

EFICIÊNCIA E ACESSIBILIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO POR ÔNIBUS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE: RESULTADOS COM BASE NA PESQUISA DOMICILIAR ORIGEM E DESTINO DE 2002

Leandro Cardoso

leandrocardoso@ufmg.br

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Engenharia

Carlos Lobo

cfflobo@yahoo.com.br

Universidade Federal de Minas Gerais

Instituto de Geociências

Ralfo Matos

ralfo@igc.ufmg.br

Universidade Federal de Minas Gerais

Instituto de Geociências

RESUMO

Resultado direto do descompasso entre o avanço da urbanização e a (in)capacidade do poder público de atender adequadamente a demanda por transporte público, ainda persiste uma série de precariedades na provisão de acessibilidade da população em grande parte das metrópoles brasileiras, seja pela deficiência da capacidade de infraestrutura instalada, ou por ineficiência na operação dos serviços. Existem, no entanto, particularidades regionais no atendimento à demanda por transporte urbano. A partir da base de dados da Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino de 2002, referente à Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), se propõe a avaliar a eficiência de acessibilidade oferecida pelo transporte coletivo por ônibus no território metropolitano, através do Índice de Eficiência de Acessibilidade (IEA). Essa eficiência foi analisada com base em indicadores obtidos a partir das variáveis distância, tempo e velocidade dos deslocamentos da população entre as unidades espaciais denominadas Campos. Os resultados referentes ao Índice de Eficiência de Acessibilidade confirmam uma melhor condição nos deslocamentos procedentes em Campos localizados em municípios dispostos nos mesmos vetores da RMBH, em contrapartida à baixa eficiência dos Campos centrais e pericentrais.

ABSTRACT

The mismatch between the expansion of urban and the inability of the government to meet adequately the demand for public transportation has led to a number of caveats in the accessibility provision for in most Brazilian cities. These caveats are due to lack of infrastructure, or inefficiency in the service operation. There are, however, particular issues in meeting the regional demand for urban transport. Based on the Household Survey of Origin and Destination, 2002, for the Metropolitan Region of Belo Horizonte (MRBH), the present study aims to evaluate the accessibility offered by the efficiency of bus transportation in the MRBH through the Accessibility Efficiency Ratio (IEA). This efficiency was analyzed based on distance, time and speed indicators related to population shifts between spatial units (fields). The results for the Accessibility Efficiency Ratio confirm a better condition in the coming shifts in fields located in cities clustered in the same MRBH vectors, in contrast to the low efficiency of central and pericenter fields.

1. INTRODUÇÃO

O acelerado processo de industrialização e de urbanização, intensificados a partir de meados do século XX, promoveu uma reorganização na ocupação do espaço nacional, alterando suas características, conformação e funções. Associado, pelo menos em um primeiro momento, ao massivo êxodo rural, o elevado crescimento demográfico das grandes cidades e a expansão do tecido urbano incorporavam desigualdades na distribuição de renda, subutilização e subvalorização da mão-de-obra, bem como a emergência de precariedades na provisão de serviços e equipamentos urbanos. Consequência do descompasso entre o avanço da

urbanização e a (in)capacidade dos poderes públicos de processarem adequadamente a demanda por transporte nas grandes cidades brasileiras, a exemplo da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), verificou-se a reprodução de precariedades na provisão de acessibilidade urbana, cuja marca maior foi a histórica ineficiência nos serviços de transporte coletivo. A priorização do transporte individual particular e a escolha dos ônibus como modo majoritário no sistema de atendimento coletivo não tem se mostrado capaz de atender de forma apropriada as necessidades de acessibilidade da população.

Nesse sentido, esse artigo tem como objetivo principal a proposição e a análise de indicadores de eficiência de acessibilidade do transporte coletivo realizado por ônibus nos deslocamentos ocorridos na RMBH, tendo com base os valores de distância, tempo e velocidade das viagens identificadas na Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino (OD) de 2002. A partir dessa base de dados foi possível identificar os fluxos entre as unidades espaciais (Campos) da periferia metropolitana com destino ao município de Belo Horizonte, o que permitiu a elaboração de um indicador agregado: o Índice de Eficiência de Acessibilidade – IEA, a partir do qual foi possível obter sinais sobre a eficiência do transporte coletivo no território metropolitano. Ainda que os resultados representem um levantamento realizado há quase uma década, a metodologia de análise proposta nesse artigo pode ser útil na elaboração de novos indicadores de acessibilidade urbana, úteis às discussões públicas e à elaboração e proposição de políticas de transporte e trânsito urbanos. No caso da RMBH os resultados e o desenvolvimento metodológico assumem relevância especial, tendo em vista a aproximação da realização de nova pesquisa de OD, cujo planejamento executivo já está previsto para o ano de 2011.

2. ACESSIBILIDADE E O TRANSPORTE COLETIVO EM BELO HORIZONTE: ASPECTOS CONCEITUAIS E METODOLÓGICOS

O conceito de acessibilidade, embora tenha sido forjado há quase dois séculos, é ainda objeto de controvérsias e discussões, sobretudo por ser corriqueiramente utilizado por uma significativa gama de ramos do conhecimento. O amplo emprego do termo em várias circunstâncias conduz a equívocos conceituais, o que o leva a uma certa descaracterização conceptual. Não raro, os termos acessibilidade e mobilidade são considerados sinônimos. JONES (1981), por exemplo, relaciona o conceito de acessibilidade a oportunidade que um indivíduo possui para participar de uma atividade em um dado local. Essa potencialidade disponibilizada pelo sistema de transporte e pelo uso do solo permitiria que diferentes tipos de pessoas desenvolvessem suas atividades. Ainda de acordo com o autor, o termo mobilidade refere-se à capacidade de um indivíduo de se deslocar espacialmente e envolve dois componentes. O primeiro irá depender da performance do sistema de transporte, revelada pela sua capacidade de interligar locais distintos. Já o segundo depende das características próprias do indivíduo, associadas ao seu grau de inserção perante o sistema de transporte, e das suas necessidades. Noutros termos, acessibilidade associa-se à capacidade de alcançar um determinado lugar, sendo comumente mensurada pelo atributo tempo de viagem, enquanto que mobilidade, medida pelo número de viagens/dia por pessoa, relaciona-se com a facilidade com que o deslocamento pode ser realizado (SATHISAN e SRINIVASAN, 1998).

Dando ênfase à dimensão social do conceito de acessibilidade, HANSEN (1959) considera que a acessibilidade pode ser medida pelo nível de oportunidades de trabalho disponível a uma dada distância da residência de cada indivíduo, ou seja, “é uma medida da distribuição espacial das atividades em relação a um ponto, ajustadas à habilidade e desejo das pessoas ou firmas em superar a separação espacial” (HANSEN, 1959, p. 750). LIMA NETO (1982)

acrescenta que a acessibilidade pode ser vista como um índice locacional de atividades, representando maior ou menor facilidade em atingir as oportunidades oferecidas, considerando o perfil da rede de transporte, a localização e o número de atividades disponíveis. Para TAGORE e SIKDAR (1995) a acessibilidade também envolve a combinação da localização dos destinos a serem alcançados e as características do sistema de transporte que interliga os locais de origem e destino, devendo-se considerar ainda a localização e as características da população em questão, a distribuição geográfica e a intensidade das atividades econômicas. Importa ressaltar, nesse sentido, que a ideia de acessibilidade está intimamente relacionada à capacidade de alcançar destinos desejados e/ou necessários do que propriamente ao movimento *strictu sensu*. Assim, LEVINE (1998) observa que a acessibilidade é maior entre destinos mais próximos, ainda que a velocidade da viagem seja reduzida, resultando num processo que HANSON (1995) define como *acessibilidade de lugar*, o qual se refere à facilidade com que determinados locais podem ser atingidos. Considerando-se que a propensão de interação entre dois pontos é maior na medida em que o custo de movimentação entre eles diminui (RAIA Jr., 1997), os equipamentos e serviços urbanos serão mais acessíveis se estiverem próximos às áreas residenciais, estando a acessibilidade potencializada também pela utilização de modos de transporte não motorizado, incluindo o caminhar.

Na Região Metropolitana de Belo Horizonte, a exemplo do que ocorre em boa parte das principais regiões metropolitanas brasileiras, verifica-se a reprodução de precariedades na provisão de acessibilidade e mobilidade urbanas, o que contribui para o agravamento das situações de vulnerabilidade social e degradação ambiental. Nesse cenário, a distribuição da acessibilidade e da mobilidade espaciais tem sido recorrentemente caracterizada pela difusão de iniquidades, o que resulta na estruturação de um espaço de circulação no qual, a despeito da manutenção de privilégios ao transporte individual, os estratos mais vulneráveis (pedestres, ciclistas e usuários de transporte público coletivo) têm sido preteridos nos seus anseios relacionados à circulação intra-urbana.

Para CARDOSO (2007), considerando todos os deslocamentos diários intrametropolitanos, o transporte público (ônibus e metrô) – historicamente majoritário – sofreu uma importante queda na sua atratividade, passando de 52,3% para 35,7% na sua utilização diária entre 1992 e 2002, enquanto o transporte privado apresentou uma elevação no mesmo período (de 16,3% para 18,7%). De modo mais detalhado, esse quadro pode ser explicado pelos seguintes aspectos: a) implementação de políticas públicas que tendem a privilegiar a circulação de automóveis (tais como abertura e/ou o alargamento de vias públicas); b) facilidades na aquisição de veículos de transporte individual, somadas ainda às crescentes alternativas de trabalho para proprietários de motocicletas (a exemplo dos chamados “motoboys”, que, embora não tenham a profissão regulamentada, prestam serviços rápidos, notadamente relacionados à entrega de documentos, medicamentos, gêneros alimentícios, entre outros); c) precariedades na prestação dos serviços público de transporte coletivo (superlotação, atrasos, desconforto, insegurança etc.); d) a ação do chamado transporte informal (mais comumente conhecido como clandestino), sobretudo durante o período de realização da pesquisa OD de 2002 na RMBH.

A análise de eficiência do transporte público coletivo, através de indicadores específicos, como o Índice de Eficiência de Acessibilidade (IEA), proposto nesse trabalho, permite a construção de um diagnóstico que supera o simples (re)conhecimento de uma condição dada.

Os resultados, obtidos com base nas viagens e suas respectivas relações com os indicadores distância, tempo e velocidade (associados a recortes espaciais que permitem o reconhecimento de padrões distribuídos em nível local), poderão subsidiar, em trabalhos futuros, a formulação de medidas propositivas que visem minimizar eventuais distorções na distribuição da acessibilidade espacial dos transportes públicos coletivos na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

2.1. Base de Dados e a Operacionalização Metodológica

A pesquisa Origem-Destino é uma designação genérica de uma pesquisa decenal cujo objetivo principal é a produção de informações básicas necessárias para o planejamento e gestão do transporte e do tráfego metropolitanos (FJP, 2003). Nessa pesquisa também foram incluídos aspectos da estrutura urbana, bem como as condições de vida da população residente na Região Metropolitana de Belo Horizonte.

A pesquisa domiciliar (denominada OD domiciliar), incluindo as chamadas Linhas de Contorno e de Travessia, que também incorporavam a OD 2002, iniciou-se em outubro de 2001, estendendo-se até abril de 2002. A pesquisa abrangeu um total de 34 municípios da região metropolitana, conforme recorte político/administrativo de 2000, e foram visitados 31.416 domicílios que integralizaram um conjunto de 121.296 pessoas entrevistadas.

No que se referem aos recortes regionais, as Áreas Homogêneas foram definidas como unidades espaciais mínimas de coleta da pesquisa OD, as quais geralmente compreendem a combinação de setores censitários (em alguns casos obtidas por decomposição de setores). Noutros termos, em certas situações correspondem a um bairro, em outras, mais de um bairro, ou frações de bairros diferentes.

Nesse artigo, em função dos propósitos estabelecidos inicialmente, optou-se em analisar os deslocamentos a partir das unidades espaciais denominadas Campos, que compreendem agregações de Áreas Homogêneas. Como definido no próprio relatório consolidado de pesquisa, publicado em 2003, trata-se de unidades espaciais de vida urbana, caracterizadas como áreas de coletas adequadas para se estabelecer amostras mínimas das condições sociais e econômicas locais. A partir dos Campos identificados como origem e destino na base de viagens foi possível estimar, além dos fluxos propriamente ditos, a distância percorrida em cada deslocamento. Esse parâmetro foi considerado a partir do *Centróide* de cada um dos polígonos que integram os vetores da base digital de Campos. A velocidade média dos deslocamentos foi obtida pela razão entre o somatório das distâncias e o tempo total gasto em todas as viagens. Desta forma, para cada Campo tem-se a média de velocidade das viagens com origem nos Campos dos municípios da periferia da RMBH com destino a Belo Horizonte, discriminado em relação às origens de cada viagem. O Índice de Eficiência de Acessibilidade (IEA), como descrito na expressão a seguir, foi obtido pela razão entre a diferença entre a média de velocidade dos fluxos realizados por ônibus e a constante de velocidade das viagens a pé, e a diferença entre a velocidade média máxima e mínima dos Campos da RMBH.

$$IEA_C = (\bar{V}_c - \bar{V}_p) / (\bar{V}_{max} - \bar{V}_{min}) \quad (1)$$

Em que,

IEA_C = Índice de Eficiência de Acessibilidade de por ônibus no campo "x";

\bar{V}_c = média de velocidade dos deslocamentos por ônibus do campo "x", referente aos deslocamentos por ônibus procedentes dos campos da periferia metropolitana com destino a Belo Horizonte;

\bar{V}_p = constante de velocidade dos deslocamentos a pé (4km/h);

\bar{V}_{max} = velocidade máxima dos deslocamentos por ônibus procedentes dos campos da periferia metropolitana com destino a Belo Horizonte;

\bar{V}_{min} = velocidade mínima dos deslocamentos por ônibus procedentes dos campos da periferia metropolitana com destino a Belo Horizonte;

A ineficiência de acessibilidade, representada por eventuais valores negativos de IEA, ocorre quando a velocidade das viagens por ônibus for menor que aquelas realizadas a pé, aqui considerada 4,0 km/h ou 1,2 m/s, embora a velocidade do pedestre possa variar de acordo com o uso do solo da via (para uma revisão extensiva sobre o tema ver GONDIM, 2001). Por outro lado, a eficiência máxima é dada quando a diferença entre esses meios for a maior possível quando comparada a diferença entre os parâmetros máximos e mínimos de velocidade do transporte coletivo por ônibus em toda a RMBH. Trata-se, portanto, de um indicador agregado que, além de comparar a velocidade das viagens de ônibus àsquelas realizadas a pé com origem em um determinado Campo, reflete o peso dessa diferença em relação aos escores regionais dentro da RMBH.

3. EFICIÊNCIA DE ACESSIBILIDADE: ALGUMAS EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Uma das primeiras considerações sobre a acessibilidade espacial na RMBH, com base nos deslocamentos declarados na pesquisa OD 2002, era a elevada participação do transporte coletivo efetuado por ônibus (Figura 1), considerando apenas os deslocamentos com origem nos campos que integram os municípios da periferia da RMBH com destino a Belo Horizonte. Como pode ser observado pela análise da Figura 1, que apresenta a participação relativa dos meios de transporte com destino a Belo Horizonte, 61,5% dos deslocamentos de pessoas para a Capital do Estado, com motivação não definida (residência, trabalho ou estudo), foi realizado por meio de ônibus coletivos; seguido do modo automóvel, com 16,6%; passageiro/carona, com 5,45%; e a pé, com aproximadamente 4% (sendo essa baixa participação do modo a pé explicada pela natureza intermunicipal dos deslocamentos em estudo).

Há, todavia, diferenças regionais no interior da RMBH quando discriminada a participação do transporte coletivo por ônibus. Em geral, em porções de municípios limítrofes à Capital mineira, em especial, Ribeirão das Neves, Santa Luzia, Sabará, Contagem, Nova Lima e Ibirité a predominância na utilização do ônibus foi mais acentuada (Figura 2).

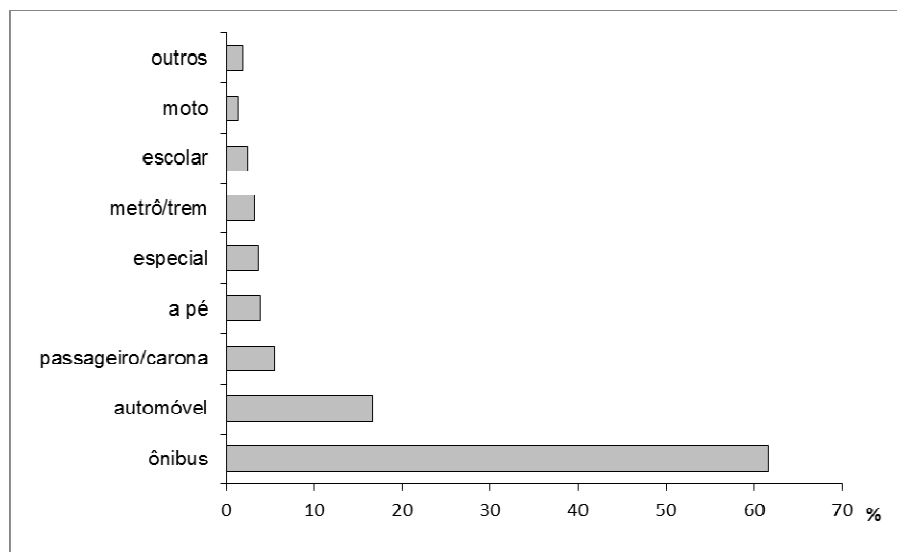


Figura 1: Participação relativa dos meios de transporte na RMBH/MG (FJP, Pesquisa OD/2002)

Uma das explicações desse comportamento está associada aos movimentos diários de população na região metropolitana com destino a Belo Horizonte, os quais podem ser observados a partir de dados extraídos dos Censos Demográficos de 1980 e 2000 (importa ressaltar que essa variável foi excluída do questionário da amostra no Censo de 1991, sendo retomada no levantamento subsequente). Como mostram LOBO et. al. (2009), se compararmos esses dois momentos, nota-se um expressivo aumento do número de pessoas residentes nos municípios da periferia metropolitana que declararam trabalhar ou residir em Belo Horizonte (de 82.307 em 1980 para 266.501 em 2000), ainda que proporcionalmente as alterações tenham sido menos expressivas (de 9,19% a 12,62%).

Em vários municípios, notadamente aqueles mais próximos ao núcleo metropolitano (a chamada periferia imediata), houve uma ampliação da participação da população residente que residia ou estudava em Belo Horizonte. Em Ribeirão das Neves e Sabará, por exemplo, essa participação em 2000 era superior a 20% da população residente total. Também são expressivas as proporções registradas no município de Santa Luzia. Cabe destacar, ainda, o volume expressivo representado pelos movimentos procedentes de Contagem, que envolveram quase 70 mil pessoas deslocando diariamente para Belo Horizonte. Ainda em relação ao volume, o caso de Ribeirão das Neves também é exemplar. Mais de 50 mil pessoas residentes nesse município trabalham ou estudam no núcleo metropolitano. Mesmo que boa parte do aumento no número de pessoas que declaram trabalhar ou residir em Belo Horizonte seja um resultado natural do crescimento populacional da periferia metropolitana verificada a partir da década de 1970, é notório o alto grau de polarização exercido pela Capital mineira. Contudo, esses dados censitários não permitem desagregar aqueles que realizam o movimento para fins definidamente de trabalho. São incluídos nesse volume aqueles que se deslocam com finalidade exclusiva de estudo, o que envolve jovens fora da idade laboral (LOBO, et.al. 2009).

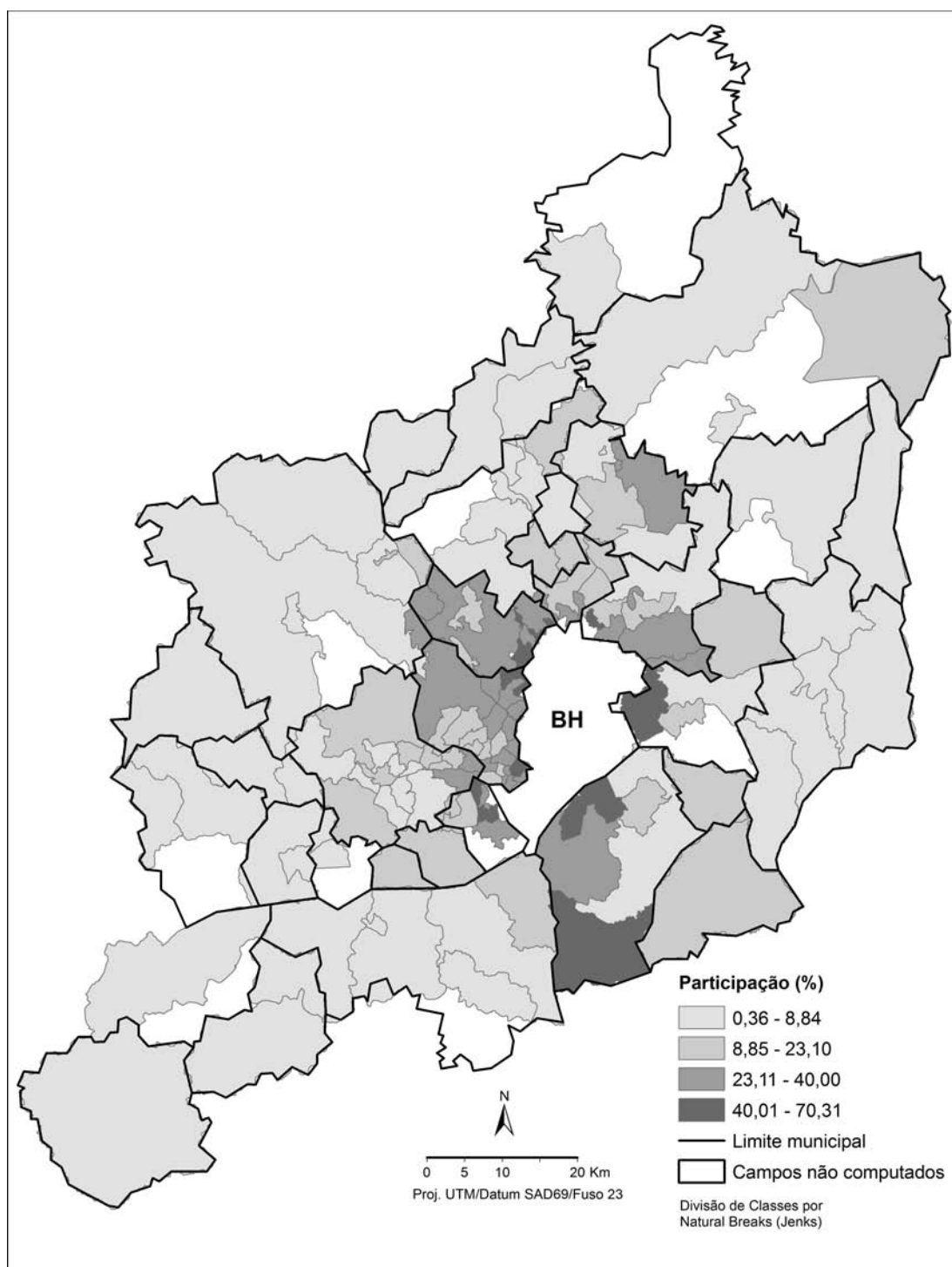


Figura 2: Participação relativa dos deslocamentos por ônibus, discriminados por Campos de Origem, procedentes da periferia metropolitana com destino a Belo Horizonte/MG (FJP, Pesquisa OD/2002)

No entanto, uma análise mais detida das Pesquisas OD de 1992 e 2002 possibilita a confirmação da intensificação dos movimentos populacionais entre os municípios da periferia e o núcleo metropolitano, através da identificação dos deslocamentos motivados pelo

trabalho. Os deslocamentos diários com destino a Belo Horizonte passaram de 137.098 em 1992 para 164.388 em 2002.

Diante do exposto, convém salientar, como elemento adicional, que o uso do modo ônibus tende a ser mais intenso para deslocamentos relativamente mais curtos (considerando a escala metropolitana), cuja oferta e demanda desse serviço é mais expressiva. Assim, municípios mais distantes de Belo Horizonte tendem a apresentar maiores dificuldades de deslocamento para a Capital, fato que repercute em uma menor utilização desse transporte quando comparados aos municípios limítrofes ao núcleo metropolitano.

Quando analisadas as variações regionais dos valores de velocidade média dos ônibus emerge um padrão espacial razoavelmente bem definido. As médias de velocidade, como mostrado na Figura 3, eram inferiores nos Campos localizados nas porções centrais e cresciam em direção aos extremos nordeste, noroeste, sudoeste e sul da RMBH. Enquanto os Campos das porções pericentrais da região apresentavam velocidades inferiores a 21,74 km/h (limite superior da primeira classe), a exemplo de áreas dos municípios de Nova Lima, Sabará, Santa Luzia, Ribeirão das Neves, Contagem e Ibirité, há vários Campos em municípios mais distantes do *core* metropolitano em que a velocidade média superava 54,57 km/h (limite inferior da última classe), como porções dos municípios de Matozinhos, Mateus Leme e Igarapé. Com valores mínimos de 34,13 km/h destacavam-se, entre outros, Jaboticatubas, Lagoa Santa, Confins, Pedro Leopoldo, Esmeraldas, Betim, Juatuba e Brumadinho.

Parece haver, portanto, uma relação direta entre a distância do núcleo urbano/metropolitano e a velocidade dos deslocamentos. Os Campos mais afastados do *core* envolvem trajetos predominantemente mais longos, orientados preferencialmente por grandes corredores viários (em alguns casos, rodovias federais e/ou estaduais) e, por conseguinte, menos sujeitos aos congestionamentos que reduzem a velocidade dos fluxos nas áreas centrais (mesmo em horários de pico, em termos comparativos).

A análise da eficiência dos deslocamentos por ônibus, representada pelo Índice de Eficiência de Acessibilidade (IEA), cujos resultados estão expostos visualmente na Figura 4, guarda relações com os resultados relativos às médias de velocidade (Figura 3). Semelhante ao verificado em relação a esses parâmetros, os melhores resultados de eficiência de acessibilidade referem-se aos Campos localizados nas regiões nordeste, norte, noroeste, oeste e sul da RMBH, os quais exibiam escores mais elevados do IEA (Figura 4). Por outro lado, os campos localizados nos municípios mais próximos ao núcleo metropolitano apresentam menor eficiência.

É provável que tais resultados estejam relacionados com o caráter “troncal” de inúmeras linhas de ônibus que estabelecem ligações dos municípios componentes da periferia da RMBH e a Capital. Nesse sentido, por trafegarem por corredores viários com características de *vias de trânsito rápido*, que, entre outras peculiaridades, apresentam reduzido adensamento nas suas adjacências, e, por conseguinte, menos paradas para embarque e desembarque comparativamente às linhas que trafegam em trechos mais densamente urbanizados, esses ônibus tendem a apresentar maior velocidade comercial (que inclui as paradas).

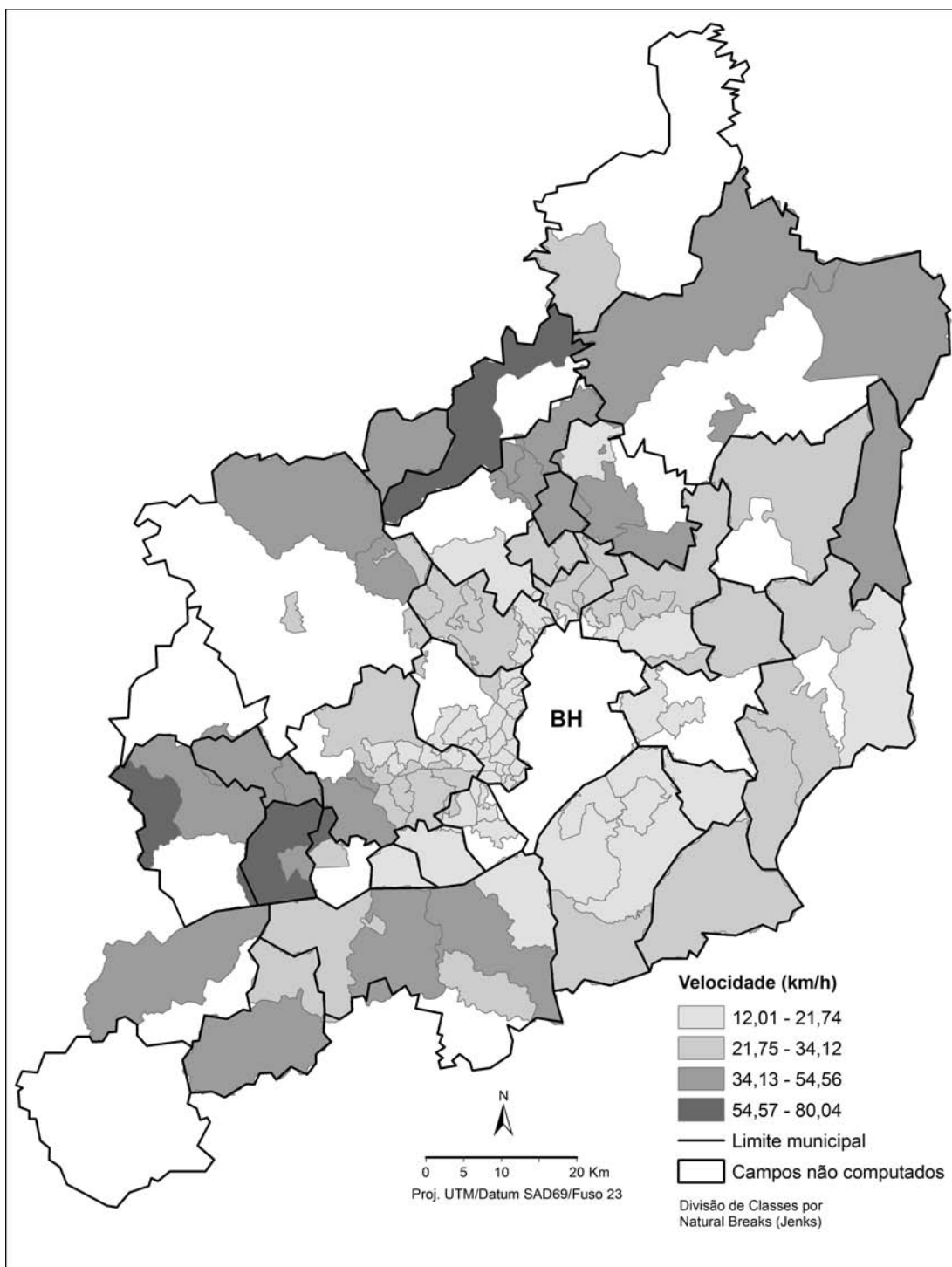


Figura 3: Velocidade média dos deslocamentos por ônibus, discriminados por campos, procedentes da periferia metropolitana com destino a Belo Horizonte/MG (FJP, Pesquisa OD/2002)

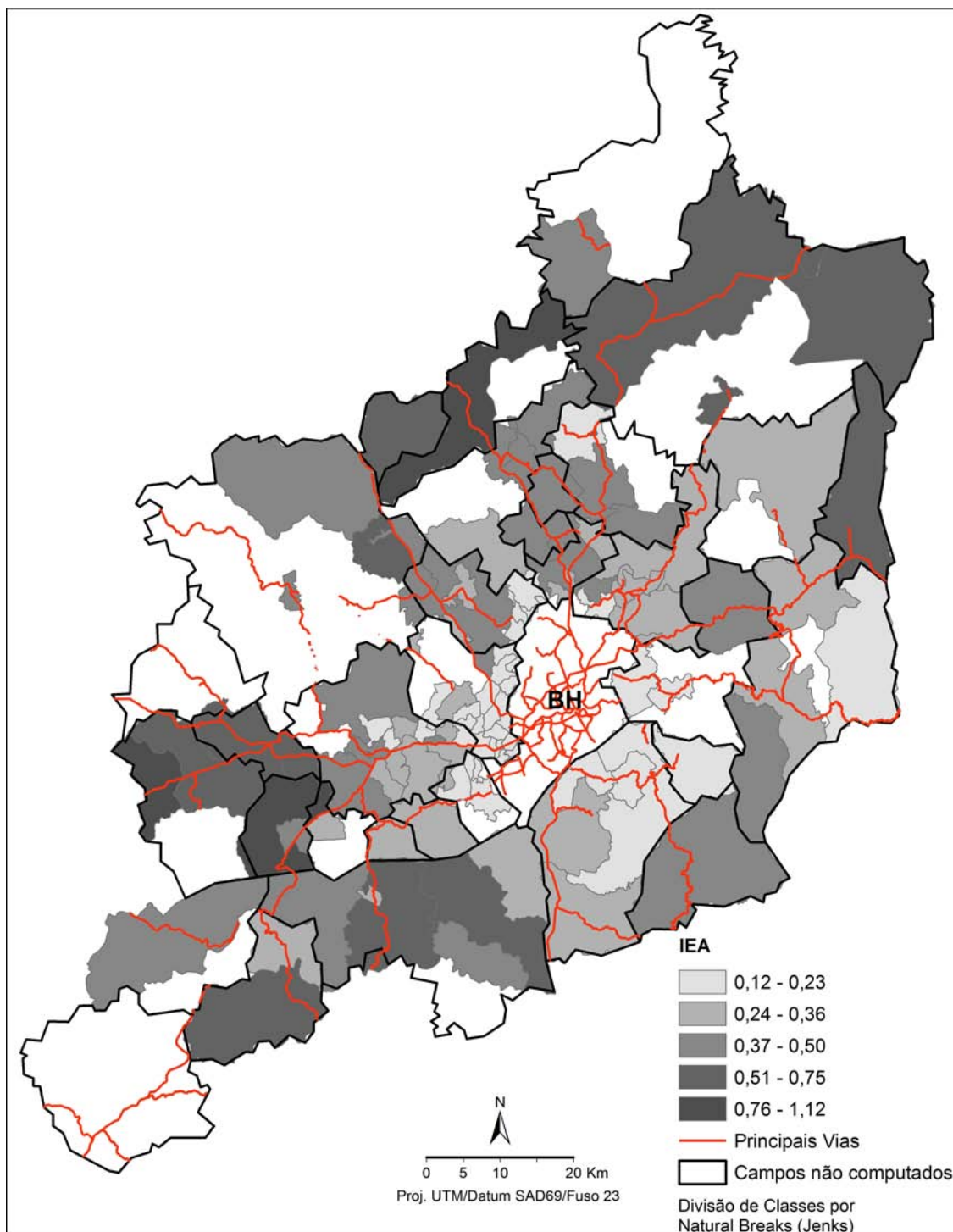


Figura 4: Índice de Eficiência de Acessibilidade (IEA) nos deslocamentos por ônibus - procedentes da periferia metropolitana com destino a Belo Horizonte/MG (FJP, Pesquisa OD/2002)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas principais metrópoles brasileiras, a exemplo de muitas outras grandes cidades do mundo, o incremento da motorização individual trouxe vários prejuízos às condições de acessibilidade da população, uma vez que direta e indiretamente refletem na baixa eficiência do transporte coletivo, sobretudo nas áreas centrais. O elevado fluxo de veículos nas áreas centrais e

pericentrais de Belo Horizonte (*core* metropolitano) certamente contribui para o comprometimento da fluidez viária nos principais corredores de circulação de pessoas e mercadorias, resultado da forte atratividade comercial e de serviços do hipercentro da Capital. Os alardeados gargalos no trânsito e no tráfego das áreas centrais da RMBH – vários deles sem solução de baixo custo no médio prazo – se confirmam quando analisados os indicadores de eficiência de acessibilidade, como proposto nesse trabalho. A baixa velocidade e acessibilidade nas viagens de ônibus observadas para os Campos da periferia imediata da RMBH oferecem sinais de perda considerável de eficiência do sistema de transporte coletivo.

Ainda que dados mais recentes possam indicar diferenças mais acuradas na condição de acessibilidade das unidades espaciais analisadas, tendo em vista possíveis reestruturações no espaço intra-urbano e remanejamentos do sistema de transporte coletivo, o aprimoramento metodológico do Índice de Eficiência de Acessibilidade (IEA) pode ser empreendido com vistas à elaboração de políticas de transporte público geograficamente localizadas. O desenvolvimento de indicadores que ultrapassem a descrição de dados isolados, valendo-se da síntese e da expressão espacial, pode ser um fator auxiliar na correção dos desequilíbrios intra-urbanos e redução dos transtornos enfrentados pelos usuários do transporte coletivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARDOSO, L. *Transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades socioespaciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.
- FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO – FJP, *Relatório Final – Origem e Destino*. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2003.
- HANSEN, W. G. How accessibility shapes land use. *Journal of the American Institute of Planners*, v. 25, n. 2, 1959, p. 73-76.
- HANSON, S. Getting there: urban transportation in context. In: Hanson, S., ed. *The geography of urban transportation*. New York/London, The Guilford Press, 1981, p. 3-25.
- LEVINE, J. Rethinking accessibility and jobs-housing balance. *Journal of American Planning Association*, v. 64, n. 2, 1998, p. 133-149.
- LIMA NETO, O. C. *Möglichkeiten und Grenzen der Übertragung von Zusammenhängen und Modellen in der groBstädtischen Verkehrsplanung der Bundesrepublik Deutschland auf Entwicklungsländer – dargestellt na Beispiel de brasilianischen Stadt Recife*. Universidade Técnica da Renânia do Norte, Westfália, Aschen, Alemanha (Tese de Doutorado), 1982.
- LOBO, C.; CARDOSO, L.; MATOS, R. *Mobilidade pendular e centralidade espacial: considerações sobre o caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte*. In: XXIII ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2009, Vitória/ES. Anais do XXIII ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, 2009.
- GONDIM, M. F. *Transporte não motorizado na legislação urbana no Brasil*. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro – COPPE, 2001.
- JONES, S. R. Accessibility measures: a literature review. *Transport and Road Research Laboratory*, Laboratory Report 967, 1981.
- RAIA Jr., A. A. et al. Comparação entre medidas de acessibilidade para aplicação em cidades brasileiras de médio porte. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes ANPET, 11. *Anais...* Rio de Janeiro, v.II, 1997, p. 997-1008.
- SATHISAN, S. K.; SRINIVASAN, N. Evaluation of accessibility of urban transportation networks. *Transportation Research Record*, n. 1617, 1998, p. 78-83.
- TAGORE, M. R. e SIKDAR, P. K. *A new accessibility measure accounting mobility parameters*. Paper presented at 7th WORLD CONFERENCE ON TRANSPORT RESEARCH. The University of New South Wales, Sydney, Australia, 1995.

Leandro Cardoso (leandrocardoso@ufmg.com)

Departamento de Engenharia de Transportes e Geotecnia, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Belo Horizonte – Minas Gerais

Carlos Lobo (cfflobo@yahoo.com.br)

Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Belo Horizonte – Minas Gerais

Ralfo Matos (ralfo@igc.ufmg.br)

Departamento de Geografia, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Belo Horizonte – Minas Gerais