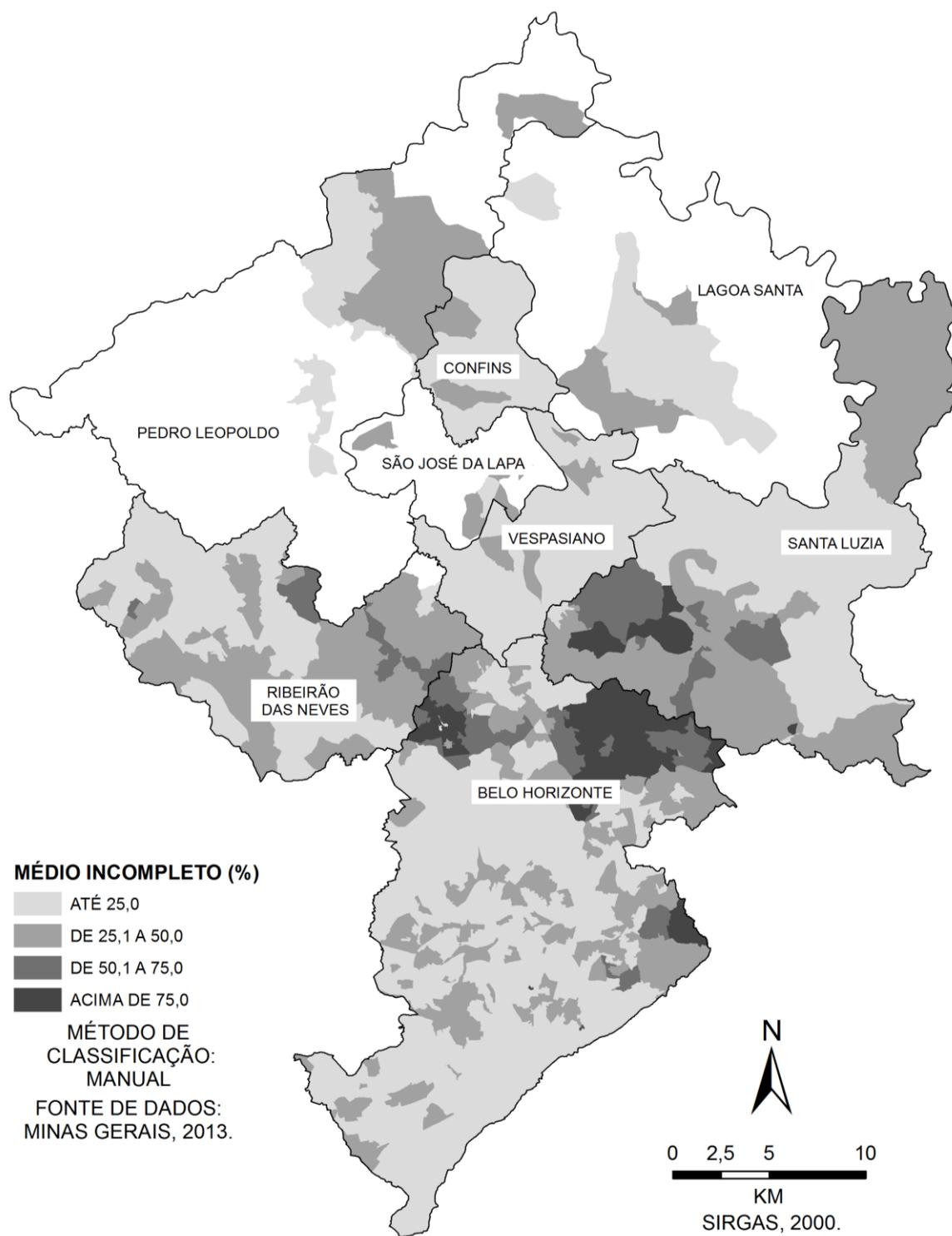
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.13: nível de escolaridade fundamental incompleto



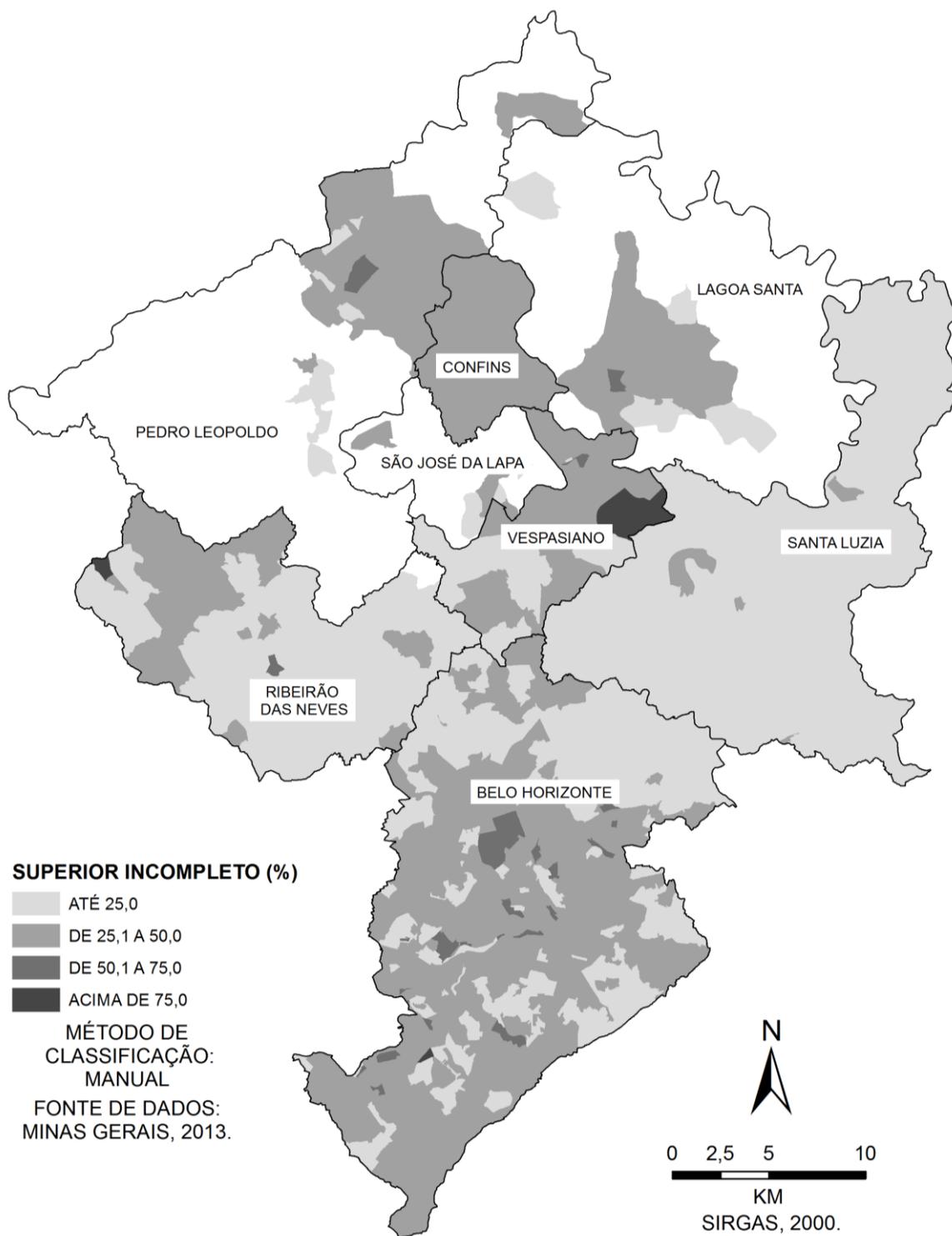
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.14: nível de escolaridade médio incompleto



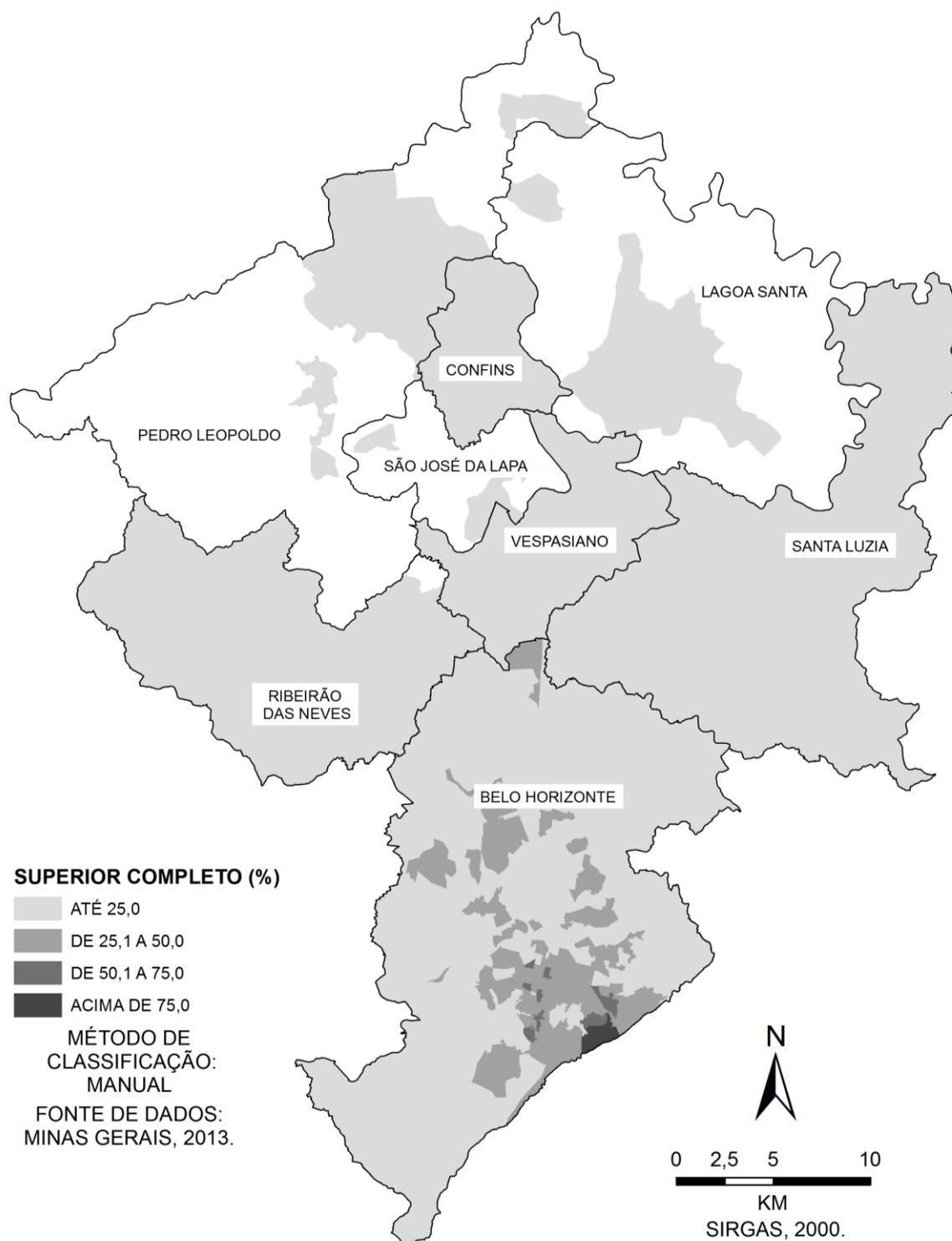
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.15: nível de escolaridade superior incompleto

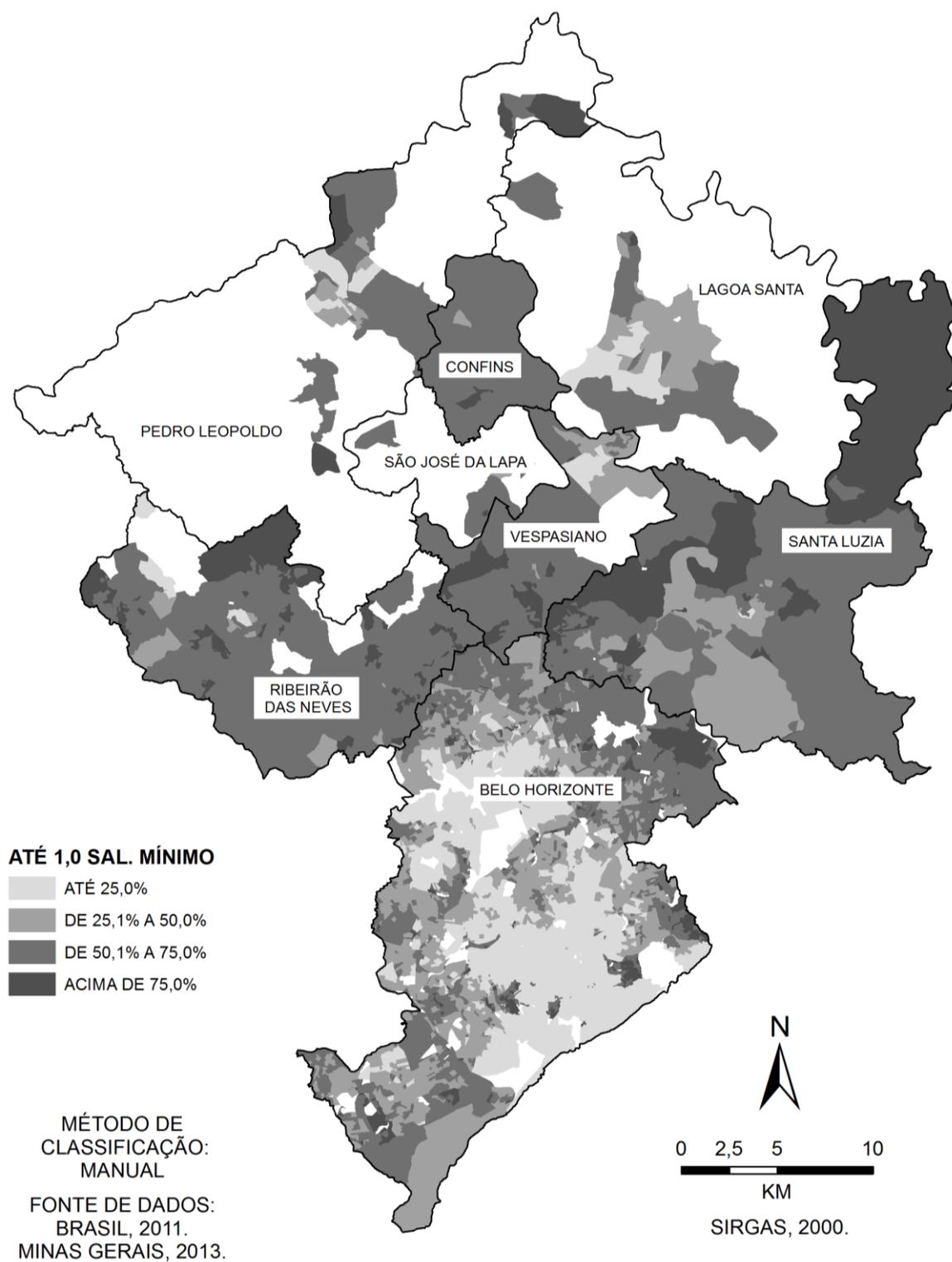


Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.16: nível de escolaridade superior completo

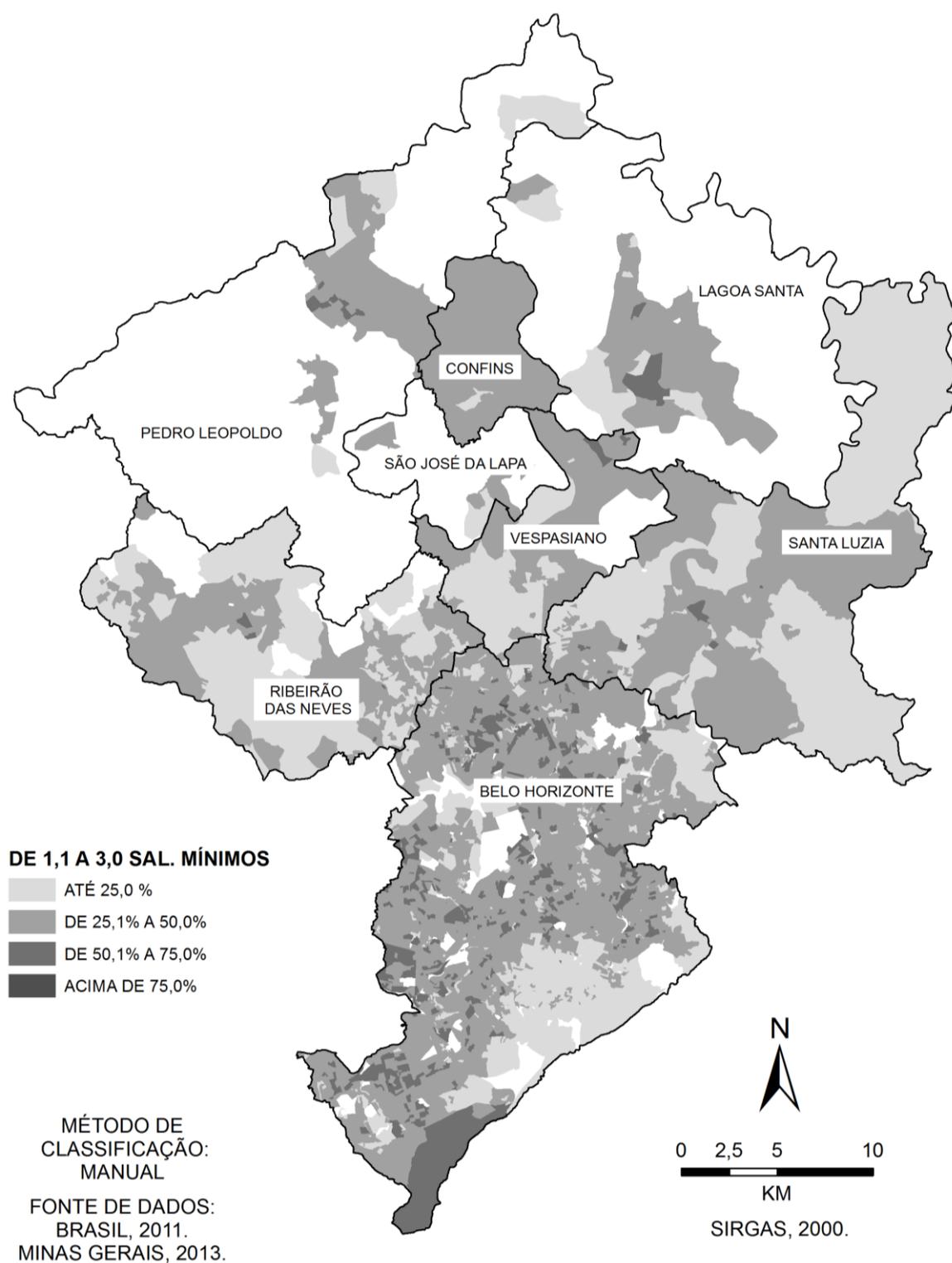


Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.17: renda domiciliar *per capita* até 01 (um) salário mínimo

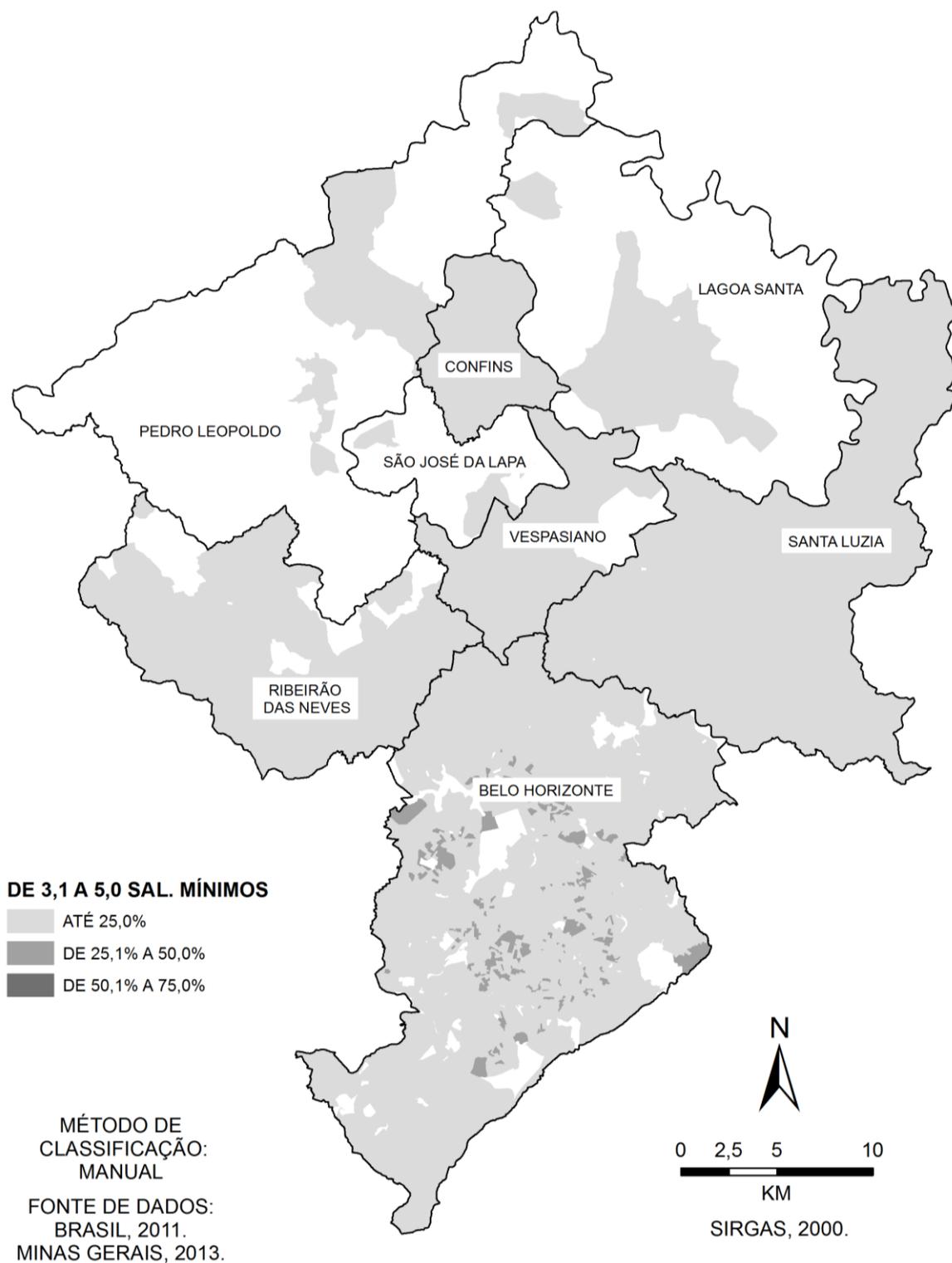
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.18: renda domiciliar *per capita* acima de 01 (um) salário mínimo e até 03 (três) salários mínimos



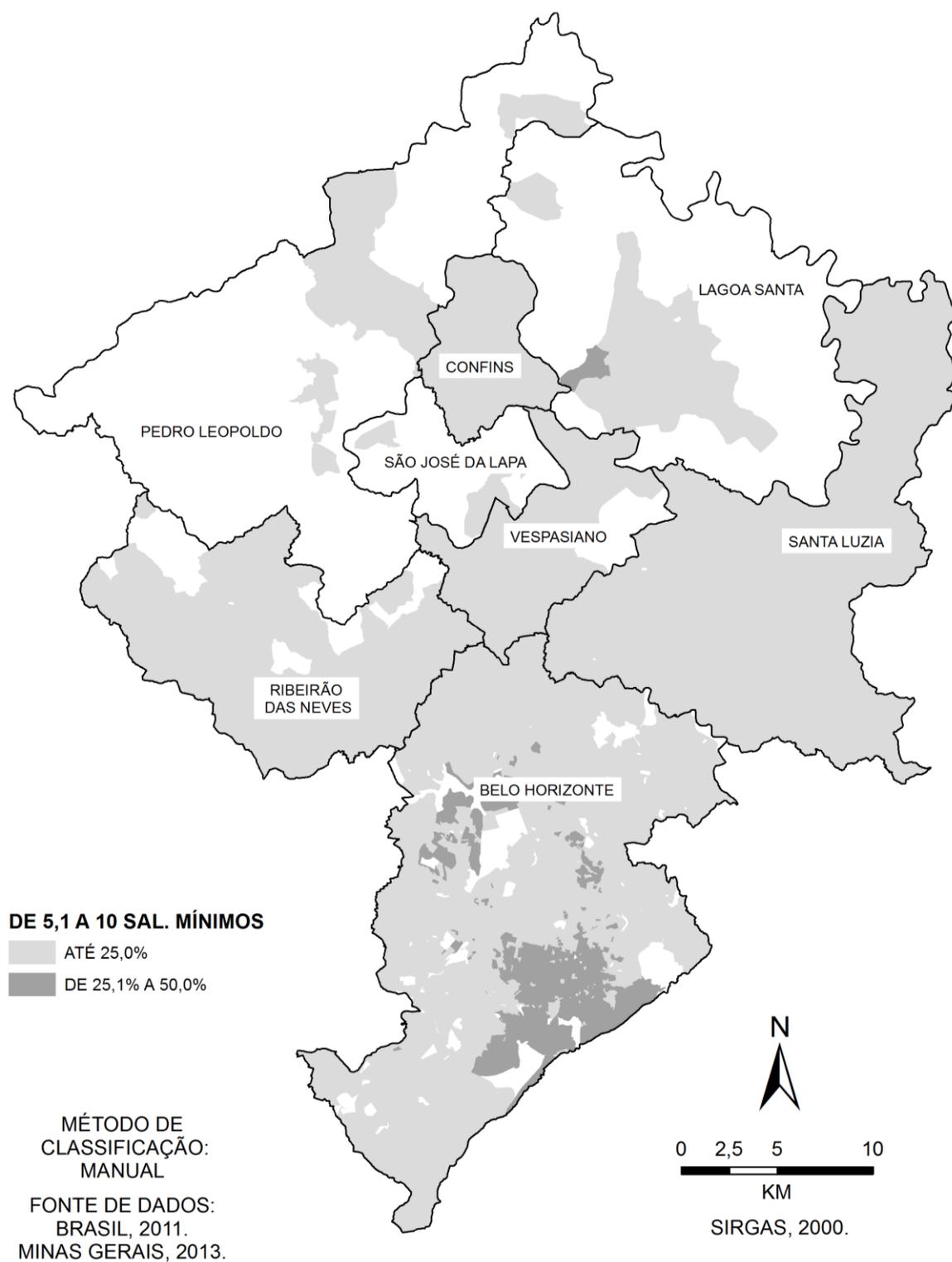
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.19: renda domiciliar *per capita* acima de 03 (três) salários mínimos e até 05 (cinco) salários mínimos



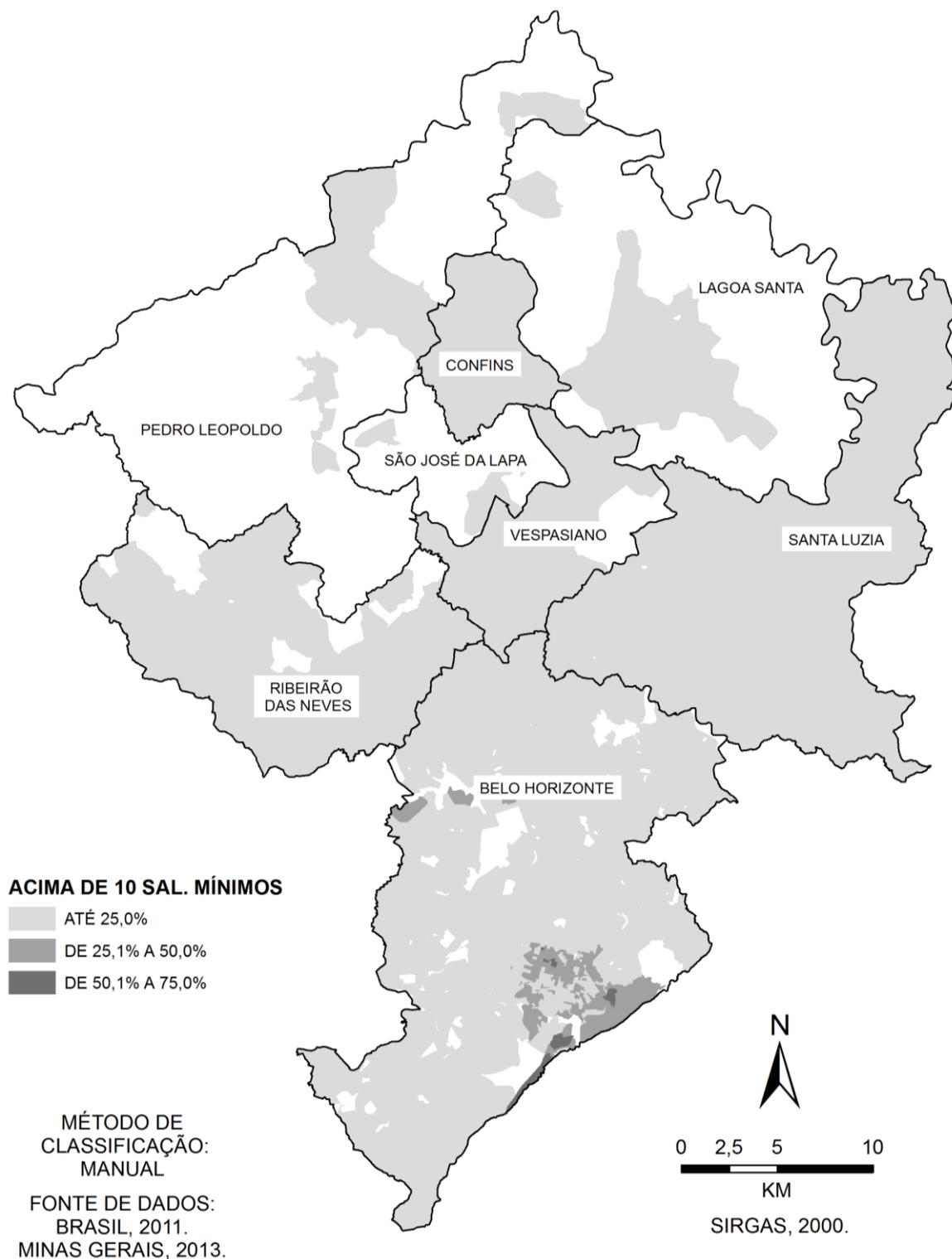
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.20: renda domiciliar *per capita* acima de 05 (cinco) salários mínimos e até 10 (dez) salários mínimos



Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.21: renda domiciliar *per capita* acima de 10 (dez) salários mínimos



Fonte: produzido pelo autor

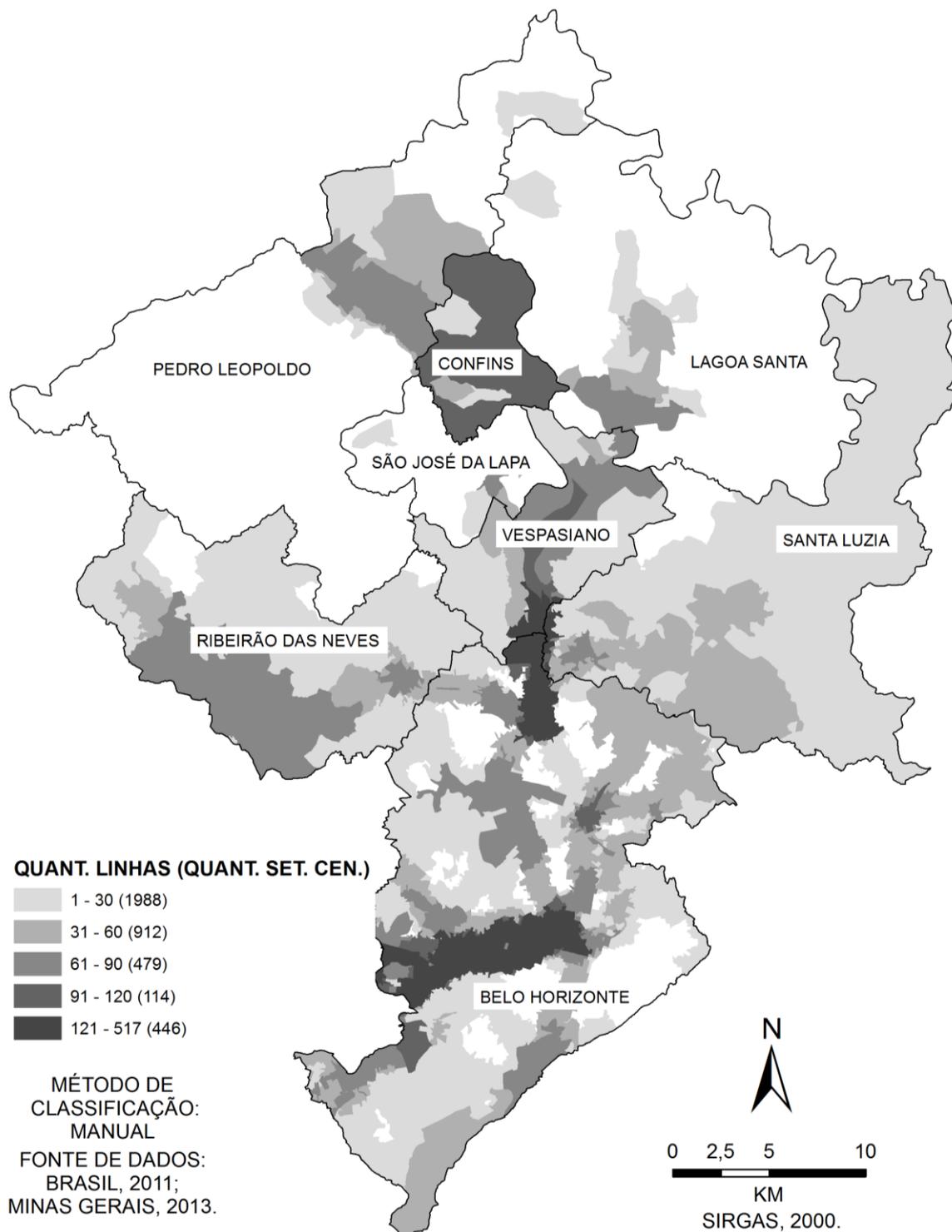
4.2 Mapeamento de desigualdades de infraestrutura urbana e de acessibilidade

A quantidade de itinerários de linhas de ônibus metropolitanos e a quantidade de conexões de AHs mediante essas linhas são os subsídios elementares da série de cartogramas apresentada a

seguir. A figura 4.22 – quantidade de itinerários de linhas de ônibus metropolitanos – distingue setores censitários em vista da quantidade de itinerários de linhas de ônibus metropolitanos as quais perpassam esses setores ou distam deles até 500m. De maneira destacada, verificam-se quantidades expressivas direcionadas, a partir da região central de BH, ao norte, ao oeste e ao sul metropolitanos. Coincidentes com vetores de desenvolvimento reconhecidos por Minas Gerais (2011), essas quantidades permitem inferências relacionadas à distribuição espacial da acessibilidade promovida pelo sistema de transporte coletivo rodoviário metropolitano. Nota-se que o VetorN e a região central belo-horizontina são conectados, ainda internamente a BH, por duas vias (a saber: (i) Avenida Cristiano Machado e (ii) Avenida Antônio Carlos continuada pela Avenida Dom Pedro I) que comportam quantidades distintas de linhas de ônibus. Especificamente, a via que comporta a menor quantidade (Avenida Cristiano Machado) coincide, ou se entrelaça, com trecho da linha metroviária. Além, notam-se quantidades significativas relacionadas aos setores censitários em que estão instalados os terminais rodoviários “Estação Vilarinho” e “Estação São Gabriel”. Verifica-se que o município de Ribeirão das Neves se conecta a BH através do município de Contagem e através da CARE - Venda Nova. De maneira específica, a Avenida Vilarinho e a Rua Padre Pedro Pinto perpassam essa CARE - Venda Nova, direcionadas à “Estação Vilarinho”. Observa-se que o município de Santa Luzia se conecta a BH mediante as linhas de ônibus direcionadas à “Estação Vilarinho” e à “Estação São Gabriel” ou diretamente à região central de BH. Já os demais municípios do VetorN são conectados pela rodovia estadual direcionada ao AITN.

Internamente ao território belo-horizontino, têm-se setores censitários que distam mais de 500m de itinerários de linhas de ônibus metropolitanos. Insulados, esses setores apresentam baixos níveis de acessibilidade promovida pelo sistema transporte coletivo rodoviário metropolitano. Infere-se, especificamente, que cidadãos residentes nesses setores dependam do transporte municipal e do transporte ativo para acessarem o sistema metropolitano. Infere-se, também, que a capilaridade desse sistema metropolitano, a qual ocorre nos municípios do VetorN, suprime o insulamento de setores, ainda que essa capilaridade deva ser refinada por análises que abranjam a discriminação dos destinos propiciados pelas linhas de ônibus componentes dessa capilaridade e ponderações relacionadas: (i) à frequência de viagens disponibilizadas relativamente a cada linha de ônibus; (ii) ao tempo dessas viagens; e (iv) aos custos tarifários para a realização dessas viagens. A seguir, a figura 4.22:

Figura 4.22: quantidade de itinerários de linhas de ônibus metropolitanos

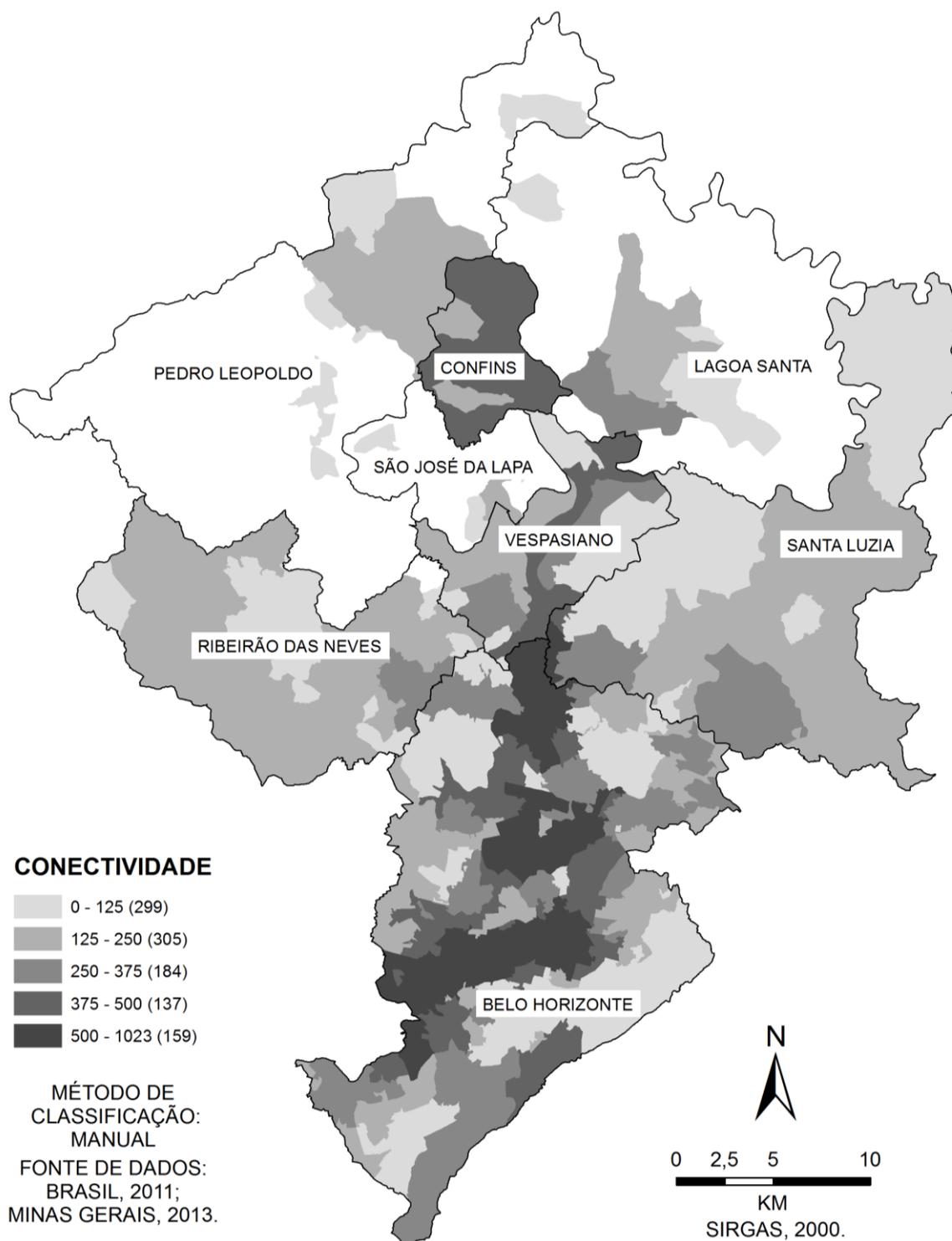


Fonte: produzido pelo autor

A figura 4.23 – quantidade de conexões de AHs mediante linhas de ônibus metropolitanos – distingue AHs em vista da quantidade de demais AHs tangíveis mediante linhas de ônibus metropolitanos. Considerando (i) o conjunto de demais AHs que compõe a RMBH e (ii) as linhas de ônibus que perpassam essas AHs ou distam delas até 500m, observam-se níveis expressivos de conectividade na região central de BH, ao longo de corredores viários e nas

imediações de terminais rodoviários. Verificam-se, além, os insulamentos detectados na figura 4.22. Especificamente, o município de Confins se destaca, estando relacionado/próximo à origem e ao destino de expressiva quantidade de itinerários de linhas de ônibus metropolitanos.

Figura 4.23: quantidade de conexões de AHs mediante linhas de ônibus metropolitanos

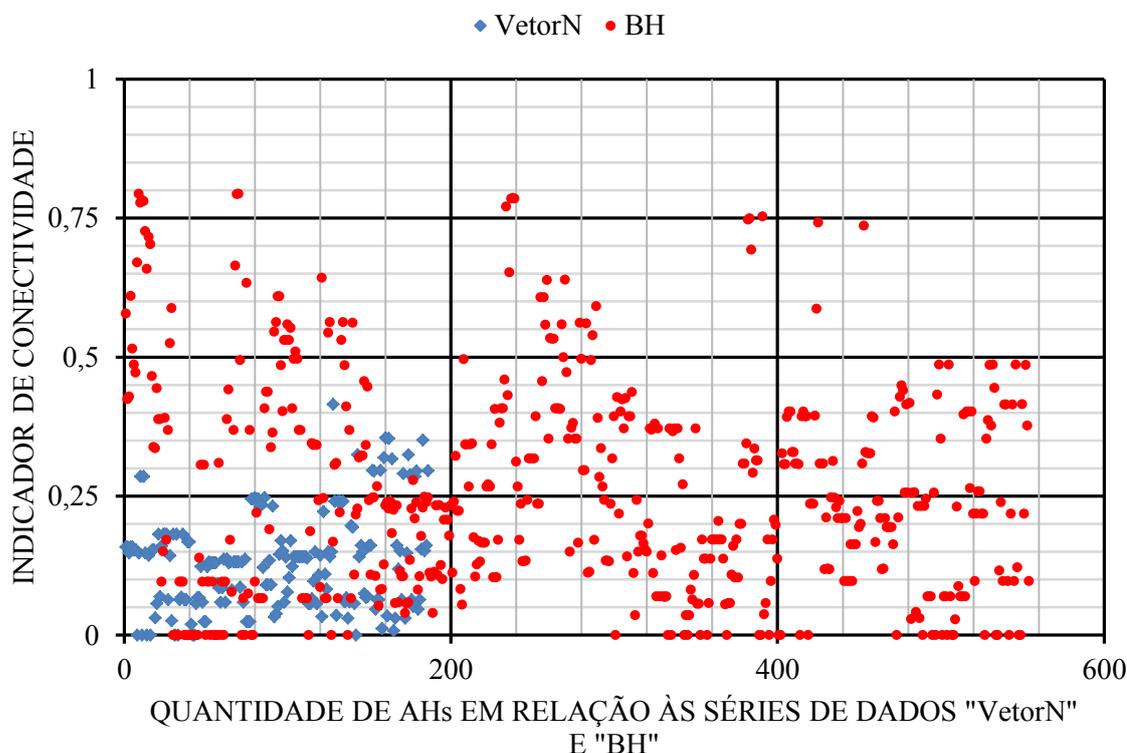


Fonte: produzido pelo autor

Similarmente à figura 4.23, a figura 4.25 – indicador de conectividade de AHs mediante linhas de ônibus metropolitanos – também distingue AHs em vista da quantidade de demais AHs tangíveis mediante linhas de ônibus metropolitanos. Considerando (i) o conjunto de demais AHs que compõe a RMBH e (ii) as linhas de ônibus que perpassam essas AHs ou distam delas até 500m, observam-se níveis expressivos de conectividade entre a região central de BH e as imediações do trecho de divisa entre BH e Contagem imediatamente ao norte do território da CARE - Barreiro. Verificam-se, além, os insulamentos detectados na figura 4.22. Em relação aos municípios do VetorN, fica explícita a relevância das imediações da Estação Vilarinho e da rodovia estadual que conecta BH ao AITN.

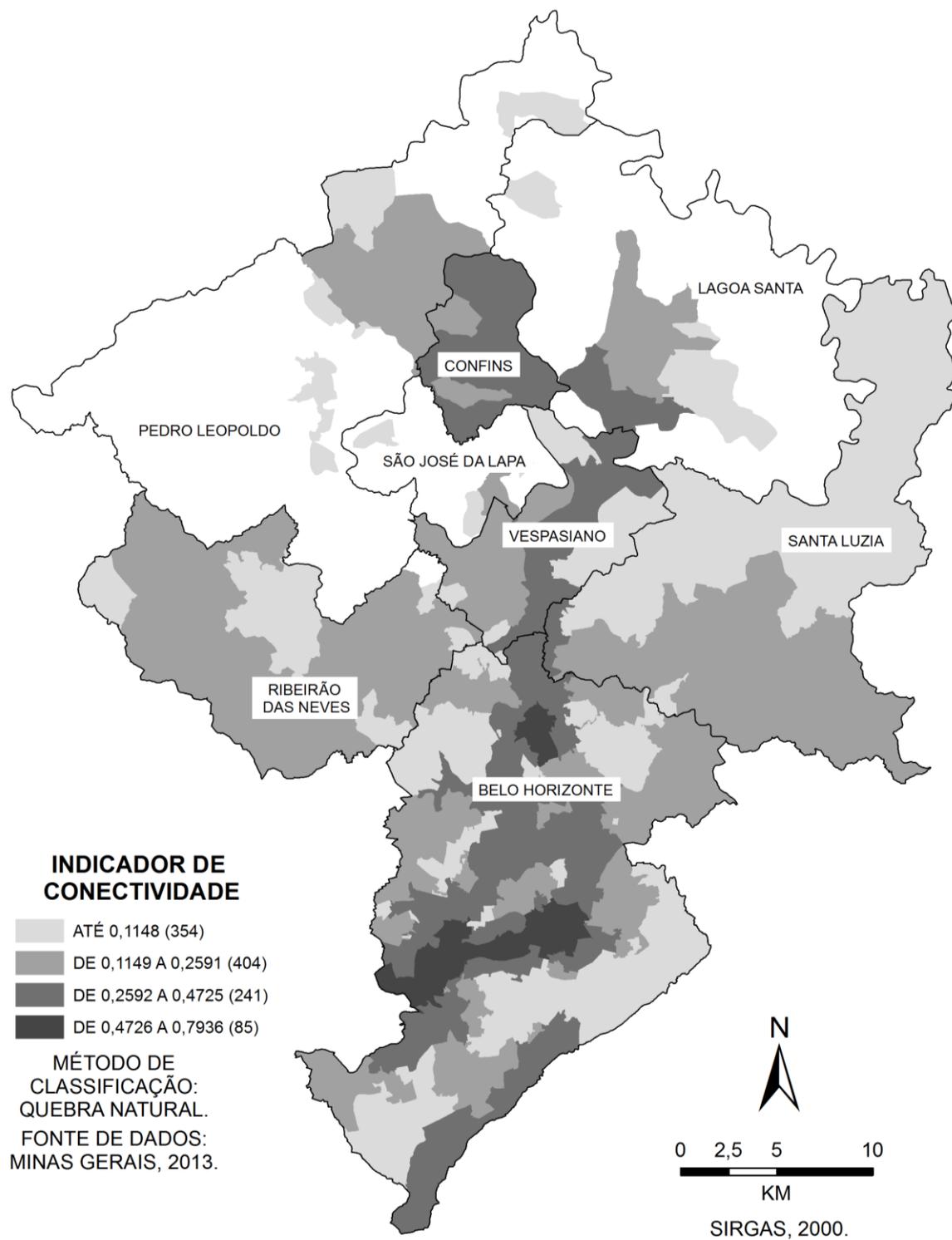
No âmbito estatístico descritivo, 479 AHs apresentam valores compreendidos pelo 1º quarto, 202 AHs apresentam valores compreendidos pelo 2º quarto, 48 AHs apresentam valores compreendidos pelo 3º quarto e 11 apresentam valores compreendidos pelo 4º quarto. Em relação, especificamente, aos municípios do VetorN, 168 AHs apresentam valores compreendidos pelo 1º quarto e 18 AHs apresentam valores compreendidos pelo 2º quarto. A figura 4.24 – distribuição estatística sumária do indicador de conectividade – evidencia o predomínio, notadamente no VetorN, da relação de AHs ao 1º quarto. A seguir, as figuras 4.24 e 4.25:

Figura 4.24: distribuição estatística sumária do indicador de conectividade.



Fonte: produzido pelo autor.

Figura 4.25: indicador de conectividade de AHs mediante linhas de ônibus metropolitanos



Fonte: produzido pelo autor

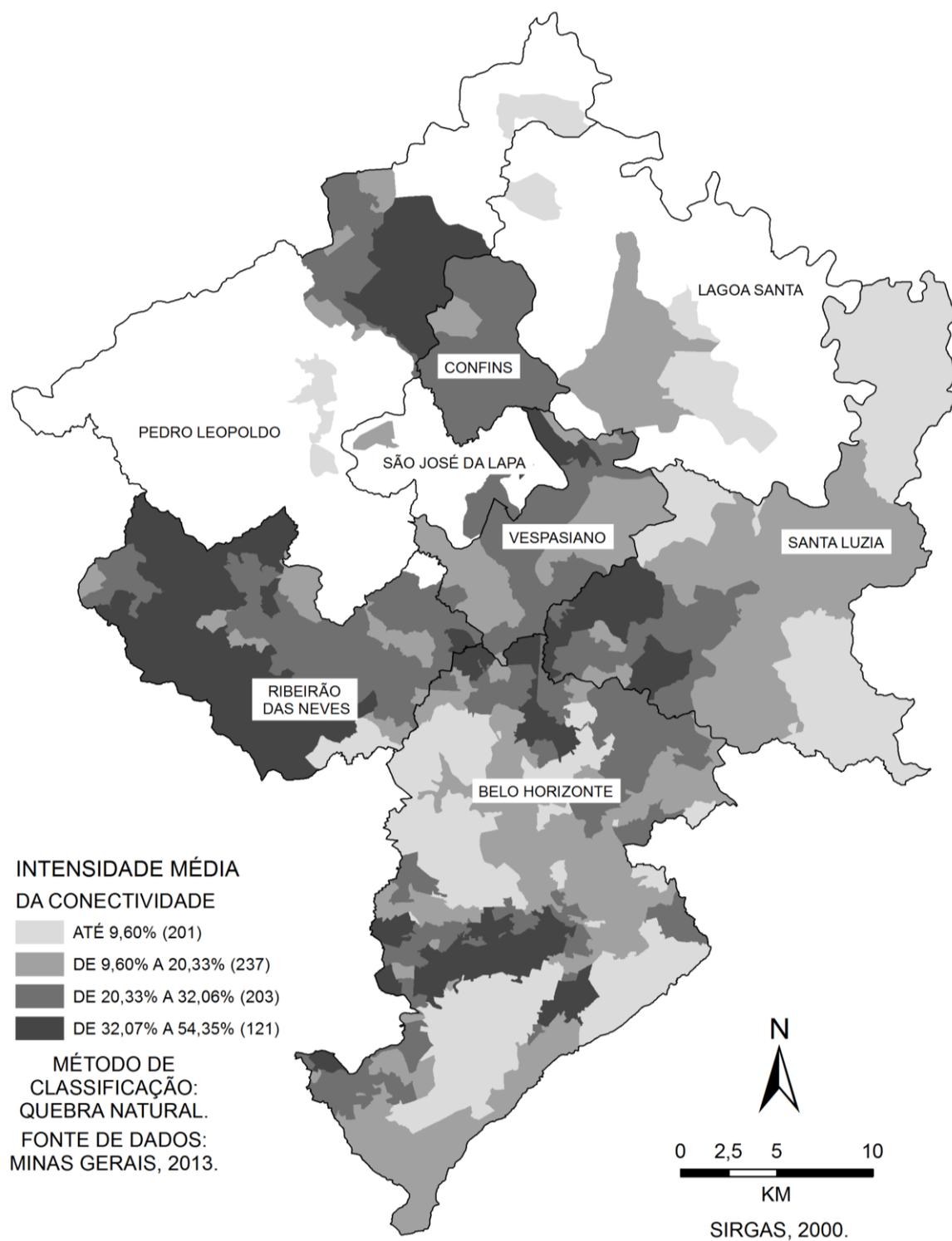
Em seguida a esse indicador de conectividade, apresentam-se as figuras 4.26 – intensidade média da conectividade de AHs mediante linhas de ônibus metropolitanos – e 4.27 – distribuição estatística sumária do indicador de intensidade média de conectividade. Distinguem-se, conforme expresso nessa figura 4.26, AHs em vista da relação entre a (i) quantidade de linhas de ônibus que perpassam AHs ou distam delas até 500m e a (ii) quantidade de demais AHs tangíveis mediante essas linhas. Ressalta-se que níveis expressivos de intensidade evidenciam a superioridade quantitativa da quantidade de linhas, podendo haver circunstâncias distintas: (i) expressivas quantidades de linhas e de demais AHs conectadas/tangíveis por essas linhas, de maneira a serem exemplos a região central de BH, as imediações da Estação Vilarinho e a região central de Vespasiano; e (ii) significativas quantidades de linhas de linhas, mas menores quantidades de demais AHs conectadas/tangíveis por essas linhas, de maneira a serem exemplos os municípios de Lagoa Santa, Ribeirão das Neves e Santa Luzia.

Reconhece-se que níveis de acessibilidade não são necessariamente proporcionais a significativas quantidades de itinerários de linhas de ônibus ou a conectividades expressivas, pois a frequência ofertada de viagens pode ser pouco expressiva, os valores das tarifas podem ser de difícil suporte pelos cidadãos e o tempo de viagem pode ser demasiadamente longo. Conforme a disponibilidade de dados afins às dinâmicas migratórias quotidianas, mensurações pormenorizadas da acessibilidade podem: (i) considerar, em substituição à quantidade de itinerários de linhas de ônibus, a quantidade de viagens no âmbito dessas linhas; e (ii) distinguir, em vista de características pendulares quotidianas, a conectividade entre localidades, ou seja, considerar a conectividade durante o início das manhãs distintamente da conectividade durante os finais das tardes.

No âmbito estatístico descritivo, BH apresenta, conforme constante da figura 4.27, 202 AHs relacionadas ao 1º quarto, 221 relacionadas ao 2º quarto, 96 AHs relacionadas ao 3º quarto e 35 relacionadas ao 4º quarto. Já o VetorN apresenta 39 AHs relacionadas ao 1º quarto, 87 relacionadas ao 2º quarto, 50 AHs relacionadas ao 3º quarto e 10 relacionadas ao 4º quarto. Notadamente, não se verificam situações de concentração de valores relativamente a quartis específicos, embora o 4º quarto esteja relacionado às menores quantidades de AHs e o 2º quarto às maiores. De maneira explícita, verifica-se o caráter radiocêntrico do sistema de transporte público coletivo, sendo que a Estação Vilarinho, embora em BH, apresenta relevância relativamente ao VetorN metropolitano.

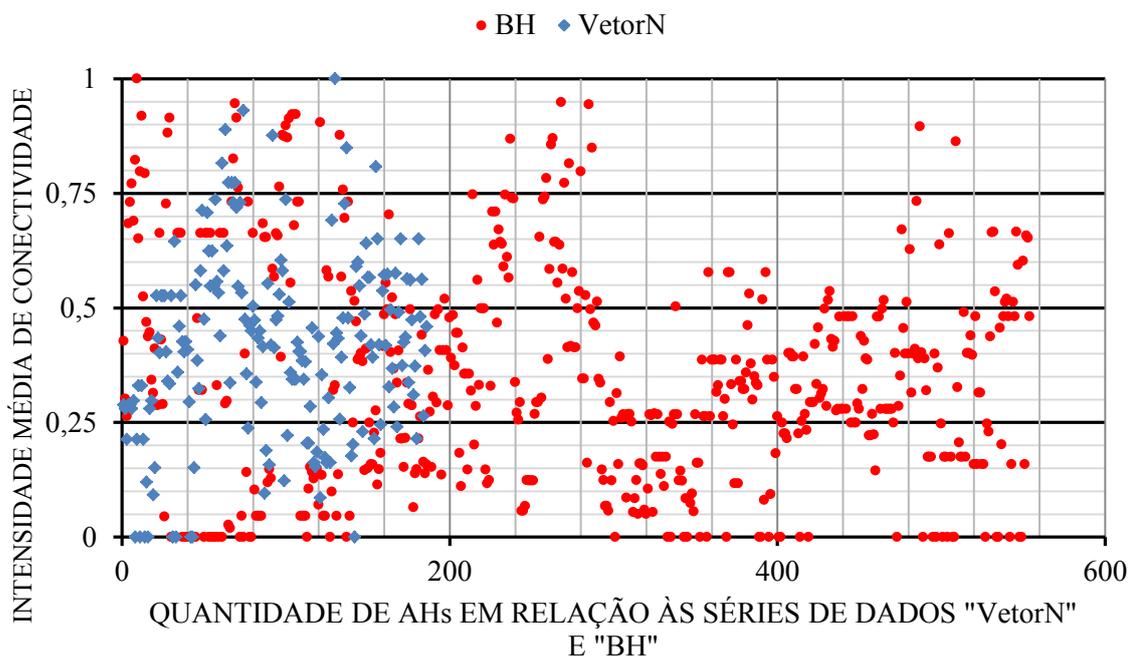
A seguir, as figuras 4.26 e 4.27:

Figura 4.26: intensidade média da conectividade de AHs mediante linhas de ônibus metropolitanos



Fonte: produzido pelo autor

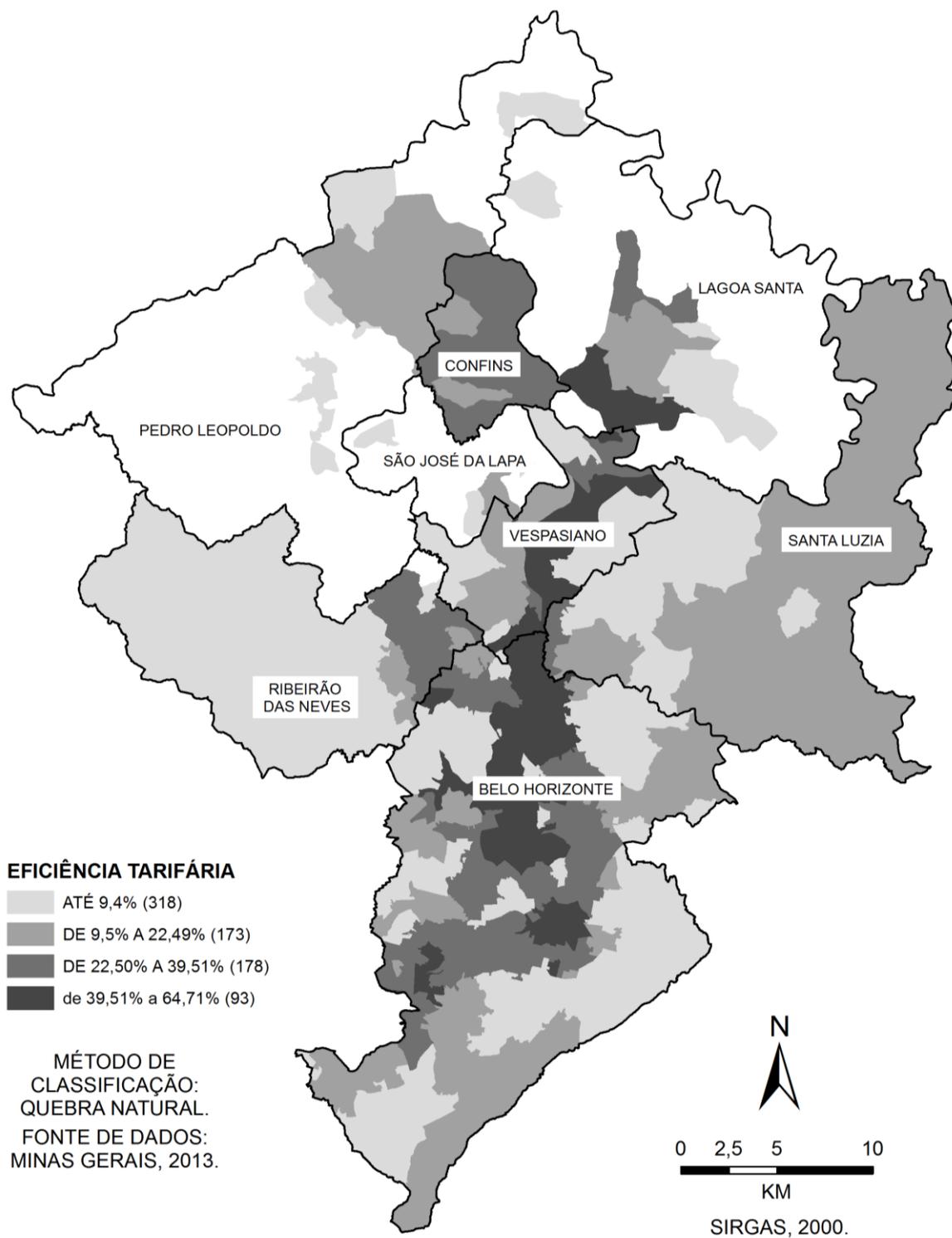
Figura 4.27: distribuição estatística sumária do indicador de intensidade média de conectividade



Fonte: produzido pelo autor

A figura 4.28 – eficiência tarifária nas Ahs – distingue Ahs em vista da conjugação da (i) quantidade de distância transponível mediante o custo de uma tarifa (ii) com o indicador de conectividade expresso na figura 4.24. De maneira genérica, quanto maior a distância transponível, mantendo-se o custo dessa tarifa, maior é a quantidade de demais Ahs tangíveis. Notadamente, os níveis mais expressivos de eficiência ocorrem entre a região central de BH e os municípios de Confins e de Lagoa Santa, estando abrangidos entre essas localidades o município de Vespasiano e as imediações da Estação Vilarinho, em BH. Destacadamente, também, verificam-se níveis expressivos entre essas imediações da Estação Vilarinho e o distrito de Justinópolis, situado na extremidade leste de Ribeirão das Neves e especialmente conurbado com a porção norte de BH. Distintamente, as demais porções desse município de Ribeirão das Neves apresentam baixos níveis de eficiência, sendo pertinente observar que coincidem com baixos níveis de renda domiciliar *per capita* e significativas concentrações de características afins à vulnerabilidade social. Especificamente, observam-se indícios de ocorrência de maior eficiência tarifária relativamente ao vetor de desenvolvimento regional denominado “Vetor Norte” que ao vetor “Eixo Industrial Oeste”, denominações empregadas por (MINAS GERAIS, 2011, v. 1). Ainda assim, esses vetores apresentam níveis expressivos em relação às demais porções do recorte territorial “BH – VetorN”. A seguir, a figura 4.28:

Figura 4.28: indicador de eficiência tarifária nas AHs

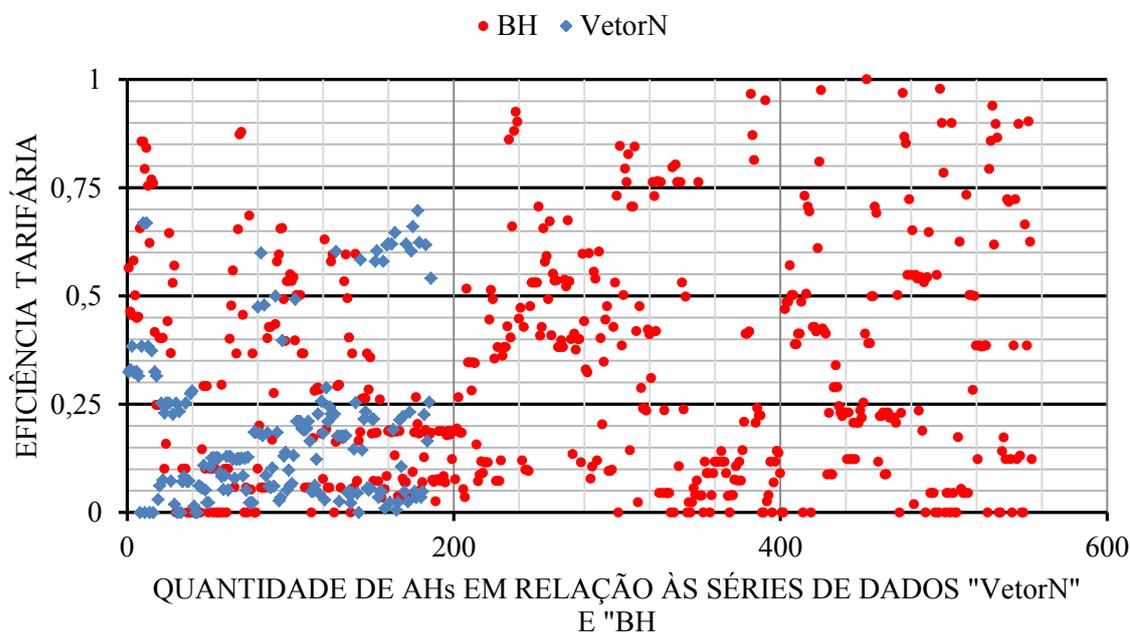


Fonte: produzido pelo autor

No âmbito estatístico descritivo, BH apresenta, em vista dessa figura 4.28, 285 AHs relacionadas ao 1º quarto, 131 relacionadas ao 2º quarto, 91 AHs relacionadas ao 3º quarto e 47 relacionadas ao 4º quarto. Já o VetorN apresenta 138 AHs relacionadas ao 1º quarto, 29 relacionadas ao 2º quarto e 19 AHs relacionadas ao 3º quarto. A figura 4.29 – distribuição

estatística sumária do indicador de eficiência tarifária – ilustra, a seguir o predomínio de relações de AHs com o 1º quarto:

Figura 4.29: distribuição estatística sumária do indicador de eficiência tarifária

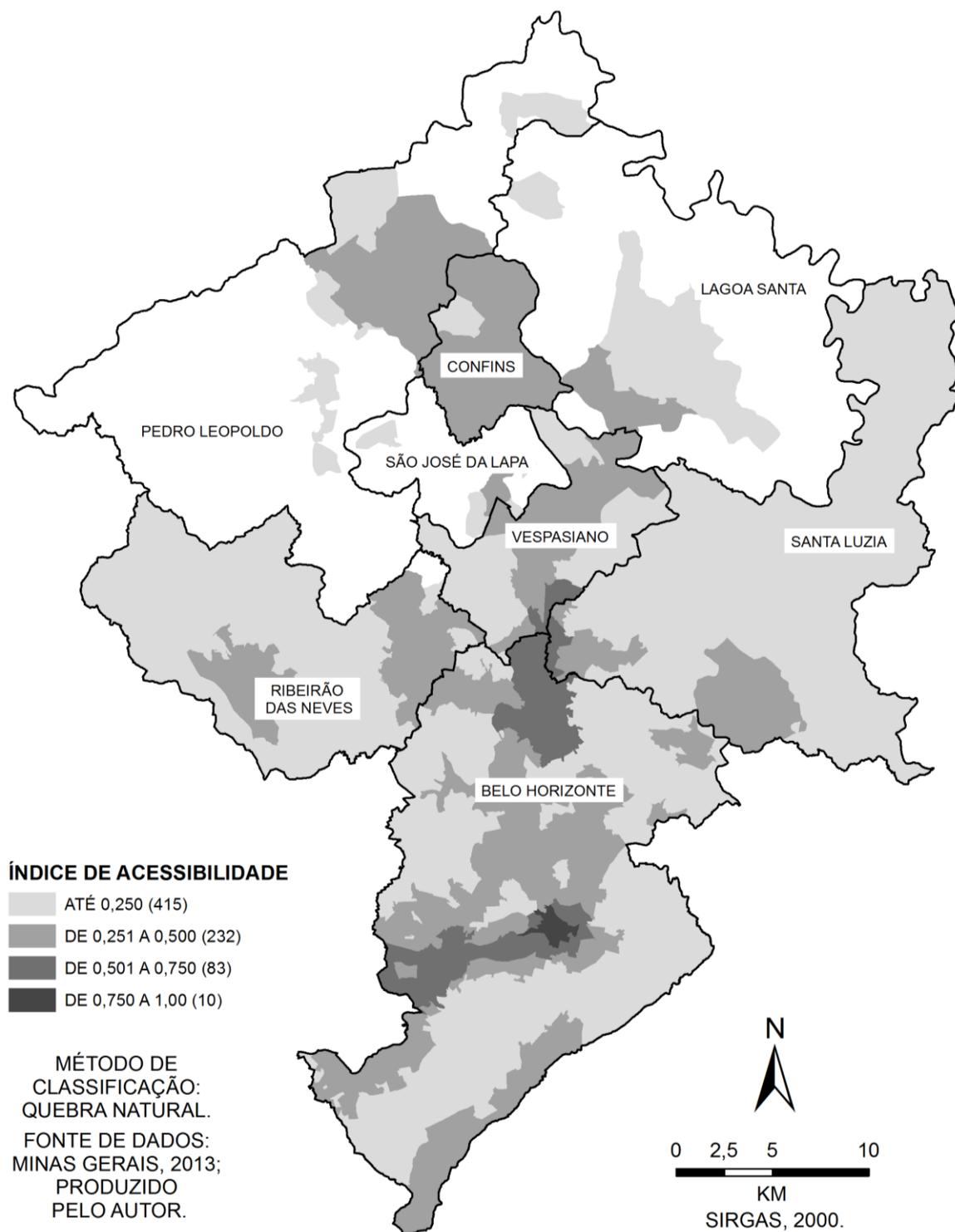


Fonte: produzido pelo autor

A figura 4.30 – índice de acessibilidade promovida pelo sistema de transporte rodoviário público coletivo metropolitano de passageiros – distingue AHs em vista da conjugação dos indicadores expressos nas figuras 4.25, 4.26 e 4.28. Em destaque, a região central de BH e as imediações da Estação Vilarinho estão relacionadas aos valores mais expressivos, notando-se, a partir dessas localidades, vetores de transporte genericamente coincidentes com os vetores de desenvolvimento regional “Eixo Industrial Oeste” e “Vetor Norte”, citados por Minas Gerais (2011, v. 1). Verificam-se, além, (i) indícios de coincidência de um vetor de transporte com o “Eixo Sul”, sendo que as imediações desse vetor estão relacionadas a valores menos expressivos que aqueles relacionados ao oeste e ao norte metropolitanos e (ii) o predomínio, nos municípios do VetorN, de baixos níveis de acessibilidade. Dentre esses municípios, observa-se a sede urbana de Confins presente níveis menores que o restante do território desse município.

Em seguida a essa figura 4.30, ficam apresentados o índice de infraestrutura urbana e seus subsídios, de maneira a, subsequentemente, haver a contraposição da distribuição estatística sumária desse índice de infraestrutura urbana à distribuição estatística do índice de acessibilidade. A seguir, a figura 4.30:

Figura 4.30: índice de acessibilidade promovida pelo sistema de transporte rodoviário público coletivo metropolitano de passageiros



Fonte: produzido pelo autor

A figura 4.31 – disponibilidade de rede de abastecimento de água – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada setor censitário, abrangidos por redes de abastecimento de

água. A figura 4.32 – disponibilidade de rede de esgotamento sanitário – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada setor censitário, abrangidos por redes de esgotamento sanitário. A figura 4.33 – arborização em vias públicas– ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada setor censitário, lindeiros a calçadas em que há arborização. A figura 4.34 – iluminação pública em logradouros – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada setor censitário, lindeiros a logradouros providos iluminação pública. A figura 4.35 – existência de pavimentação viária – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada setor censitário, lindeiros a logradouros providos de pavimentação viária. A figura 4.36 – bueiros em trechos viários lindeiros a domicílios – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada setor censitário, lindeiros a trechos viários providos de bueiros, popularmente denominadas “bocas-de-lobo”. A figura 4.37 – meio-fio em logradouros públicos – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada setor censitário, lindeiros a logradouros providos de meio-fio. A figura 4.38 – existência de calçadas – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada setor censitário, lindeiros a logradouros providos de calçadas. A figura 4.39 – calçadas em que há rampas para cadeirantes – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada setor censitário, lindeiros a calçadas em que há rampas para cadeirantes. A figura 4.40 – coleta de resíduos – ilustra percentualmente a quantidade de domicílios, em cada setor censitário, nos quais os resíduos comuns são coletados através de serviço específico, geralmente público.

Considera-se que os elementos urbanísticos abordados por essas figuras 4.31 a 4.40 caracterizam, conjuntamente, a disponibilidade de infraestrutura urbana local e que essa disponibilidade maximiza ou minimiza a aptidão de localidades para serem acessadas e/ou visitadas. Ainda que passível de controvérsias acerca da ausência de equipamentos urbanos e comunitários dentre os elementos minimamente caracterizadores da infraestrutura urbana, essa consideração possui consonância com o disposto no §5º do art. 2º da Lei Federal nº 6766/1979.

No que tange ao abastecimento de água, verifica-se o predomínio de redes de distribuição no território belo-horizontino e, nos municípios do VetorN, nas porções territoriais em que o sistema de ônibus metropolitano apresenta distribuição espacial capilar. Infere-se que essa coincidência decorra da concentração de cidadãos residentes.

Em relação às redes de esgotamento sanitário, observa-se menor abrangência territorial, sendo que (i) imediações da represa da Pampulha nas quais não há itinerários de ônibus metropolitanos também não apresentam redes de esgotamento e (ii) setores censitários nos

municípios do VetorN apresentam percentuais variados de domicílios servidos por essas redes. Os municípios de Confins, Lagoa Santa e Ribeirão das Neves, especificamente, apresentam significativa demanda de instalação e/ou ampliação dessas redes.

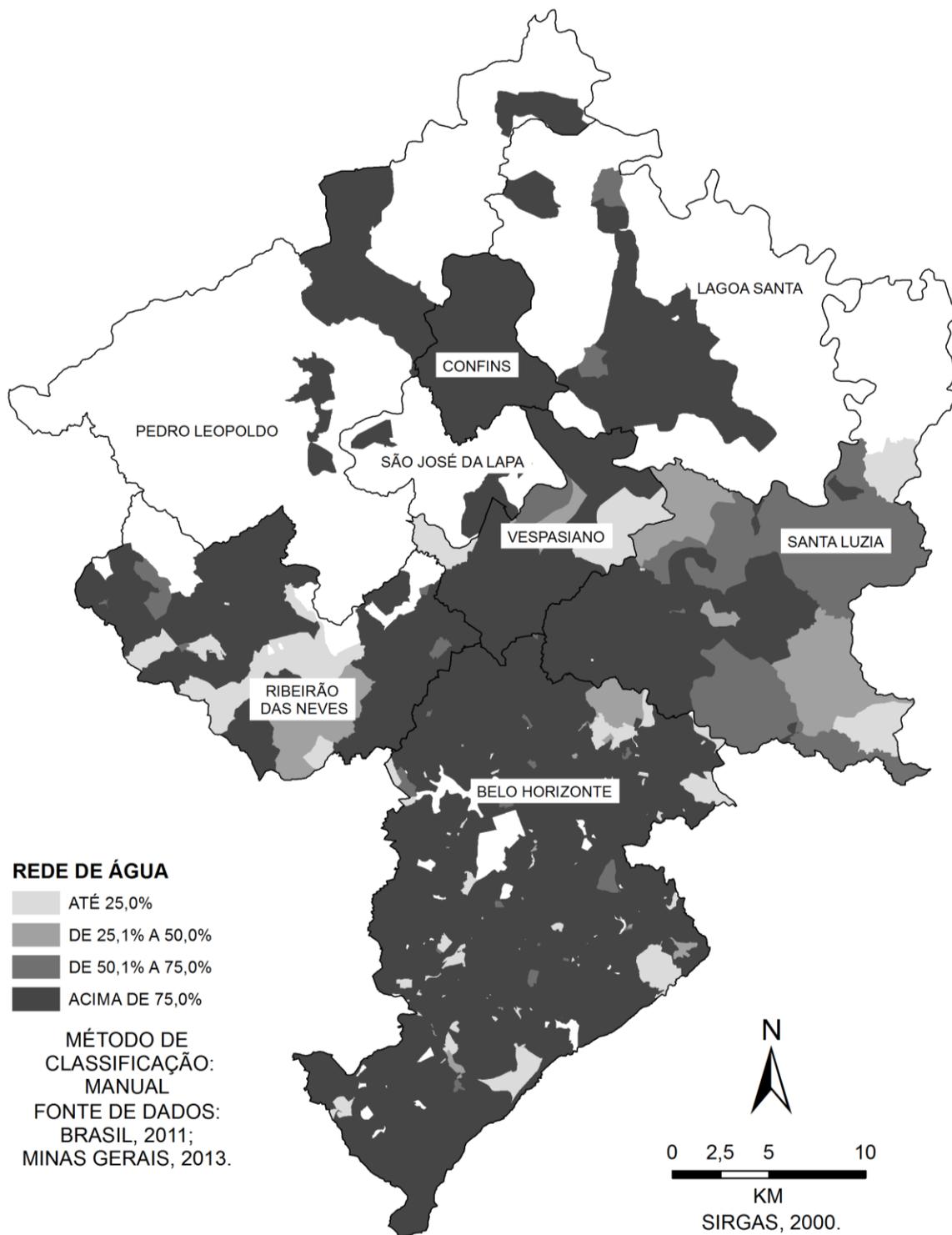
Reconhecendo-se que a simples constatação da existência de árvores em trechos de logradouros públicos lindeiros a domicílios apresenta limitações relativamente à caracterização da acessibilidade referente a esses domicílios, verifica-se que informações relacionadas à distância entre essas árvores, ao porte delas, ao volume das copas se fazem relevantes. Ainda assim, presume-se que a existência de árvores propicia sombreamento e, por consequência, melhores condições para caminhadas. Não resta ignorado, todavia, que árvores podem ser obstáculos para o trânsito de pedestres e ter seu sombreamento, além, reduzido por podas necessárias à iluminação pública.

Em BH, observa-se a predominância da existência de árvores lindeiras a domicílios. Nos municípios do VetorN, observa-se essa predominância relativamente às sedes urbanas. A iluminação pública, tanto em que BH quanto nessas sedes do VetorN, apresenta expressiva ocorrência, sendo pertinente considerar, todavia, que essa expressividade não representa incontestavelmente a suficiência de condições locais de iluminação, uma vez que a distância entre postes de iluminação não é considerada.

Ao tratar da existência de pavimentação viária, é pertinente considerar demais elementos afins à drenagem e às condições para trânsito de pedestres e de veículos motorizados ou não, como a existência de bueiros, meio-fio e calçadas. Notadamente, verifica-se a existência conjunta de pavimentação viária e meio-fio, havendo menor ocorrência de calçadas, bueiros e de rampas para cadeirantes. De maneira específica, a menor ocorrência de bueiros sugere o predomínio de drenagens superficiais, o que pode, em circunstâncias chuvosas, comprometer o transporte ativo, ou seja, o trânsito de pedestres, ciclistas etc. A menor ocorrência de calçadas indica limitações físicas para o trânsito de pedestres e a menor ocorrência de rampas para cadeirantes indica limitações para o trânsito de pessoas com mobilidade reduzida. Destaca-se que a concentração da ocorrência de rampas na região central de BH coincide com concentrações de atividades não residenciais e com o destino de diversas linhas de ônibus metropolitanos.

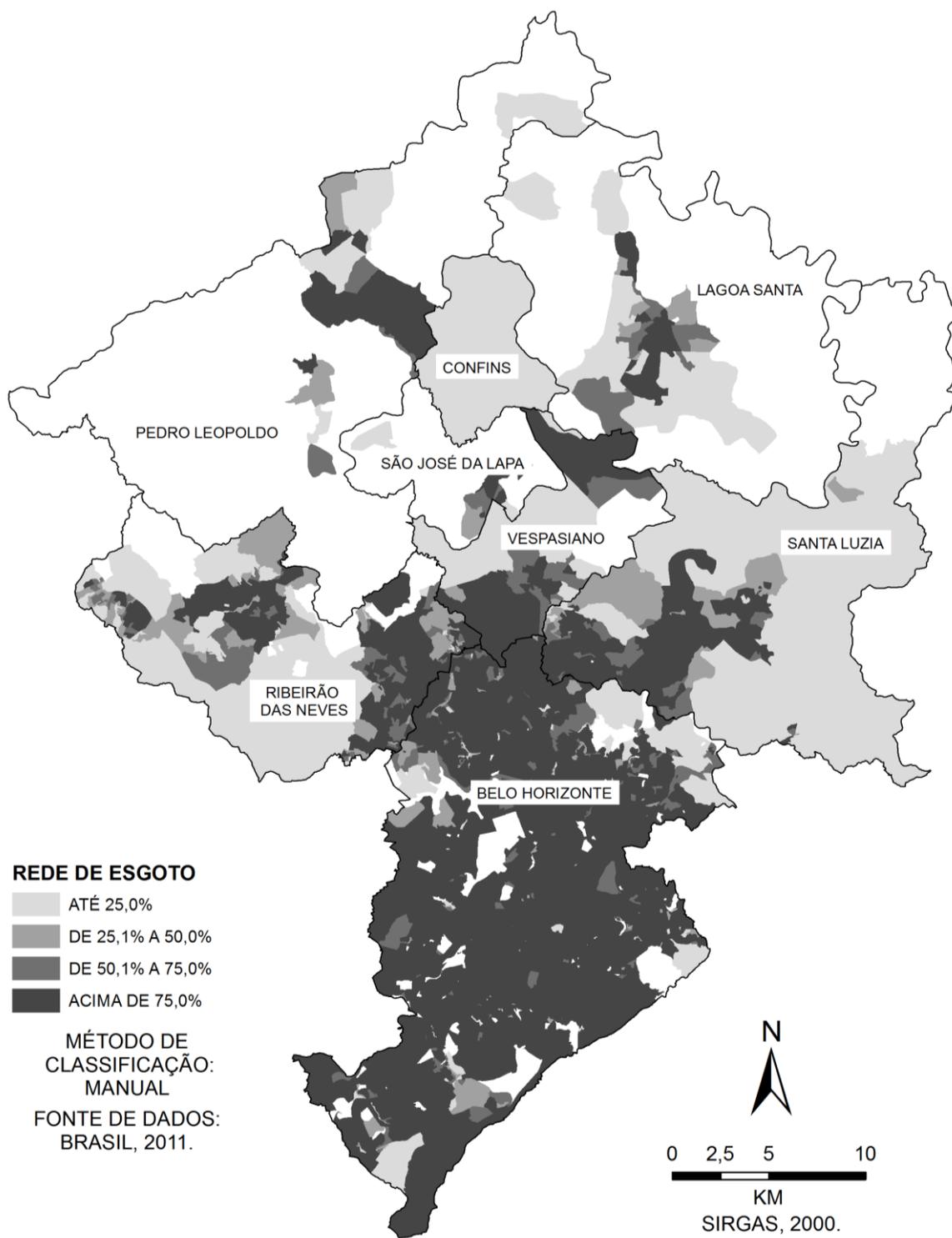
Tendo-se ciência de que limitações dos dados constantes de pesquisas amostrais ensejam limitações a pesquisas acadêmicas/técnicas, julga-se pertinente que a existência de ciclovias nos trechos viários lindeiros a domicílios seja, no âmbito dos censos demográficos a sucederem aquele realizado em 2010, registrada e possa, assim, ser considerada dentre os subsídios do índice de infraestrutura ilustrado na figura 4.41 – índice de infraestrutura. A seguir, as figuras 4.31 a 4.40:

Figura 4.31: disponibilidade de rede de abastecimento de água



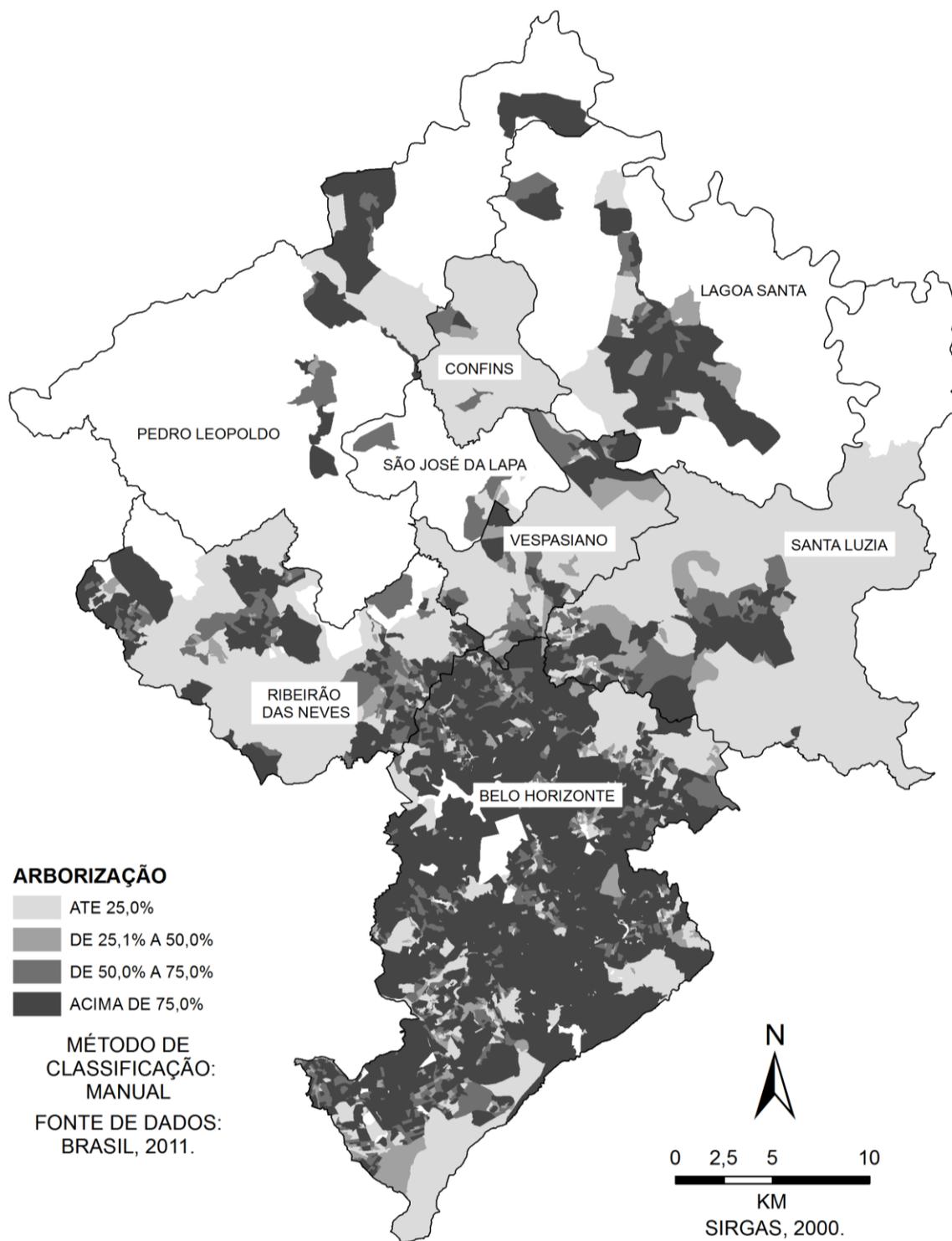
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.32: disponibilidade de rede de esgotamento sanitário



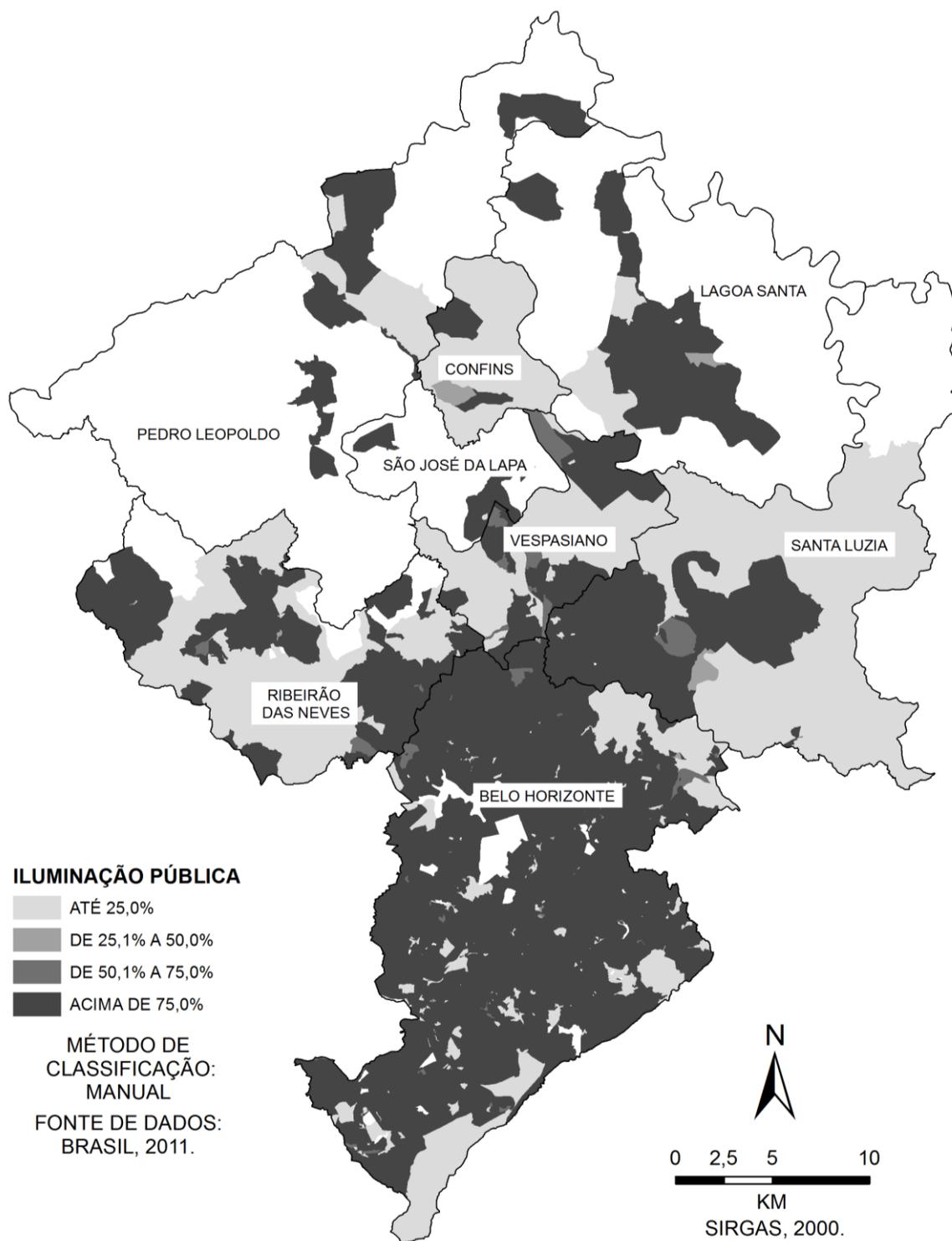
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.33: arborização em vias públicas



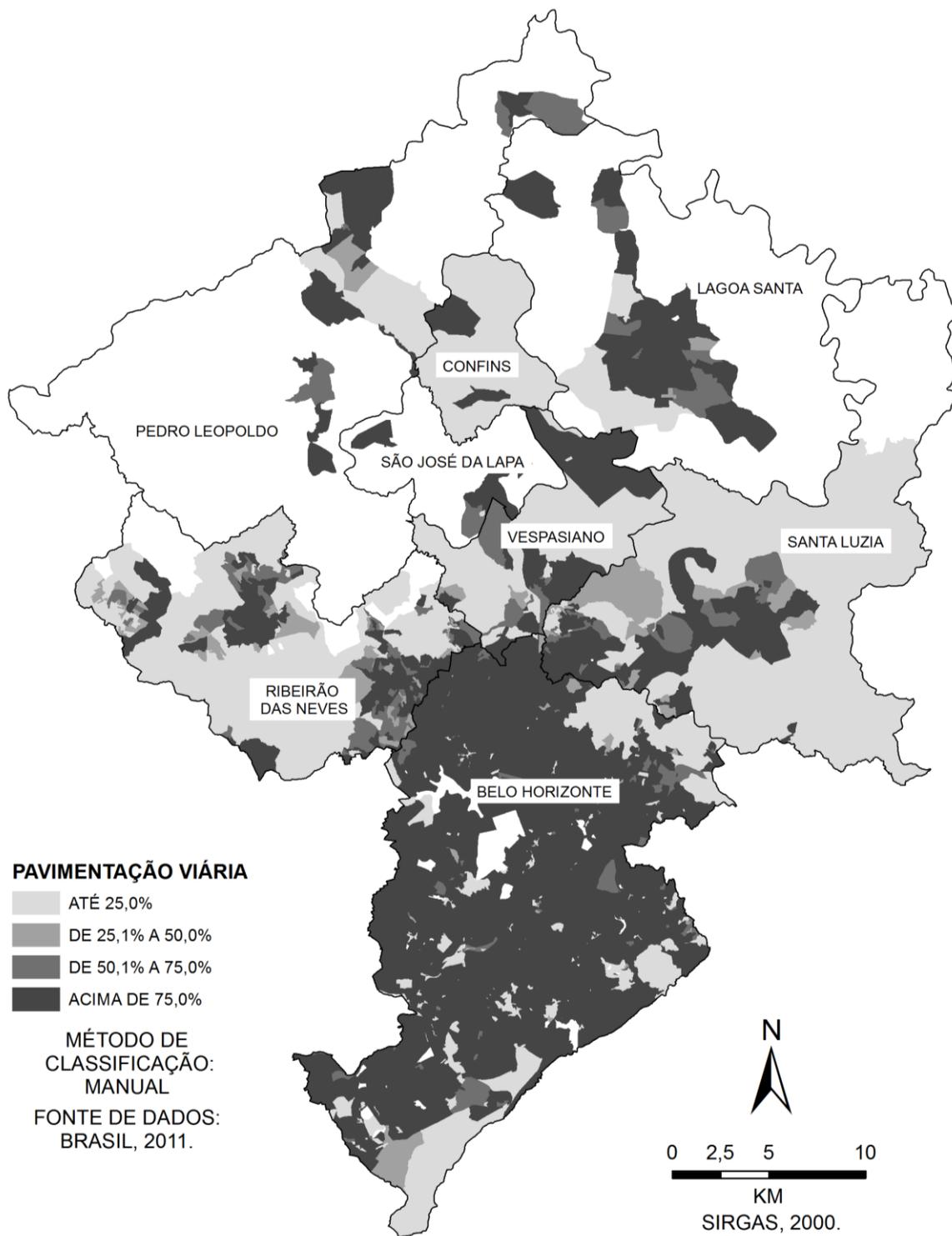
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.34: iluminação pública em logradouros



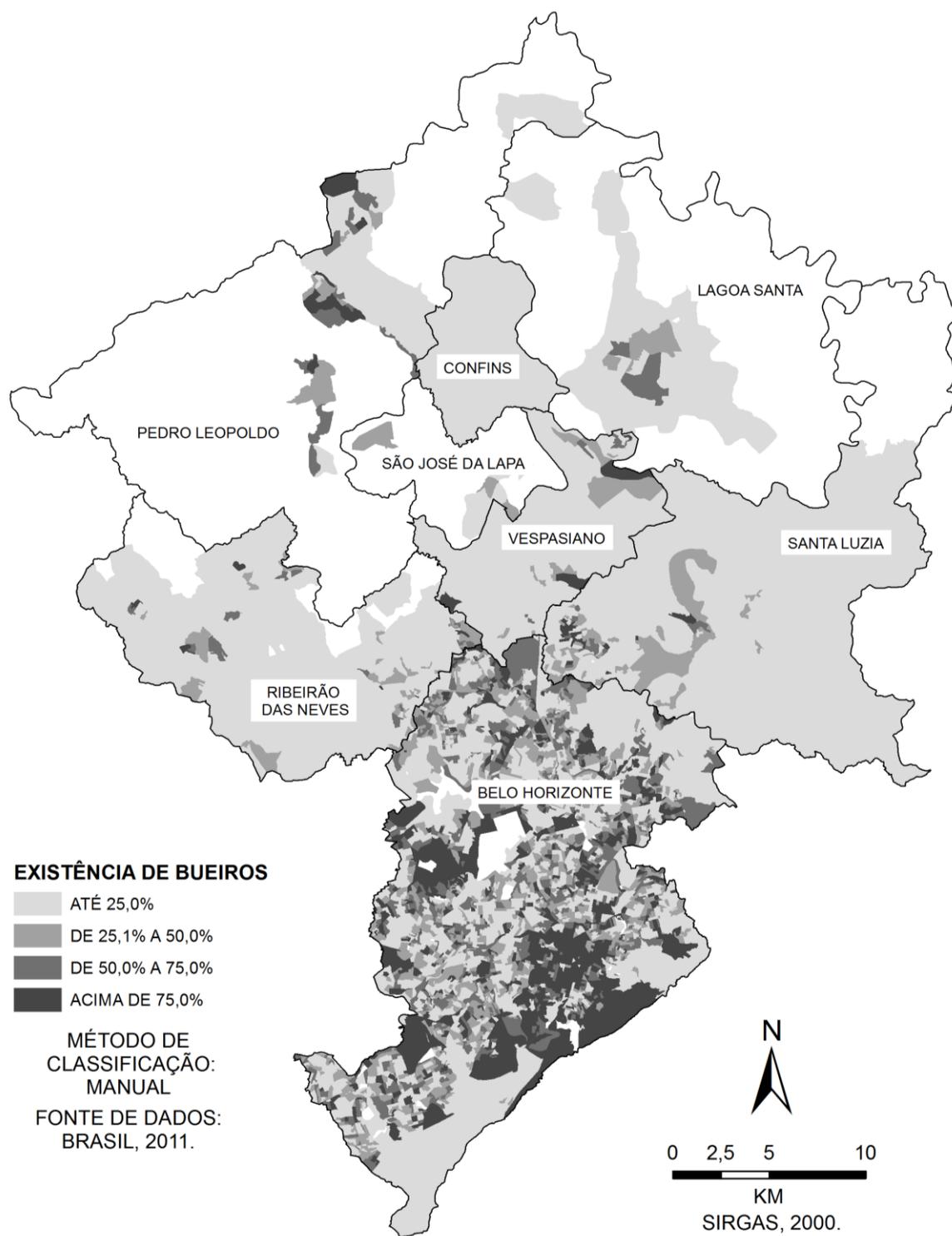
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.35: existência de pavimentação viária



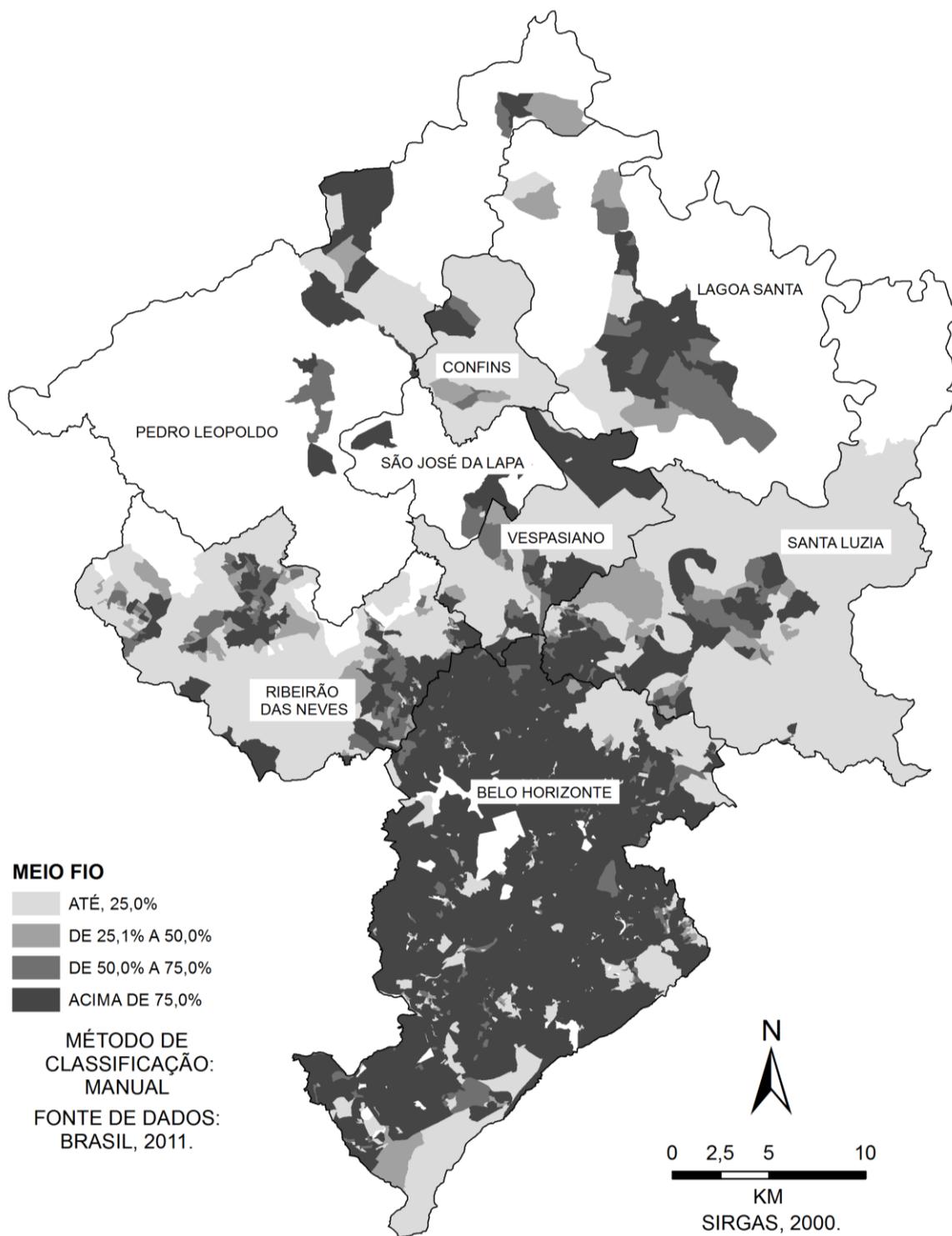
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.36: bueiros em trechos viários lindeiros a domicílios



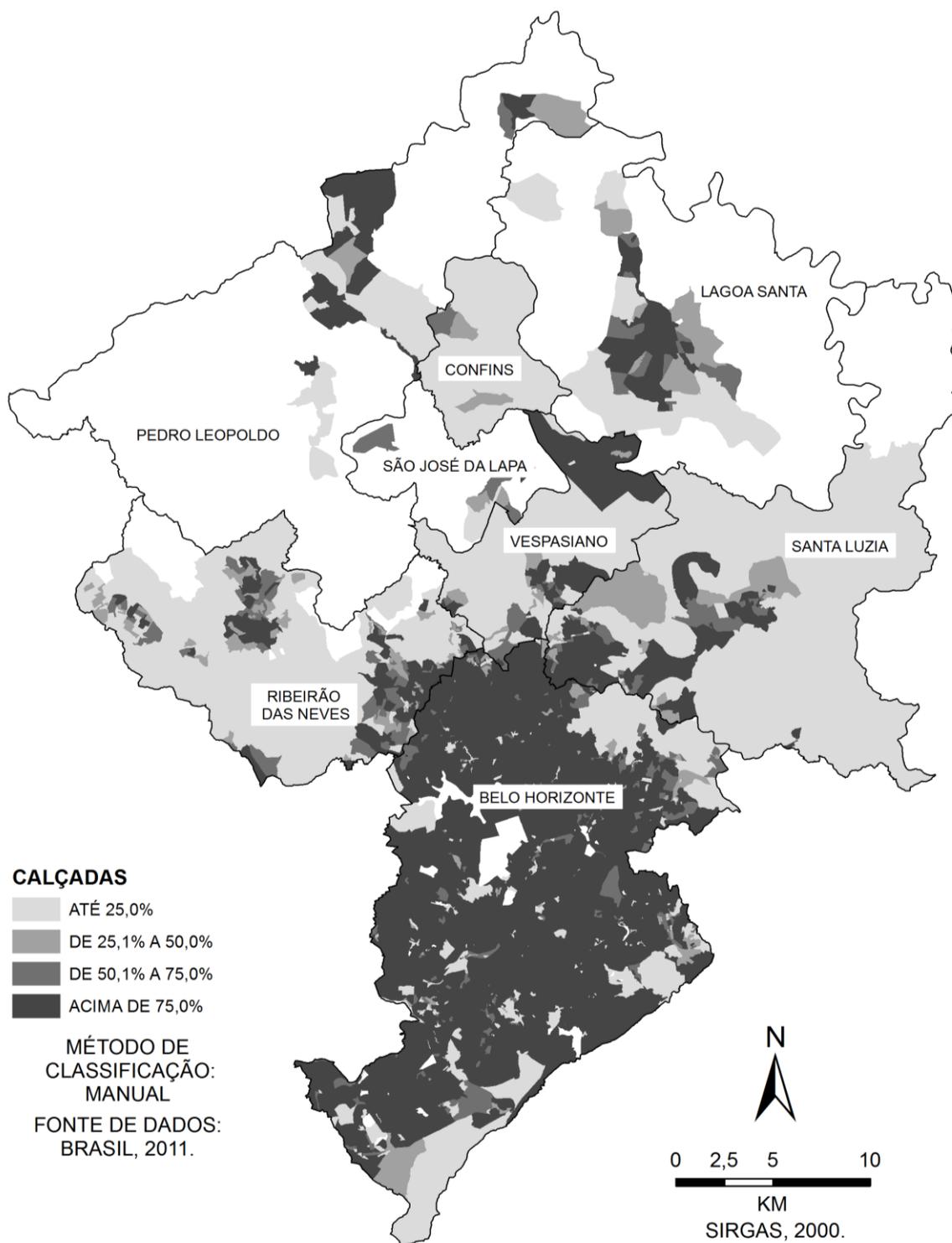
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.37: meio-fio em logradouros públicos



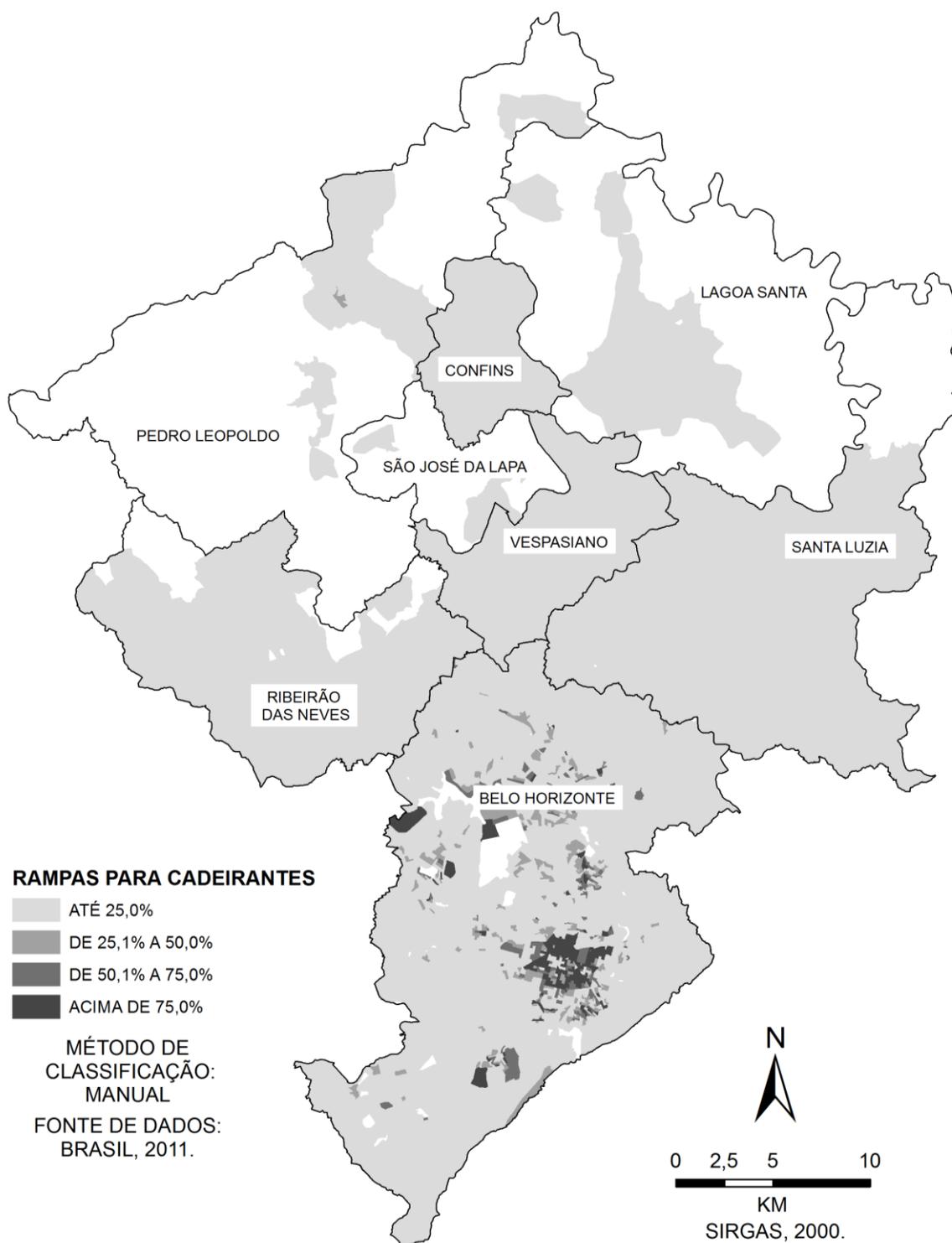
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.38: existência de calçadas



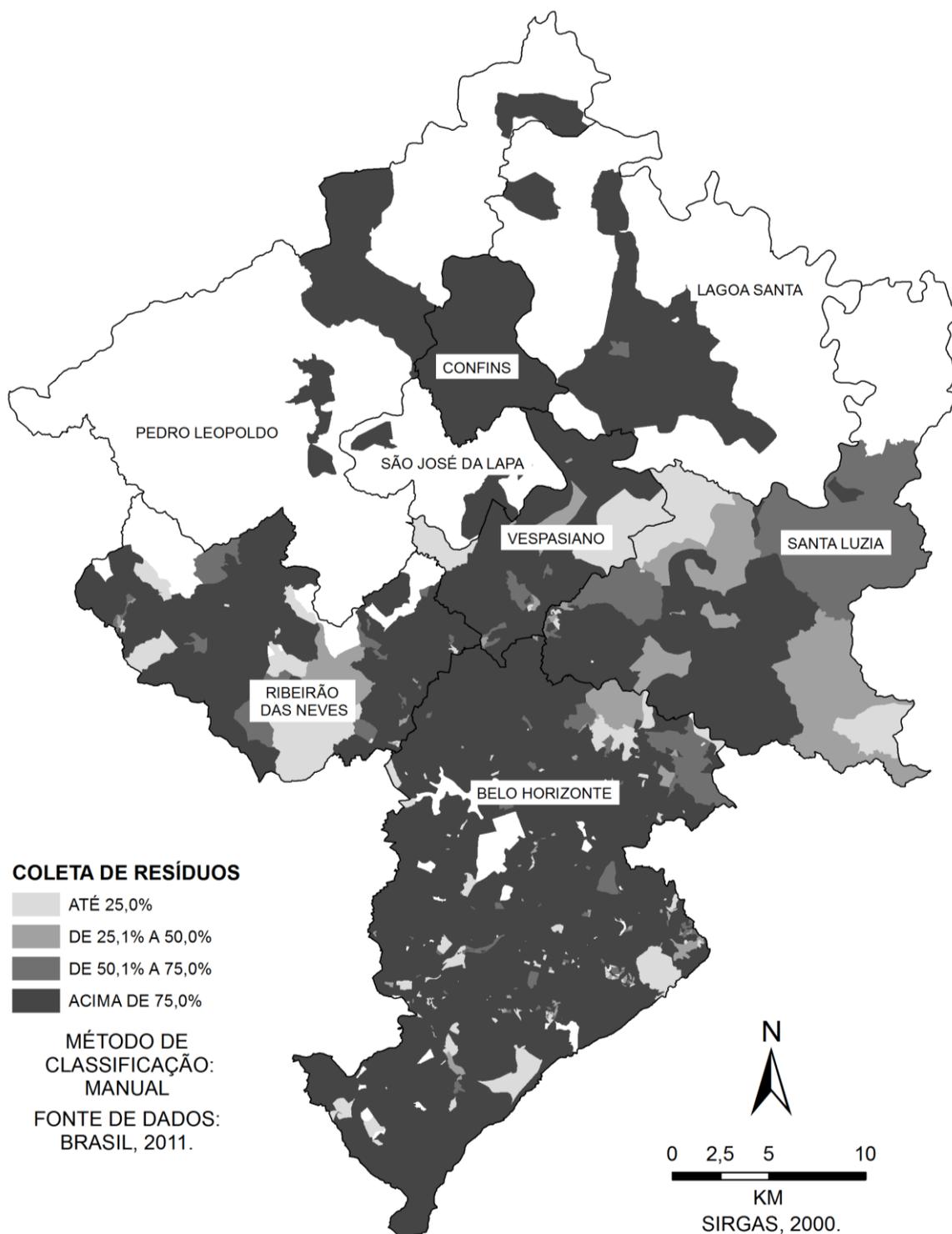
Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.39: calçadas em que há rampas para cadeirantes



Fonte: produzido pelo autor

Figura 4.40: coleta de resíduos

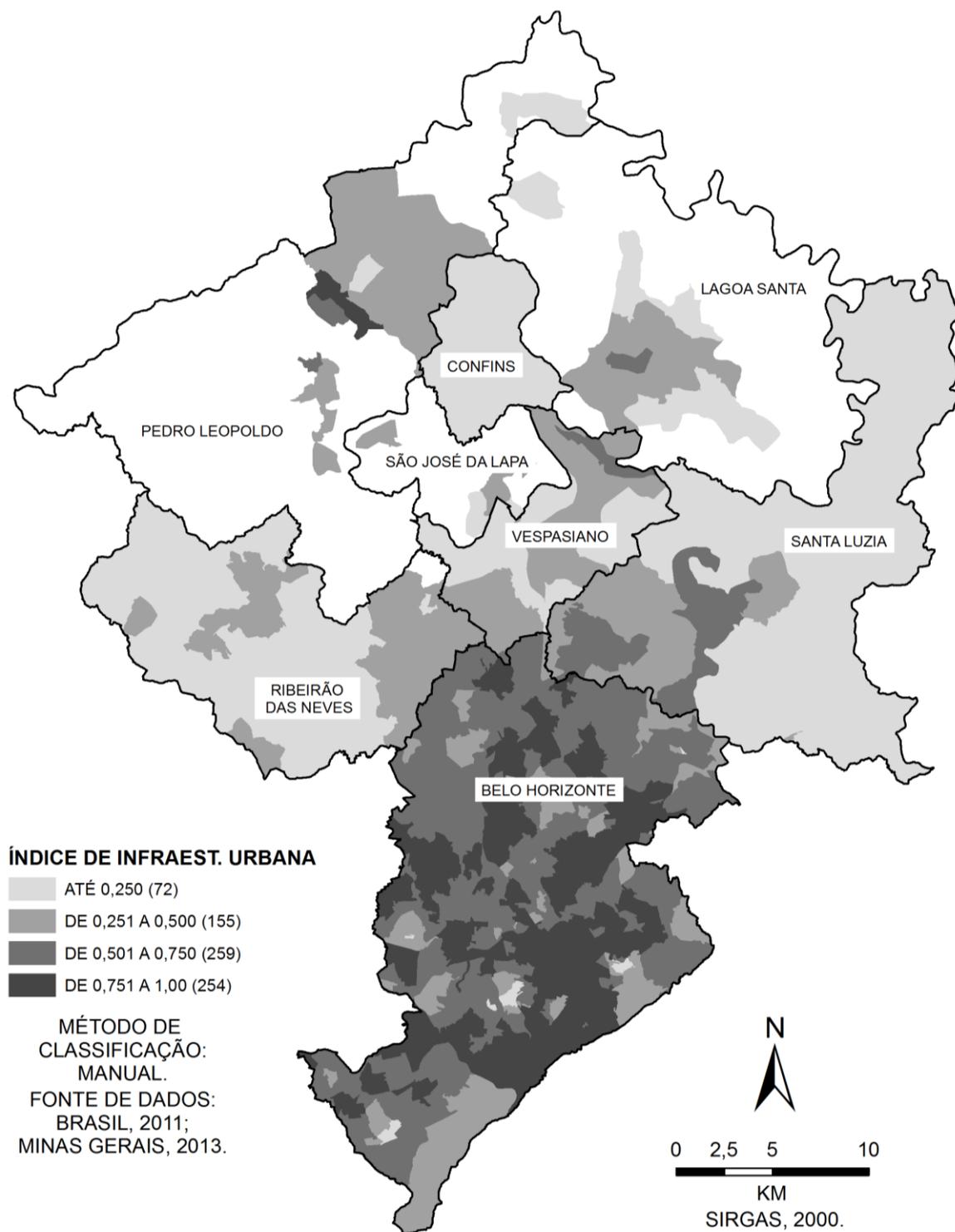


Fonte: produzido pelo autor

A figura 4.41 – índice de infraestrutura urbana – distingue AHs em vista da média aritmética simples de níveis de ocorrência dos elementos de infraestrutura urbana. A existência de rampas para cadeirantes não foi considerada, uma vez que (i) a simples existência não corresponde necessariamente à ocorrência de condições satisfatórias para os deslocamentos de pessoas portadoras de mobilidade reduzida e (ii) a inexistência não corresponde

necessariamente à ausência de condições satisfatórias. Em relação aos municípios do VetorN, verificam-se níveis expressivos de infraestrutura coincidentes com as centralidades funcionais de cada município. Em relação a BH, verifica-se o predomínio de níveis expressivos, havendo, todavia, exceções relacionadas às vilas/favelas. A seguir, a figura 4.41:

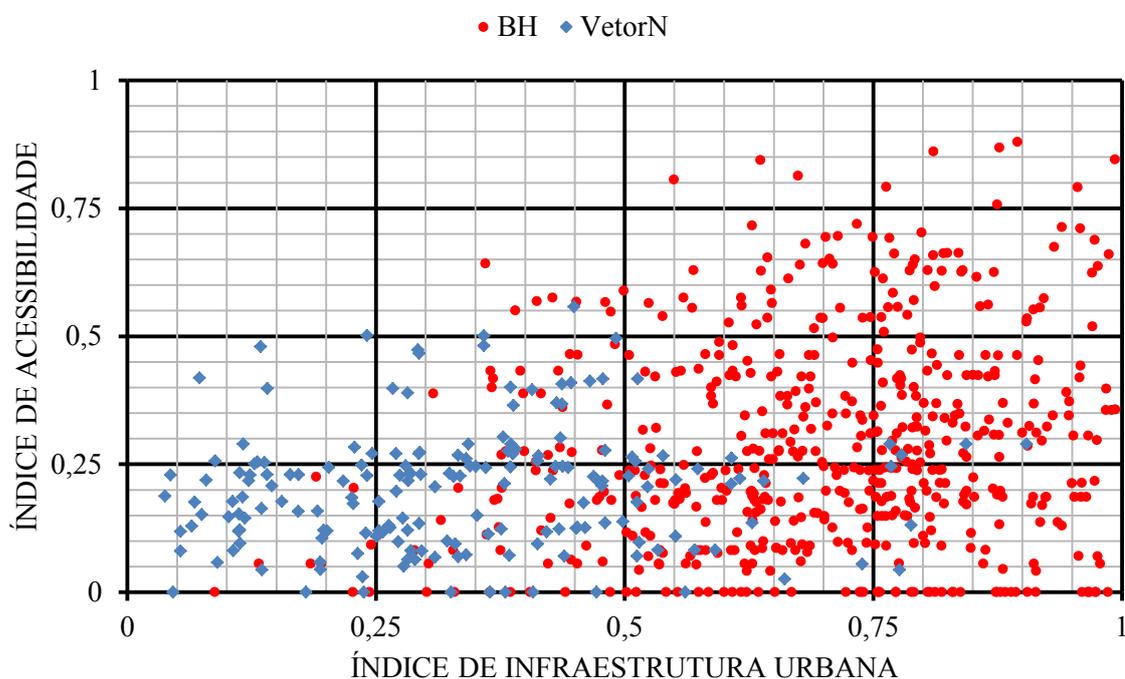
Figura 4.41: índice de infraestrutura urbana



Fonte: produzido pelo autor

A figura 4.42 – contraposição da distribuição estatística sumária do índice de acessibilidade à distribuição do índice de infraestrutura urbana – evidencia (i) a ocorrência de AHs relacionadas concomitantemente ao 1º quarto do índice de acessibilidade e (ii) a ocorrência de baixos níveis de acessibilidade concomitantemente a significativos níveis de infraestrutura urbana. Infere-se, conseqüentemente, que a relação entre a infraestrutura urbana e a acessibilidade promovida pelo sistema de transporte público coletivo não é rigorosamente proporcional, restando pertinente a consideração de que índices de infraestrutura urbana e índices de acessibilidade podem ter, em parte, os mesmos subsídios. A seguir, a figura 4.42:

Figura 4.42: contraposição da distribuição estatística sumária do índice de acessibilidade à distribuição do índice de infraestrutura urbana

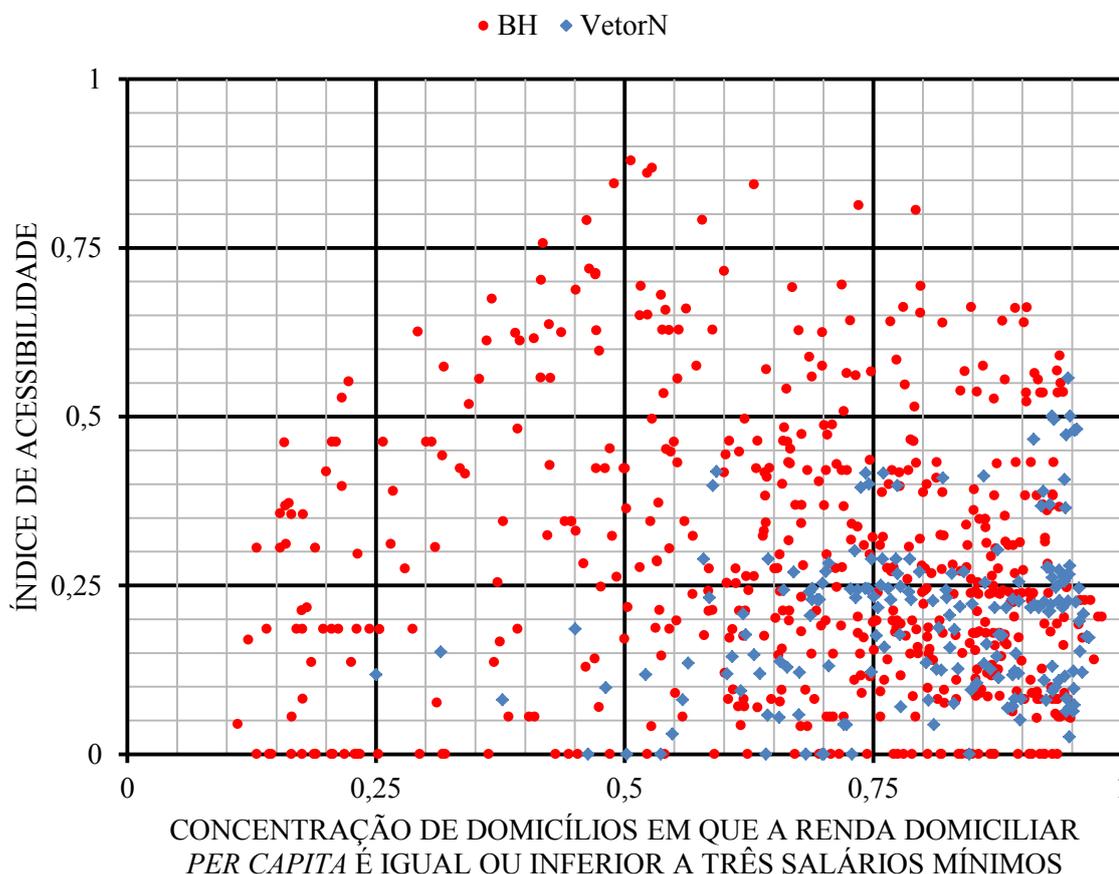


Fonte: produzido pelo autor

A figura 4.43 – contraposição da distribuição estatística sumária do índice de acessibilidade à distribuição do predomínio da renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a três salários mínimos – evidencia que, predominantemente, as AHs situadas no VetorN apresentam níveis de acessibilidade distribuídos no 1º ou no 2º quarto e expressivos níveis de concentração de renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a três salários mínimos. Posto que os gastos relacionados aos serviços de transporte são mais expressivos à medida que rendas domiciliares diminuem (GOMIDE, 2003) e que os impactos sociais do transporte são percebidos, em virtude de diferenças de renda entre segmentos sociais, desigualmente (CARDOSO, 2007; LUCAS, 2010; COSTA, 2011), sustenta-se a pertinência da promoção,

tanto em BH quanto no VetorN, do transporte ativo e do transporte coletivo financeiramente suportável. A seguir, a figura 4.43:

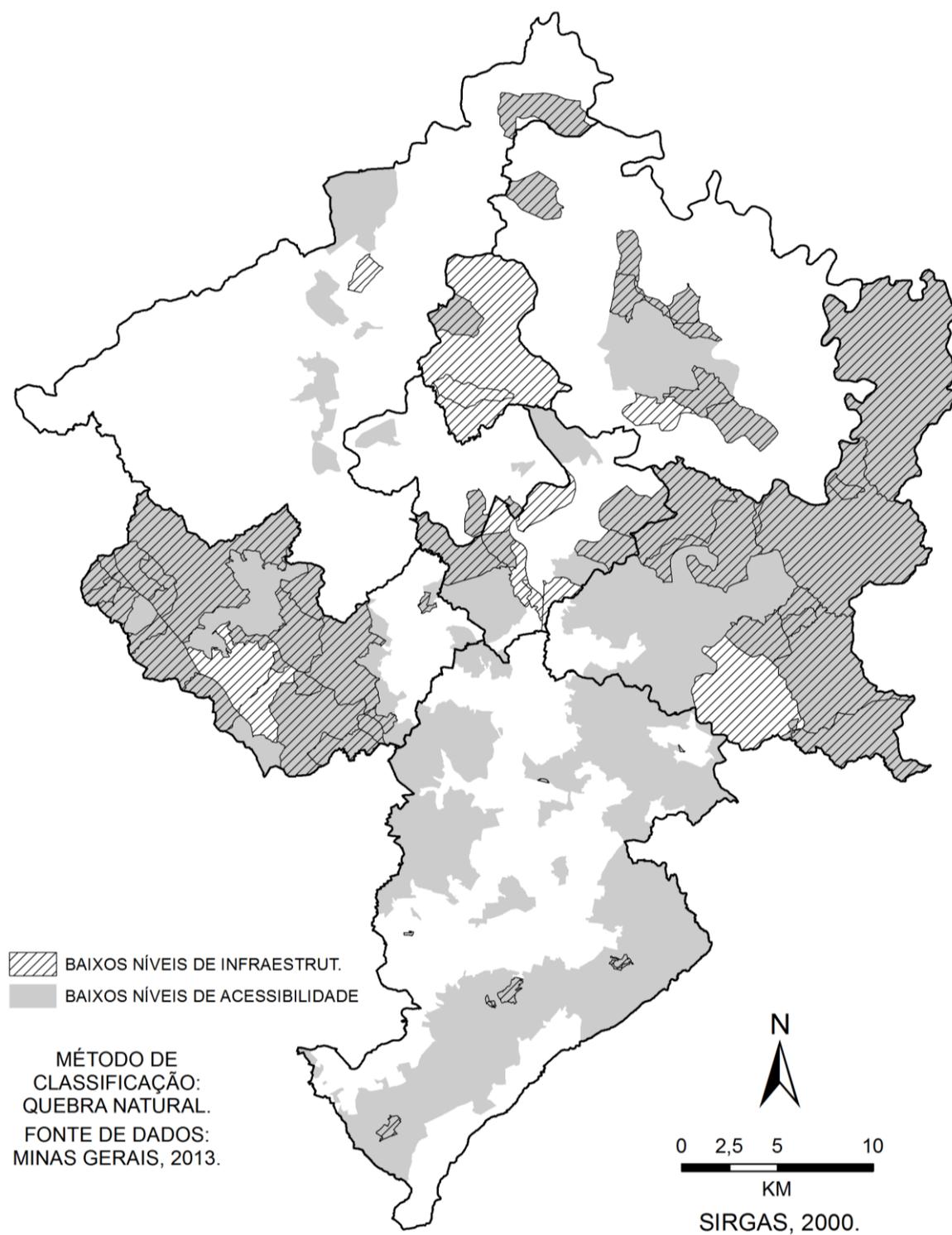
Figura 4.43: contraposição da distribuição estatística sumária do índice de acessibilidade à distribuição do predomínio da renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a três salários mínimos



Fonte: produzido pelo autor

A figura 4.44 – AHs carentes de acessibilidade/infraestrutura urbana – evidencia as AHs a serem objeto de priorizações, por parte de políticas públicas, relativas à ampliação e/ou melhoria do sistema de transporte público coletivo rodoviário. Salienta-se que essa ampliação e/ou melhoria não fica limitada ao sistema metropolitano de transporte e que sistemas municipais podem complementar esse sistema metropolitano ou, até mesmo, competir com ele. Dentre os municípios do VetorN, Confins, Lagoa Santa, Ribeirão das Neves, Santa Luzia e Vespasiano apresentam significativa quantidade de AHs carentes de ampliação e/ou melhoria, exemplificáveis pela ocorrência de tarifas financeiramente suportáveis, pelo aumento da frequência de viagens e pelo aumento da capilaridade de acesso a pontos de embarque/desembarque. A seguir, a figura 4.44:

Figura 4.44: AHs carentes de acessibilidade/infraestrutura urbana



Fonte: produzido pelo autor

4.3 Discussões

A acessibilidade promovida pelo sistema de transporte coletivo rodoviário metropolitano pode ser representada pela aptidão para que locais sejam alcançados, visitados ou acessados por cidadãos mediante esse sistema. O termo “locais”, especificamente, pode apresentar níveis de abrangência territorial distintos, sendo que o lote e/ou o imóvel exemplificam o nível elementar e setores censitários, AHs, bairros, sedes urbanas e municípios exemplificam agregações desse nível elementar. Logo, fica possível analisar e discutir a aptidão de setores censitários e de AHs para serem alcançados, visitados ou acessados.

Notadamente, a infraestrutura viária tem efeito balizador na distribuição espacial da acessibilidade, posto que em BH o sistema de transporte público coletivo metropolitano apresenta caráter predominantemente troncal e, nos municípios do VetorN, caráter predominantemente capilar. Os níveis percentuais mais expressivos de acessibilidade ocorrem em BH e, especificamente, da região central à divisa oeste, confrontando-se o município de Contagem, e ao longo das avenidas Antônio Carlos e Dom Pedro I, ambas direcionadas aos municípios do VetorN. Sendo possível distinguir nesses municípios do VetorN eixos ou vetores de acessibilidade promovida até ou a partir da Estação Vilarinho, citam-se (i) um eixo/vetor correspondente à Avenida Vilarinho e à Rua Padre Pedro Pinto, estendido até Justinópolis, em Ribeirão das Neves; (ii) um eixo/vetor correspondente a trecho da Avenida Brasília, em Santa Luzia e (iii) um eixo/vetor correspondente à rodovia estadual que conecta BH ao AITN, perpassando o município de Vespasiano e contemplando parte do município de Lagoa Santa. Considerando-se concomitantemente BH e o VetorN, observa-se que a porção belo-horizontina do “Eixo Sul”, vetor de desenvolvimento regional reconhecido por Minas Gerais (2011, v. 1), e a centralidade existente no território da CARE – Barreiro, reconhecida por Lobo *et al.* (2012), apresentam níveis de acessibilidade similares a esses três eixos/vetores identificados a partir da Estação Vilarinho. Ressalva-se, entretanto, que somente esse “Eixo Sul” está diretamente conectado à região central de BH. Verifica-se, ainda, a ocorrência de nível significativo de acessibilidade na região central de Pedro Leopoldo, o que permite inferir que essa região apresenta caráter de centralidade municipal. Distintamente, a sede urbana de Confins apresenta níveis pouco expressivos, o que permite inferir a ausência de caráter similar.

Gomide (2003, p. 13), ao analisar dinâmicas de transporte de pessoas na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), observa indícios de que, à medida que a renda domiciliar se eleva, o modo de transporte coletivo fica substituído pelo modo de transporte particular motorizado. Infere-se, assim, que segmentos sociais de alta renda dispõem de

automóveis particulares em detrimento dos sistemas de transporte coletivo municipal e metropolitano. Especificamente, essa inferência apresenta consonância com a baixa conectividade propiciada pelo sistema metropolitano onde esses segmentos estão localizados.

Lucas (2010) constata a redução da exclusão social e o aumento da participatividade em virtude de projetos de transporte urbano focados nas necessidades da população residente em porções territoriais desprovidas ou insuficientemente providas de infraestrutura. Assumindo-se que limitações de eficiência dos sistemas de transporte coletivo podem induzir a motorização individual, a promoção da capilaridade desses sistemas concomitante à disponibilização de infraestrutura para o transporte ativo se mostra pertinente. A substituição de modos motorizados de transporte por modos não motorizados propicia (i) a redução de gastos financeiros relativos aos custos tarifários; (ii) a redução de impactos ambientais relativos à poluição sonora e do ar; e (iii) a promoção da saúde, uma vez sendo praticados atividades/exercícios físicos.

Costa (2011, p. 25) observa que a segregação socioespacial acentua o comprometimento de parte da renda domiciliar pelo transporte, posto que “setores menos favorecidos da sociedade” se instalam distantemente das localidades em que, significativamente, são ofertadas atividades econômicas e há a prestação de serviços. Confirma-se, no âmbito do VetorN, a instalação de segmentos sociais de baixa renda distantes da região central de BH e a instalação de segmentos de alta renda adjacientemente a essa região, ou seja, confirma-se a periferização da população de baixa renda. Destacadamente, onde estão instalados esses segmentos de alta renda, são detectados elevados níveis de escolaridade, baixos de níveis de chefia negra, baixos níveis de conectividade propiciada pelo sistema de transporte metropolitano, níveis expressivos de instalação de infraestrutura urbana, menor quantidade de pessoas residentes com idade até quinze anos e predominância de chefia masculina. No VetorN, são detectados menores níveis de escolaridade, expressivos níveis de chefia negra, níveis diversificados de conectividade propiciada pelo sistema de transporte metropolitano, níveis diversificados de instalação de infraestrutura urbana, maior ocorrência de pessoas residentes com idade até quinze anos e predominância de chefia masculina.

Andrade (2016) sustenta que a periferização ocasionada pela distribuição desequilibrada de usos e pela conseqüente segregação involuntária reduz níveis de acessibilidade dos indivíduos de baixa renda aos postos de trabalho. Assumindo-se que o acesso às oportunidades oferecidas pela Cidade pressupõe acessibilidade aos locais em que essas oportunidade são ofertadas, observa-se que a acessibilidade à região central de BH tende a diminuir à medida que aumentam as distâncias a serem transpostas até essa região. Considera-se, entretanto, que

essa diminuição não decorre unicamente do aumento das distâncias ou do tempo necessário à transposição dessas distâncias. Ocorre que cidadãos que residem distantemente dos locais em que oportunidades são ofertadas apresentam características socioeconômicas que reduzem a capacidade de suporte do transporte para esses locais. Até os cidadãos que apresentam condições distintas dos pobres e indigentes podem ter reduzidas essa capacidade.

Sinteticamente, a equidade de acesso às oportunidades oferecidas pela Cidade abrange a equidade de acessibilidade, ou seja, abrange a ausência das desvantagens relacionadas aos modos de transporte público coletivo e a ausência das desvantagens ocasionadas pela localização geográfica dos domicílios e dos imóveis em que essas oportunidades ocorrem. Assim, o transporte público coletivo deve ter como finalidade promover essa equidade de acessibilidade, sendo complementando, em caráter capilar, por modos de transporte ativo.

Índices de acessibilidade são subsidiados por indicadores variados os quais não apresentam, necessariamente, relações de dependência ou relações lineares entre si. Tempos de viagem podem ser reduzidos ainda que as distâncias a serem transpostas aumentem. Valores tarifários podem ser aumentados mais acentuadamente que o salário mínimo. Notam-se, entretanto, relações de dependência entre a distribuição geográfica de desigualdades socioeconômicas, a distribuição da infraestrutura urbana e a distribuição da acessibilidade promovida pelo sistema de transporte público coletivo metropolitano. De maneira genérica, características afins à vulnerabilidade social coincidem com deficiências e/ou insuficiências de infraestrutura urbana e do sistema de transporte. Especificamente, conjuntos de usos, ainda que racionalmente localizados sob perspectivas individuais, acarretam configurações urbanas funcionais radioncêtricas coletivamente inequânimes. Ainda que reconhecido o dever de o sistema de transporte atenuar desvantagens locais, a significância do suporte financeiro exigido dos cidadãos para a utilização desse sistema e a precarização de características desse sistema, expressa através da superlotação de ônibus, de longos períodos de viagens etc, comprometem a renda domiciliar e as possibilidades de fruição de vivências profissionais, de lazer etc. A susceptibilidade à exclusão socioespacial aumenta, assim, quando a acessibilidade promovida pelo sistema de transporte é reduzida.

Diferenças de níveis de acessibilidade induzem e são induzidas por desigualdades socioespaciais, sendo possível detectar a ocorrência de retroalimentações nas quais localidades insuficientemente providas de infraestrutura urbana e de acessibilidade são habitadas por segmentos socialmente vulneráveis os quais acentuam demandas por transporte e por infraestrutura urbana. Titheridge *et al.* (2014) e Lucas (2010) observam relações de retroalimentação similares em cidades da Grã Bretanha e dos EUA. O quão menos pesado

for o suporte financeiro pertinente à utilização do sistema de transporte, maior será a possibilidade de cidadãos transitarem pela Cidade e acessarem oportunidades profissionais, de estudo etc. O quão menos radiocêntrica for a dinâmica funcional da Cidade, mais equânime poderá ser a distribuição espacial dessas oportunidades.

Estima-se, além, que a diversificação das opções de modos de transporte também favoreça a promoção da equidade de acessibilidade. A dependência quotidiana de um modo de transporte fragiliza o acesso a oportunidades profissionais, de estudos etc, uma vez que cidadãos ficam sujeitos às condições desse modo de transporte e, perante falhas e/ou ineficiências desse modo, verificam limitadas ou inexistentes alternativas. O mapeamento da diversificação das opções de modos de transporte, entretanto, não deve ser balizado unicamente pela coincidência de itinerários relacionados a modos distintos. Valores tarifários e a quantidade de viagens, diárias ou agrupadas conforme os turnos da manhã e da tarde, são relevantes porque podem orientar a opção e/ou predileção de cidadãos.

Características socioeconômicas, condições de infraestrutura e a acessibilidade promovida pelo sistema de transporte público coletivo metropolitano apresentam influências entre si, sendo relevante que políticas públicas primem pela disponibilização de sistemas de transporte financeiramente suportáveis os quais favoreçam/estimulem, em detrimento de deslocamentos monomodais radiocêntricos, deslocamentos multimodais em rede.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A coincidência entre os vetores de desenvolvimento metropolitano e concentrações de itinerários de linhas de ônibus metropolitanos e/ou linhas metroviárias é passível de averiguações relativamente a demais regiões metropolitanas. Constatando-se a recorrência dessa coincidência, será pertinente equiparar características dos sistemas de transporte coletivo a indicadores característicos de vetores de desenvolvimento e, além, será digna de debates a ocorrência de exceções. No âmbito dessas averiguações, questões a serem minimamente abordadas são: (i) a ocorrência de expressivas quantidades de itinerários de linhas de ônibus e/ou metroviárias sugere a conformação de novos vetores de desenvolvimento? (ii) a ocorrência de inexpressivas quantidades sugere a pertinência de desconsideração de vetores, ou seja, sugere que vetores outrora intensos não mais o são?

Os indicadores e os índices propostos no âmbito da presente dissertação são passíveis de revisões e refinamentos, pois não consideraram a conjugação do sistema de transporte coletivo rodoviário metropolitano com os sistemas municipais nem com o sistema metroviário. Em relação ao índice de infraestrutura, estima-se que a consideração de ciclovias e demais elementos afins ao transporte ativo evidencie AHs em que há menor comprometimento da renda domiciliar *per capita*. Em relação ao indicador de eficiência tarifária, estima-se que cada sistema de transporte deva ser tratado individualizadamente, de maneira que possibilidades de conjugações desses sistemas componham um índice de eficiência tarifária. Atribuindo-se importância similar aos sistemas metroviário/ferroviário, rodoviário metropolitano e rodoviários municipais, é pertinente que a discriminação desse índice abranja médias geométricas simples. Em relação ao indicador de intensidade de conectividade, estima-se que a consideração da quantidade de viagens originadas e/ou destinadas relativamente a cada AH, uma vez definidos períodos diários, como o início da manhã e o final da tarde, permita identificar indícios de centralidades funcionais e vetores de desenvolvimento regional.

No âmbito da RMBH, a coincidência entre os vetores de desenvolvimento metropolitano discriminados por Minas Gerais (2011, v. 1) e as mais expressivas quantidades de itinerários de linhas de ônibus metropolitanos é passível de investigações pormenorizadas, as quais, em vista da disponibilidade de dados subsidiários, considerem séries históricas. Notadamente, redes ferroviárias e metroviárias a serem instaladas podem ser abrangidas por essas investigações, de maneira a serem viáveis comparações entre (i) situações pretéritas, (ii) a situação fática, consistente na operação de somente uma linha metroviária, e (iii) situações

hipotéticas. De maneira específica, essa linha metroviária conecta o norte belo-horizontino ao oeste metropolitano, ou seja, o VetorN ao “Eixo Industrial Oeste”.

Considerando-se que a igualdade, ou identidade, de oportunidades é diferente da equidade de acesso às oportunidades, observa-se que a cidadania tem dependido da condição socioespacial da pessoa. Destacadamente, Santos (1987, p. 81) enuncia:

“Cada homem vale pelo lugar onde está; o seu valor como produtor, consumidor, cidadão depende de sua localização no território. Seu valor vai mudando incessantemente, para melhor ou para pior, em função das diferenças de acessibilidade (tempo, frequência, preço) independentes de sua própria condição. Pessoas com as mesmas virtualidades, a mesma formação, até mesmo o mesmo salário, têm valor diferente segundo o lugar em que vivem: as oportunidades não são as mesmas. Por isso, a possibilidade de ser mais ou menos cidadão depende, em larga proporção, do ponto do território onde se está.”

Em vista das informações sistematizadas e debatidas ao longo dos capítulos 1 a 4, constata-se que os termos “pessoas” e “cidadãos” possuem acepções convergentes, porém distintas. Pessoas em condição de indigência não exercem cidadania, pois não dispõem de condições para suporte de necessidades mínimas e imediatas. Os sistemas de transporte coletivo, metropolitanos e municipais, rodoviários e ferroviários, devem amparar o exercício da cidadania. Similarmente, a infraestrutura para o transporte ativo também deve amparar esse exercício. Segundo Coelho *et al.* (2016, p. 1364), “a equidade na distribuição de infraestrutura e serviços públicos deve ser vislumbrada como um verdadeiro componente do direito à cidade, que deve ser conferido a todos, de maneira efetiva e permanente”.

O transporte ferroviário, incluindo-se o metroviário, seja intraurbano ou intrametropolitano exemplifica alternativa ao transporte rodoviário coletivo. Já o transporte ativo exemplifica alternativa complementar a ser desenvolvida em caráter capilar. Para Jacobs (1961), não convém esperar que o predomínio do transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado acarrete melhoras revolucionárias abruptas na Cidade. Pelo contrário, infere-se que as melhoras a ocorrerem, no que tange ao enfrentamento do desfazimento da Cidade em virtude do privilégio dedicado aos automóveis, têm caráter paulatino e requerem mudanças gradativas de hábitos dos cidadãos. Convém, assim, que a equidade de acesso às oportunidades oferecidas pela Cidade seja almejada/promovida cotidiana e onidirecionalmente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, L. A. P.; CARDOSO, L.; OLIVEIRA, L. K., LOBO, C. F. F., COSTA, B. G. S., SANTOS, L. M. B.; BARRO, R. M.; COELHO, F. M.. A bicicleta como meio de transporte integrado a terminais de ônibus: o caso do Terminal Vilarinho (Belo Horizonte / Minas Gerais). *In: CONGRESSO LUSO BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL: CONTRASTES, CONTRADIÇÕES E COMPLEXIDADES*, 7., 2016, Maceió, Alagoas, Brasil. **Anais...** Maceió, Alagoas, Brasil: UFAL, out. 2016.

ANDRADE, B. R.. **Compreensão da problemática da periferização por segregação involuntária no planejamento da acessibilidade e mobilidade em Fortaleza**. 2016. 115 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

ANDRADE, T. A.. Dispêndio domiciliar com o serviço de saneamento e demais serviços de utilidade pública: estudo da sua participação no orçamento familiar. **Relatório Final (projeto BRA/92/028 – PMSS)**. Brasília, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Norma Brasileira (NBR) 9050: Acessibilidade e edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, ABNT. 11 out. 2015. 148 p. ICS 91.010.99. ISBN 978-85-07-05706-2.

AZEVEDO, S.; MARES GUIA, V. R.. A gestão do transporte na Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Cadernos Metrôpole**. Observatório das Metrôpoles, v. 34, n. 4, p. 105-132, 2000. ISSN 2236.9996.

BAK, C. K.. *Definitions and Measurement of Social Exclusion: a Conceptual and Methodological Review*. **Advances in Applied Sociology**. Scientific Reseach Publihing, v. 8, p. 1-22, 2018.

BARATA, R. B.. **Como e Por Que as Desigualdades Sociais Fazem Mal à Saúde**. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009. 120 p. (Coleção Temas em Saúde).

BELO HORIZONTE. **Plano Diretor de Belo Horizonte. Lei de uso e Ocupação do Solo. Estudos Básicos**. Belo Horizonte: PMBH, 1995, 247 p.

BELO HORIZONTE. Lei Municipal nº 7165, de 27 de agosto 1996, que institui o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte. **Diário Oficial do Município**, Poder Executivo, Belo Horizonte, 28 ago. 1996.

BELO HORIZONTE. Lei Municipal nº 7166, de 27 de agosto de 1996, que estabelece normas e condições para parcelamento, ocupação e uso do solo urbano do Município. **Diário Oficial do Município**, Poder Executivo, Belo Horizonte, 28 ago. 1996.

BELO HORIZONTE. Lei Municipal nº 9725, de 15 de julho de 2009, que institui o Código de Edificações do Município de Belo Horizonte e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Poder Executivo, Belo Horizonte, 16. jul. 2009.

BELO HORIZONTE. Lei Municipal nº 9959, de 20 de julho de 2010, que altera a Lei nº 7165, de 27 de agosto de 1996, a Lei nº 7166, de 27 de agosto de 1996, estabelece normas e condições para a urbanização e a regularização fundiária da Zona de Especial Interesse Social - ZEIS, dispõe sobre parcelamento, ocupação e uso do solo nas Áreas de Especial Interesse

Social - AEIS, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Poder Executivo, Belo Horizonte, 21 jul. 2010.

BELO HORIZONTE. Lei Municipal nº 10706, de 16 de janeiro de 2014, que dispõe sobre a regularização de imóveis de propriedade do Município, altera as leis nºs 9.074/05 e 7.166/96 e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Poder Executivo, Belo Horizonte, 17 jan. 2014.

BELO HORIZONTE. Lei Municipal nº 11065, de 01 de agosto de 2017, que estabelece a estrutura orgânica da administração pública do Poder Executivo e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Poder Executivo, Belo Horizonte, 02 ago. 2017.

BELO HORIZONTE. Lei Municipal nº 11181, de 08 de agosto de 2019, que aprova o Plano Diretor do Município de Belo Horizonte e dá outras providências. **Diário Oficial do Município**, Poder Executivo, Belo Horizonte, 09 ago. 2019.

BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento Urbano, Secretaria Municipal de Desenvolvimento. **Total de atividades comerciais por bairro em Belo Horizonte, conforme o Cadastro Municipal de Contribuintes de Tributos Mobiliários, 2011**. Belo Horizonte, 2013a, 1 mapa, color. Escala gráfica. Disponível em <<https://prefeitura.pbh.gov.br/politica-urbana/planejamento-urbano/base-de-dados/mapas-e-estatisticas>> . Acesso em 11 out. 2019.

BELO HORIZONTE. Secretaria Municipal Adjunta de Planejamento Urbano, Secretaria Municipal de Desenvolvimento. **Total de atividades de serviços por bairro em Belo Horizonte, conforme o Cadastro Municipal de Contribuintes de Tributos Mobiliários, 2011**. Belo Horizonte, 2013b, 1 mapa, color. Escala gráfica. Disponível em , <<https://prefeitura.pbh.gov.br/politica-urbana/planejamento-urbano/base-de-dados/mapas-e-estatisticas>> . Acesso em 11 out. 2019.

BEN-AKIVA, M. E.; DONG. X.; BOWMAN, J. L.; WALKER, J. L.. *Moving from trip-base to activity-based measures of accessibility*. **Transportation Research – Part A: Policy and Practice**. Elsevier, v. 40, n. 2, p. 163-180, fev. 2006. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.tra.2005.05.002>>. Acesso em 26 mai. 2019.

BEN-AKIVA, M.; LERMAN, S. R., 1979. *Disaggregate travel and mobility choice models and measures of accessibility*. In: HENSHER, D. A., SOPHER, P. R.. **Behavioural Travel Modelling**. Andover, Massachusetts, E.U.A.: Croom Helm. p. 654–679.

BRAGA, A. S.. **Análise do processo de gestão de sistema de transporte público coletivo de regiões metropolitanas: estudo dos casos de Recife e Belo Horizonte**. 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Geotecnia e Transportes da Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 18 mai. 2019.

BRASIL. Lei Federal nº 10098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 dez. 2000. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L10098.htm>. Acesso em 24 mai. 2019.

BRASIL. Lei nº 12587, de 3 de janeiro de 2012. Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) no país. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 4 jan. 2012. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12587.htm>. Acesso em 24 mai. 2019.

BRASIL. Lei nº 13089, de 12 de janeiro de 2015. Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 jan. 2015 (2015a). Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13089.htm>. Acesso em: 18 mai. 2019.

BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011. 237 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Caderno de referência para elaboração de Planos de Mobilidade Urbana**. Brasília, DF, 2015. 239 p.

BRASIL. Ministério das Cidades. **Caderno técnico para projetos de mobilidade urbana: Transporte ativo**. Brasília, DF, 2017. 120 p.

BRASIL. Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades@**. 2020. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em 02 mar. 2020.

BRASIL. Universidade Federal de Minas Gerais. Macrozoneamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte: **manchas urbanas identificadas a partir de imagens de satélite de 2010**. Belo Horizonte: UFMG, 2014a. 1 *shapefile*. Polígonos. Projeção/DATUM: SIRGAS 2000 / UTM Fuso 23. Disponível em <<http://www.rmbh.org.br/central-cartog.php>>. Acesso em 11 out. 2019.

BRASIL. Universidade Federal de Minas Gerais. Macrozoneamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte: **valor médio e frequência dos imóveis à venda por município na RMBH em abril de 2014**. Belo Horizonte: UFMG, 2014b. 1 *shapefile*. Polígonos. Projeção/DATUM: SIRGAS 2000 / UTM Fuso 23. Disponível em <<http://www.rmbh.org.br/central-cartog.php>>. Acesso em 11 out. 2019.

BRASIL. Universidade Federal de Minas Gerais. Macrozoneamento da Região Metropolitana de Belo Horizonte: **Empreendimentos do Programa Minha Casa Minha Vida presentes na RMBH Belo Horizonte**. UFMG, 2014c. 1 *shapefile*. Pontos. Projeção/DATUM: SIRGAS 2000 / UTM Fuso 23. Disponível em <<http://www.rmbh.org.br/central-cartog.php>>. Acesso em 11 out. 2019.

BURCHARDT, T.. *Social Exclusion: Concepts and Evidence*. In: GORDON, D.; TOWNSEND, P. (Org.). **Breadline Europe: The Measurement of Poverty**. Bristol: Policy Press, 2000. p. 385-403.

BURNS, L. D., **Transportation, Temporal and Spatial Components of Accessibility**. Lexington, Massachusetts, E.U.A.: Lexington Books. 1979. 152 p.

CASTRIOTA, R.; MONTE-MÓR, R. L. M.. *How inclusive is the urban? Which urban are we talking about?* **Regions Magazine**, v. 303, n. 3, p. 9-11, 2016. ISSN: 1367-3882.

CARDOSO, C. E. P.. **Efeito da Definição do Zoneamento e das Dimensões Relacionadas a este em Modelos de Alocação de Tráfego**. 1999. 117 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

CARDOSO, L. **Transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades socioespaciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte**. 2007. 232 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2007.

CHANG, H.. **23 coisas que não nos contaram sobre o Capitalismo**. São Paulo: Pensamento-cultrix Ltda., 2013. 368 f.

CHURCH, A.; FROST, M.; SULLIVAN, K.. *Transport and social exclusion in London. Transport Policy*. Elsevier, v. 7, n. 3, p. 195-205, jul. 2000. Disponível em <[https://doi.org/10.1016/S0967-070X\(00\)00024-X](https://doi.org/10.1016/S0967-070X(00)00024-X)>. Acesso em 28 mai. 2019.

COELHO, H. C.; ARAÚJO, D. C.; SALAZAR, G.; GAIO, D.. Desigualdades socioespaciais na Região Metropolitana e distribuição de serviços nas cidades: perspectivas a partir do Estatuto da Metrópole. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE DIREITO URBANÍSTICO*, 8., 2016. **Anais...** São Paulo: Instituto Brasileiro de Direito Urbanístico (IBDU), 2016. p. 1351-1367.

COELHO, H. C.; COUTO, V. C. O.. Aproximações e análise da Estação Vilarinho: desafios e possibilidades de conexão intermodal Bicicleta – Ônibus – Metrô. *In: SEMINÁRIO DE DIREITO À CIDADE*, 2., 2019. **Anais...** Santarém, Pará: Universidade Federal do Oeste do Pará.

COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO (CET). **Noções básicas de Engenharia de Tráfego**. São Paulo: CET, boletim técnico n. 5, 1977. 126 f.

CONSENZA, O. N.; CONSENZA, A. A. N.; ESTEVES, R.. Aplicabilidade de técnicas de *traffic calming* nas cidades brasileiras. *In: CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES*, 17., Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2003. **Anais...** Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil: ANPET, v. 1, 2003. p. 491-503.

COSTA, M. S.. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. 2008. 274 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Civil, Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo (USP), São Carlos, São Paulo, 2008.

COSTA, P. B.; MORAIS NETO, G. C.; CRUZ, M. M. C.; BERTOLDE, A. I.. Avaliação do sistema de transporte público, utilizando índice de mobilidade urbana. **Revista dos Transportes Públicos**, Ano 39, 1º quadrimestre, p. 49-62. 2017.

COSTA, T. E. G.. **O transporte, a cidade e as pessoas**: possibilidades e implicações do uso de estações subterrâneas de ônibus compactas no contexto de um sistema multimodal de transporte urbano. 2011. 184 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo da Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2011.

CROZET, Y.. *Economic Development and the Role of Travel Time: the Key Concept of Accessibility*. *In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON FUTURE URBAN TRANSPORT*, 4., 2009, Gotemburgo, Suécia. **Anais...** Gotemburgo, Suécia: Volvo Research and Education Foundations Comissioned Papers, abr. 2009. p. 25-46.

DALVI, M. Q.; MARTIN, K. M.. *The measurement of accessibility: some preliminary results*. *Transportation*, Elsevier, v. 5, p. 17-42, 1976.

DAVEY, K.; DEVAS, N.. *Urban Government Finance*. In: DAVEY, K. (org.) *Urban Management, the Challenge of Growth*. Aldershot, Canadá: Avebury, 1996. p. 302.

DEAKIN, E.. *Equity and Environmental Justice in Sustainable Transportation: Toward a Research Agenda*. In: DEAKIN, E. (Org.) *Equity and Environmental Justice in Sustainable Transportation: Toward a Research Agenda*. Berkeley, California: University of California, Transportation Center, 2007. cap. 3, p. 51-69.

DELBOSC, A.; CURRIE G.. *The spatial context of transport disadvantage, social exclusion and well-being*. *Journal of Transport Geography*. Elsevier, v. 19, p. 1130-1137, 2011. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2011.04.005>>. Acesso em 18 set. 2018.

DIAS, R.. **Ciência Política**. 2. ed., São Paulo: Atlas, 2013. 320 p.

FURTADO, F.. Recuperação de mais-valias fundiárias urbanas: reunindo os conceitos envolvidos. In: SANTORO, P. (Org.). **Gestão social da valorização da terra**. São Paulo: Instituto Pólis – Cadernos Pólis 9, 2004. p. 53-68.

GARCIA, C. S. H. F.. **Strategic Assessment of Accessibility on Urban Mobility Networks**. 2016. Tese (Doutorado) – Sistema de Transportes, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2016.

GARCIA, C.; MACÁRIO, R.. **The Relevance of Strategic Assessment of Urban Mobility Networks**. 2010. 11f. Trabalho apresentado à 12^a *World Conference on Transport Research (WCTR)*, 2010, Lisboa, Portugal.

GARCIA, C. S. H. F.; MACÁRIO, M. R. M. R.; MENEZES, E. D. de A. G.; LOUREIRO, C. F. G.. *Strategic Assessment of Lisbon's Accessibility and Mobility Problems from an Equity Perspective*. Network and Spatial Economics. *Networks and Spatial Economics*, v. 18, p. 415-439, jun. 2018. Disponível em <<https://doi.org/10.1007/s11067-018-9391-4>>. Acesso em 13 jun. 2018.

GEURS, K.T.; VAN WEE, B.. *Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions*. *Journal of Transport Geography*. Elsevier, v. 12, p. 127-140, jun. 2004. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2003.10.005>>. Acesso em 19 ago. 2018.

GIMENES, L. U.. **Estação Intermodal como gerador de centralidades metropolitanas: o nó metroferroviário da Luz**. 2005. 47 f. Monografia – Concurso de Monografia CBTU: A Cidade nos Trilhos. 1., 2005.

GOMIDE, A. A. **Texto para discussão nº 960. Transporte urbano e inclusão social: elementos para políticas públicas**. Brasília, DF: IPEA, 2000. 33 f. ISSN 1415-4765.

GRAVE, L. M. N.. O conceito de equidade na mobilidade urbana e a realidade da cidade de Salvador. In: **Curso de Gestão da Mobilidade Urbana. Ensaio Crítico – Turma 12**. ANTP, [20--]. 2 f.

GRENGS, J.. 2010. *Job accessibility and the modal mismatch in Detroit* **Journal of Transport Geography**. v. 18, n. 1, p. 42-54, jan. 2010. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2009.01.012>>. Acesso em 08 abr. 2019.

GUZMAN, L. A., OVIEDO, D., RIVERA, C.. *Assessing equity in transport accessibility to work and study: The Bogotá region*. **Journal of Transport Geography**. Elsevier, v. 58, p. 236-246, jan. 2017. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2016.12.016>>. Acesso em 03 set. 2018.

HANDY, S.. *Highway Blues: Nothing a Little Accessibility Can't Cure*. Revista **Access**. n. 5, p. 3-7, 1994.

HANDY, S. L.; NIEMEIER, D. A.. *Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives*. **Environment and Planning**, v. 20, p. 1175-1194, 1997. Disponível em <<https://doi.org/10.1068/a291175>>. Acesso em 23 dez. 2018.

HANSEN, W. G.. *How accessibility shapes land use*. **Journal of the American Institute of Planners**, v. 25, p. 73-76, 1959. Disponível em <<https://doi.org/10.1080/01944365908978307>>. Acesso em 23 dez. 2018.

HARVEY, D.. **A justiça social e a cidade**. São Paulo: Hucitec, 1980. 291 p.

INGRAM, D. R.. *The Concept of Accessibility: A Search for an Operational Form*. **Regional Studies**, v. 5, p. 101-107, 1971. Disponível em <<https://doi.org/10.1080/09595237100185131>>. Acesso em 23 dez. 2018.

IRAZÁBAL, C.. *Da Carta de Atenas à Carta do Novo Urbanismo: Qual seu significado para a América Latina?* **Arquitextos**. São Paulo, ano 02, dez. 2001. Disponível em <<http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/02.019/821>>. Acesso em 18/07/2018. Acesso em: 01 jun. 2019. ISSN 1809-6298.

JACOBS, J.. **Morte e vida de grandes cidades**. 1. ed., 1961. Trad. Carlos S. M. Rosa. São Paulo: Martins Fontes, 2000. 499 p. Título original em inglês: *The Death em Life of Great American Cities*.

JONES, S. R.. **TRRL Laboratory Report 967. Accessibility measures: a literature review**. Crowthorne, Berkshire. Inglaterra. *Transport and Road Research Laboratory, Department of Transport*. 1981. 42 f. ISSN 0305-1293.

KENYON, K.; LYONS G.; RAFFERTY, J.. *Transport and social exclusion: investigating the possibility of promoting social exclusion through virtual mobility*. **Journal of Transport Geography**. Elsevier, v. 10, n. 3, p. 207-219, set. 2002. Disponível em <[https://doi.org/10.1016/S0966-6923\(02\)00012-1](https://doi.org/10.1016/S0966-6923(02)00012-1)>. Acesso em 28 mai. 2019.

KLEIMAN, M.. **Estudos e Debates nº 61. Transportes e mobilidade e seu contexto na América Latina**. Rio de Janeiro: Ippur, UFRJ, 2011.

KOENIG, J. G.. *Indicators of urban accessibility: theory and applications*. **Transportation**. Elsevier, v. 9, p. 145-172, jun. 1980. DOI: 10.1007/BF00167128

KWAN, M. P., *Space-time and integral measures of individual accessibility: a comparative analysis using a point-based framework*. **Geographical Analysis**. Ohio State University Press,

v. 30, n. 3, p. 191-216, jul. 1998. Disponível em <<https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1998.tb00396.x>>. Acesso em 24 mai. 2019.

LEIVA, G. C.. **Reocupação do centro de Belo Horizonte: as possibilidades de uma nova circulação viária**. 2006. 140f. Dissertação (Mestrado) – Núcleo de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Escola de Arquitetura, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

LEVITAS, R.; PANTAZIS, C.; FAHMY, E.; GORDON, D.; LLOYD E.; PATSIOS, D.. *The multidimensional analysis of social exclusion*. Departamento de Sociologia, Escola de Políticas Sociais, Centro Townsend para o Estudo Internacional da Pobreza, Instituto Bristol para Políticas Públicas. Bristol: Universidade de Bristol. 2007. 246 f.

LIMA, J. J. F.. **O conceito de equidade social como referencial para avaliação de políticas urbanas**. 2004. Trabalho apresentado ao 3º Congresso Brasileiro de Direito Urbanístico - Balanço das Experiências de Implementação do Estatuto da Cidade, Recife, Brasil. 2004.

LINDNER, A.. **Análise desagregada de dados de demanda por transportes através de modelagem geoestatística e tradicional**. 2015. 106 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo.

LITMAN, T.. **Developing Indicators for Comprehensive and Sustainable Transport Planning**. *Victoria Transport Policy Institute*. Victoria, Austrália. 2011. 14 p.

LITMAN, T. **Evaluating Transportation Equity: Guidance for Incorporating Distributional Impacts in Transportation**. *Victoria Transport Policy Institute*. Victoria, Austrália. 2018. 64 p.

LOBO, C. F. F.. **Dispersão espacial da população nas regiões de influência das principais metrópoles brasileiras**. 2009. 164 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2009.

LOBO, C. F. F.; CARDOSO, L. Eficiência do transporte público por ônibus em Belo Horizonte/MG: análise com base na pesquisa origem e destino de 2012. **Caderno de Geografia**. Pontifícia Universidade Católica, Belo Horizonte, v. 28, n. 52, p. 25-41, jan/mar. 2018. Trimestral. ISSN 2318-2962. Disponível em <<https://doi.org/10.5752/p.2318-2962.2018v28n52p25>>. Acesso em: 18 mai. 2019.

LOBO, C. F. F.; CARDOSO, L.; MATOS, R. E. S.. 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**. São Paulo: ANTP, Ano 34, 1º quadrimestre, p. 101-103. 2012.

LOBO, C. F. F.; MATOS, R. E. S. Migrações e a dispersão espacial da população nas Regiões de Influência das principais metrópoles Brasileiras. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 1, p. 81-101, jan/jul. 2011.

LOBO, C. F. F.. Mobilidade pendular e a dispersão espacial da população: evidências com base nos fluxos com destino às principais metrópoles brasileiras. **Caderno de Geografia**, v. 26, n. 45, p. 285-298, 2016.

LUCAS, K. *Transport and social exclusion: where are we now?* 2010. 23 f. Trabalho apresentado à 12ª *World Conference on Transport Research (WCTR)*, 2010, Lisboa, Portugal.

LUCAS, K., JONES, P.. *Social impacts and equity issues in transport: an introduction. Journal of Transport Geography*. Elsevier, v. 21, p. 1-3, mar. 2012. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2012.01.032>>. Acesso em 20 ago. 2018.

LUCAS, K.; VAN WEE, B.; MAAT, K.. *A method to evaluate equitable accessibility: combining ethical theories and accessibility-base approaches. Transportation*, v. 43, n. 3, p. 473-490, mai. 2016.

MAGAGNIN, R. C.; SILVA, A. N. R.. A percepção do especialista sobre o tema mobilidade urbana. **Revista Transportes Públicos**. São Paulo: ANTP, v. 16, n. 1, p. 25-35, jun. 2008. ISSN: 1415-7713.

MATOS, R.. O Brasil dividido e a rede urbana fracionada. **Cadernos do Leste – Artigos Científicos**. Belo Horizonte: IGC/UFMG, Edição Especial, 2000-2008. Versão original: v. 1, n. 1, p. 1-51, 2003. p. 17-18.

MENDONÇA, J. G.. **Segregação e mobilidade residencial na Região Metropolitana de Belo Horizonte**. 2002. 252 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.

MENEZES, E. D. A. G.. **Metodologia para avaliação estratégica da problemática da acessibilidade urbana sob o princípio da equidade**. 2015. 103 f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

MINAS GERAIS. Lei Complementar nº 63, de 10 de janeiro de 2002. Altera os artigos 7º e 21 da Lei Complementar nº 26, de 14 de janeiro de 1993, que estabelecem a composição da Região Metropolitana de Belo Horizonte e de seu colar metropolitano. **Minas Gerais – Diário do Executivo**, Poder Executivo, Belo Horizonte, Minas Gerais, 11 jan. 2002.

MINAS GERAIS. Decreto nº 44500, de 03 de abril de 2007. Institui o Plano de Governança Ambiental e Urbanística da Região Metropolitana de Belo Horizonte e dá outras providências. **Minas Gerais – Diário do Executivo**, Poder Executivo, Belo Horizonte, Minas Gerais, 04 abr. 2007.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU). **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte - PDDI: propostas de políticas setoriais, projetos e investimentos prioritários**. Belo Horizonte, 2011. 278 f. 1 v.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana (SEDRU). **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte - PDDI: propostas de políticas setoriais, projetos e investimentos prioritários**. Belo Horizonte, 2011. 264 f. 2 v.

MINAS GERAIS. Secretaria Extraordinária de Gestão Metropolitana (SEGEM), Agência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte (ARMBH). **Pesquisa Origem e Destino: 2011-2012**. Belo Horizonte, 2013, 565 f.

MONTE-MÓR, R. L. M.. A Relação Urbano-Rural no Brasil Contemporâneo. *In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL*, 2., 2007, Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul. **Anais...** Santa Cruz do Sul: UNISC, 2007. 26 p.

NIEMEIER, D. A.. *Accessibility: an evaluation using consumer welfare. Transportation*. Kluwer Academic Publishers, v. 24, p. 377-396, 1997.

OLIVEIRA, G. M.; SILVA, A. N. R.. Desafios e perspectivas para avaliação e melhoria da mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo de municípios brasileiros. **Revista Transportes**, v. 23, n. 1, p. 59-68, 2015. ISSN: 2237-1346. Disponível em <<https://doi.org/10.14295/transportes.v23i1.768>>. Acesso em 22 mar. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Trad. Centro de Informações das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), 2015. 41 p. Disponível em <[https://www.undp.org/content/dam/brazil/Agenda2030-completo-site%20\(1\).pdf](https://www.undp.org/content/dam/brazil/Agenda2030-completo-site%20(1).pdf)>. Acesso em 27 fev. 2020.

PIANUCCI, M. N.. **Análise da acessibilidade do sistema de transporte público urbano: estudo de caso na cidade de São Carlos – SP**. 2011. 86 p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PIRIE, G. H.. *The possibility and potential of public policy on accessibility. Transportation Research – Part A: General*. Elsevier, v. 15, n. 5, p. 377-381, out. 1981. Disponível em <[https://doi.org/10.1016/0191-2607\(81\)90143-6](https://doi.org/10.1016/0191-2607(81)90143-6)>. Acesso em 23 dez. 2018.

RAIA Jr., Silva, A. N. R.; BRONDINO, N. C. M.. Comparação entre medidas de acessibilidade para aplicação em cidades brasileiras de médio porte. *In: CONGRESSO DE ENSINO E PESQUISA EM TRANSPORTES*, 11., 1997, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPET, 1997, p. 997-1008.

ROLNIK, R.. **O que é cidade**. 4. ed.. São Paulo: Brasiliense, 1995. 203 p.

ROCHA, S.. **Pobreza no Brasil: afinal, de que se trata?** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003. 244 p.

SALOMON I.; MOKHTARIAN P. L.. *What happens when mobility-inclined market segments face accessibility-enhancing policies? Transportation Research – Part D: Transport and Environment*. Elsevier, v. 3, n. 3, p.129-140, mai. 1998. Disponível em <[https://doi.org/10.1016/S1361-9209\(97\)00038-2](https://doi.org/10.1016/S1361-9209(97)00038-2)>. Acesso em 26 mai. 2019.

SAKAMOTO, E.; LIMA, J. P.. Acessibilidade em ambiente rural: uma abordagem multicritério uso de SIG. **Revista Transportes**, v. 24, n. 1, p. 63-73. 2016. ISSN: 2237-1346. Disponível em <<https://doi.org/10.14295/transportes.v24i1.958>>. Acesso em 13 jun. 2018.

SANTOS, B. J. R.. **A qualidade no serviço de transporte público urbano, Redes de estudo de engenharia e socioeconômico em transporte**. Redes de estudo de engenharia e socioeconômico em transportes, Pontifícia Universidade Católica. Goiânia, Goiás. 2005. 12 f.

SANTOS, M.. **O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos**. 2. ed., São Paulo: Ed. da USP, 2008. 440 p.

SANTOS, M.. **O espaço do cidadão**. 1. ed., São Paulo, Ed. Nobel, 1987. 176 p.

SATHISAN, S. K.; SRINIVASAN, N.. *Evaluation of accessibility of urban transportation networks. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board. The National Academies of Sciences, Engineering and Medicine*, v. 1617, n. 1, p. 78-83, jan. 1998.

SEN, A. K.. **Desigualdade reexaminada**. 1992. Trad. Ricardo Doninelli Mendes. Rio de Janeiro: Record, 2001. 301p. Publicado originalmente em inglês. Título original em inglês: *Inequality reexamined*.

SICHE, R.; AGOSTINHO, F.; ORTEGA, E.; ROMEIRO, A.. Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países. **Ambiente e Sociedade**. ANPPAS, v. 10, n. 2, p. 137-148, dez. 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200009>>. Acesso em: 22 abr. 2019.

SHIN, H. B.. *Geography: Rethinking the 'Urban' and Urbanization*. In: IOSSIFOVA, D.; DOLL, C.; GASPARATOS, A. (Org.). *Defining the Urban: Interdisciplinary and Professional Perspectives*. Londres: Routledge, 2017. p. 47-59.

SILVA, A.. Mobilidade urbana e equidade social: possibilidades a partir das recentes políticas de transporte público na Metrópole do Rio de Janeiro. **Revista de Geografia e Ordenamento do Território**. Centro de Estudos e de Geografia e Ordenamento Territorial (GEGOT), n. 10, p. 293-317, dez. 2016. ISSN: 2182-1267. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.17127/got/2016.10.014>>. Acesso em 06 jun. 2018.

SONG, S.. *Some tests of alternative accessibility measures: a population density approach. Land Economics*. University of Wisconsin Press, v. 72, n. 4, p. 474-482, nov. 1996. DOI: 10.2307/3146910.

SOUZA, M. L.. Da “diferenciação de áreas” à “diferenciação socioespacial”: a “visão (apenas) de sobrevôo” como uma tradição epistemológica e metodológica limitante. **Revista Cidades**, v. 4, n. 6, p. 101-114, 2007.

SPOSATI, A.. Exclusão social abaixo da linha do Equador. In: **Seminário sobre Exclusão Social**. PUC-SP, 1998. 9 f. Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/social_exclusion/marcos.html>. Acesso em 23 dez. 2018.

SPOSITO, M. E. B.. Segregação socioespacial e centralidade urbana. In: VASCONCELOS, P. A.; CORRÊA, R. L.; PINTAUDI, S. M. (Org.). **A cidade contemporânea. Segregação Espacial**. 1. ed., São Paulo: Contexto, v. 1, p. 61-93, 2013.

TAGORE, M. R.; SIKDAR, P. K.. *A new accessibility measure accounting mobility parameters*. In: *World Conference on Transport Research*. 7., Sydney, Austrália, 1995. **Anais...** Sydney, Austrália: Pergamon, 1996. p. 305-316.

TITHERIDGE, H.; CHRISTIE, N.; MACKETT, R. OVIEDO; D., YE, R.; **Transport and poverty. A Review of the Evidence**. UCL Transport Institute, Universidade College London. Londres, Inglaterra. jul. 2014. 54 f. Disponível em <<http://discovery.ucl.ac.uk/1470392/>> . Acesso em 26 mai. 2019.

VAN WEE, B.; GEURS, K.; CHORUS, C.. *Information, communication, travel behavior and accessibility. Journal of Transport and Land Use*. World Society for Transport and Land Use Research, v. 6, n. 3, p. 1-16, 2013. Disponível em <https://doi.org/10.5198/jtlu.v6i3.282>. Acesso em 23 set. 2018.

VASCONCELLOS, E. A.. **Transporte Urbano, Espaço e Eqüidade: análise das políticas públicas**. 3. ed., São Paulo: Annablume, 2001. 218 p.

VEIGA, J. E.. **Cidades imaginárias**. 2. ed., Campinas: Autores Associados, 2002. 198p.

VERAS, D. F. G.; PINTO, G. F. N.; LOBO, C. F. F.; CARDOSO L.; GARCIA, R. Acessibilidade Urbana em Belo Horizonte: apontamentos sobre a acessibilidade aos serviços de transporte coletivo municipal. *In: CONGRESSO LUSO BRASILEIRO PARA O PLANEJAMENTO URBANO, REGIONAL, INTEGRADO E SUSTENTÁVEL: CONTRASTES, CONTRADIÇÕES E COMPLEXIDADES, 7.*, 2016, Maceió, Alagoas, Brasil. **Anais...** Maceió, Alagoas, Brasil: UFAL, out. 2016. Disponível em <<http://www.fau.ufal.br/evento/pluris2016/files/Tema%203%20-%20Mobilidade%20e%20Transportes/Paper1402.pdf>>. Acesso em 04 abr. 2018.

VILLAÇA, F.. **O espaço Intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, 1998. 373 p.

WELCH, T. F.; MISHRA, S.. *A measure of equity for public transit connectivity*. **Journal of Transport Geography**. Elsevier, v. 33, p. 29-41, 2013. Disponível em <<https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2013.09.007>>. Acesso em 20 ago. 2018.