

Mobilidade pendular e infraestrutura rodoviária nas microrregiões de Minas Gerais

Carlos Lobo ¹
Rafael Matos ²
André Simplício Carvalho ³

¹ Geógrafo (UFMG). Mestre em Geografia (IGC/UFMG). Doutor em Geografia (IGC/UFMG). Professor do IGC/UFMG.

² Arquiteto (UFMG). Mestre em Economia (UFMG). Doutor em Demografia (UFMG). Professor do IGC/UFMG.

³ Geógrafo (UFV). Mestre em Geografia (UFES). Doutorando em geografia (UFMG).

Resumo A mobilidade pendular tem tradicionalmente sido utilizada como indicador de integração entre lugares. Com a consolidação dos processos de industrialização e urbanização do país, torna-se cada vez mais relevante examinar a mobilidade pendular, inclusive como infraestrutura rodoviária pode facilitar ou não o deslocamento dos indivíduos no espaço. Esse artigo como objetivo principal avaliar a possível relação entre a densidade rodoviária na intensidade dos deslocamentos diários para trabalho e estudo entre municípios das microrregiões de Minas Gerais. Como parte da metodologia de análise, foi proposto um Índice de Densidade Rodoviária, que considera as rodovias pavimentadas que compõem a malha do estado até o ano de 2013, bem como o número de sedes municipais e a população residente em cada microrregião. Para análise dos movimentos pendulares foram utilizados os microdados amostrais do Censo Demográfico de 2010, por meio da combinação das variáveis que identificam o município de trabalho e/ou estudo. Os resultados permitiram observar que além de uma relação de baixa determinação, considerados os valores pouco significativos obtidos pela análise de regressão linear geral e local, as regiões do estado que possuíam densa malha rodoviária, em especial na região do triângulo mineiro, também exibiam baixo nível de mobilidade espacial da população. Há, ainda, as microrregiões que se destacavam pela alta mobilidade, como de Belo Horizonte, Ipatinga e Conselheiro Lafaiete, localizadas na porção central de Minas, apesar de uma infraestrutura rodoviária “deficitária”.

Palavras-chave: Mobilidade pendular, infraestrutura rodoviária, microrregiões de Minas Gerais.

1. Introdução

A mobilidade pendular é um fenômeno demográfico, parte da realidade de um número crescente de pessoas que se deslocam diariamente de um município a outro para trabalhar ou estudar. Como consequência, tem atraído a atenção de um número crescente de estudiosos. Guarda vínculos de conexão com a problemática urbana contemporânea, particularmente em relação aos fluxos diários intrametropolitanos, dos quais se pode cartografar o grau e intensidade da articulação entre municípios conturbados. Como já descrito na literatura específica, áreas densamente ocupadas dotadas de inúmeras conexões rodoviárias e relativamente próximas são mais propensas a disseminar efeitos de polarização e fluxos de mercadorias e serviços. Isso parece óbvio. Mas será que essa assertiva é de fato verificável empiricamente para o caso da mobilidade diária da população?

Apesar de a relação entre o movimento pendular e os meios de transporte ser conhecida (Beaujeu-Garnier 1980) e por vezes bem enfatizada (Moura 2005; Branco *et al.* 2005), pouca atenção tem sido dada ao fato de que os deslocamentos pendulares podem guardar uma relação direta com a existência de espaços dotados de uma maior ou menor densidade de infraestrutura. Talvez um olhar excessivamente

metropolitano sobre esse fenômeno possa levar a falsa conclusão de que a conectividade dos lugares é um dado natural, fruto da conurbação. Com isso, a desigualdade em termos de mobilidade e acessibilidade da população não é explorada satisfatoriamente, tampouco suas consequências regionais.

Contudo, o que aparentemente soa evidente pode resultar em equívocos, inclusive porque mesmo em áreas metropolitanas nem todos os municípios conurbados estão plenamente articulados, nem a mobilidade pendular se afigure relevante. Diante das lacunas existentes e de questões ainda não resolvidas no tocante aos nexos que unem mobilidade pendular e infraestrutura rodoviária procura-se nesse artigo comparar, mensurar, analisar e extrair conclusões sobre a relação entre oferta de infraestrutura de transporte e intensidade de fluxos pendulares nas 66 microrregiões do estado de Minas Gerais. O objetivo principal é avaliar a possível relação entre a densidade rodoviária na intensidade dos deslocamentos diários para trabalho e estudo entre municípios das microrregiões mineiras. Para tanto, foram utilizadas as bases da malha rodoviária do DNER de 2000 e 2013 para estimar a infraestrutura de transporte e os fluxos de mobilidade

pendular foram extraídos dos microdados amostrais dos Censos Demográficos de 2000 e 2010.

2. Sobre os movimentos pendulares e mobilidade no espaço

O movimento pendular se refere, genericamente, ao movimento realizado por um conjunto de indivíduos que se desloca entre uma unidade espacial em que se localiza seu domicílio e outra onde trabalha ou estuda, identificáveis conforme quesito dos Censos Demográficos brasileiro. Essas unidades espaciais frequentemente são municípios relativamente próximos e envolvem deslocamentos curtos (embora haja pendularidade que ultrapassam às 24 horas de um dia e refiram-se a deslocamentos entre áreas mais distantes) (Lobo 2016b). Nos movimentos a curta distância o indivíduo pode gastar horas no deslocamento se os municípios de trabalho e residência, por exemplo, não contarem com vias e meios de transporte eficientes, ou se houver trechos muito congestionados em uma grande metrópole com dezenas de municípios conurbados, muitos dos quais a oferecer postos de trabalho para residentes das mais diversas procedências na metrópole (Lobo 2016b).

A despeito de a mobilidade pendular diferir dos movimentos migratórios, traz alguns efeitos similares uma vez que efetivamente a unidade espacial de referência experimenta um acréscimo populacional mais ou menos significativo em determinados momentos ao longo do dia. De acordo com Aranha (2005),

do ponto de vista demográfico, os deslocamentos pendulares modificam provisoriamente o volume populacional do município e aumentam ou diminuem seu tamanho dependendo das características de cada área. Assim, se o município for mais concentrador ou mais dispersor, os deslocamentos podem gerar maior ou menor demanda por serviços ou bens ou aumentar sua oferta para a população residente (Aranha 2005, p.26).

Algumas cidades se “beneficiam” do aumento provisório da população por causa do incremento da demanda de vários serviços locais. Do lado da origem, entretanto, pode ocorrer uma circunstância urbana que resulta nas chamadas “cidades-dormitórios”. Esse tipo de cidade foi objeto da preocupação de planejadores urbanos em face da condição “pouco animada” do ponto de vista urbanístico desses municípios, vários deles com infraestrutura urbana precária, parcelamentos irregulares (e presença de lotes relativamente baratos) e muitos trabalhadores pouco qualificados. A paisagem dominada por moradias inacabadas, produto da autoconstrução ou mutirão é algo bastante conhecido nas periferias das metrópoles brasileiras. As administrações locais dificilmente aceitam de bom grado o rótulo de “cidade dormitório” e seus significados discriminatórios e buscam tenazmente alterar essa realidade (Ojima *et al.* 2010, Ojima 2008).

A mobilidade pendular pode, no entanto, se referir a outro tipo de configuração urbana: a que diz respeito a municípios com muitas famílias de alta renda residindo em condomínios

fechados que se deslocam diariamente para outros municípios para trabalhar ou estudar. Essa situação pode ser o resultado de movimentos migratórios no interior de regiões metropolitanas envolvendo camadas de média e alta renda em busca maior qualidade ambiental, menos violência existentes em municípios mais distantes do local de trabalho¹. Essas populações realizam a chamada mobilidade residencial. Para Jardim e Ervatti (2006),

a mobilidade residencial refere-se aos deslocamentos da população no interior de uma determinada unidade administrativa tendo como unidade mínima de referência o município, pelo fato que a mudança de residência não implica, necessariamente, mudança de emprego ou atividade (Jardim e Ervatti 2006).

Pode-se assim cogitar que a mobilidade pendular seja consequência da migração intrametropolitana determinada pela expansão dos vetores de expansão urbana dentro e/ou fora da metrópole². Isso reflete escolhas residenciais de segmentos da população de alta renda na expectativa de que externalidades positivas compensam os custos adicionais da distância ao trabalho, ou, no caso dos trabalhadores de baixa renda, a ação excludente do mercado imobiliário e/ou do mercado de trabalho (Brito e Souza, 2005³. Segundo Beaujeu-Garnier (1980) o movimento pendular pode também se dar em função da falta de sincronia entre o desenvolvimento urbano e econômico, uma vez que o tecido urbano não é planejado para comportar adequadamente as funções econômicas articuladas à habitação. Para essa mesma autora a “multiplicação das facilidades de transporte é a base fundamental” para a expansão dos movimentos pendulares. Essa assertiva sugere que a facilidade nos transportes, ou a maior oferta de infraestrutura para o transporte seja um fator relevante que interfere nos movimentos pendulares. O acesso de indivíduos a meios de transporte mais eficazes parece ser essencial para a expansão da mobilidade intraurbana. Para Jones (1981) a mobilidade

é a habilidade de um indivíduo, ou tipo de pessoa, de se deslocar. O que envolve dois componentes. O primeiro deles depende da performance do sistema de transportes, que é afetado pela localidade da pessoa, a hora do dia e a direção onde ela deseja viajar. O segundo componente depende das características do indivíduo como quando o carro está disponível, pode pagar um táxi, ônibus, tarifas rodoviárias ou aéreas, se é capaz de andar ou usar o transporte público, ou se tem conhecimento das opções disponíveis para ele. Em outras palavras, o primeiro elemento diz respeito a efetividade do sistema de transporte conectar locais espacialmente separados e o segundo elemento diz respeito do acesso de cada indivíduo aos sistemas de transporte (Jones 1981, p.1).

A infraestrutura existente se afigura então como um pré-requisito decisivo para o deslocamento dos indivíduos. É razoável intuir que uma boa infraestrutura viária favoreça a multiplicação de movimentos entre localidades mais distantes em intervalos de tempo relativamente menor. Para Beaujeu-Garnier (1980),

é evidente que a existência de linhas ferroviárias expressas, de serviços suburbanos com poucas paradas, e de rodovias, permite que localidades muito distantes tenham melhores ligações com as metrópoles que lugares mais próximos que, no entanto, dispõe apenas de serviço inferior ou lento. (Beaujeu-Garnier 1980, p. 295).

Se a infraestrutura e os transportes são tão básicos para o deslocamento dos indivíduos conviria buscar associações mais diretas entre disponibilidade de meios de circulação e mobilidade da população. Dados sobre essa temática são pouco explorados nas Ciências Sociais, a despeito de referências textuais sobre a importância das redes de transporte e circulação em estudos sobre a geografia da circulação (Silveira *et al.* 2011; Pereira e Lessa 2009; Santos e Silveira 2001). Nas chamadas Ciências Sociais Aplicadas, os estudos sobre essa questão geralmente surgem no interior dos diagnósticos e planos urbanísticos ou em investigações que se concentram nas consequências do uso excessivo do automóvel e precariedade do transporte coletivo (Moura 2005; Branco *et al.* 2005; Maricato, 2008). São poucas as abordagens que associam “taxas de motorização” com mobilidade pendular, por exemplo. Assim, no debate sobre movimento das pessoas em grandes áreas urbanizadas pouca atenção é dada à forma como elas se deslocam.

3. O caminho proposto

Como forma de superar, mesmo que parcialmente, a lacuna existente, especialmente no que se refere a divulgação de evidências empíricas, pretende-se investir na produção e análise de dois tipos de dados. O primeiro, diz respeito aos fluxos de pendularidade mapeados segundo dados dos Censos Demográficos de 2000 e 2010 (deslocamentos realizados diariamente para trabalho ou estudo)⁴. O quociente entre a população que realiza o movimento pendular em uma dada microrregião será MP_i e a população total da microrregião P_i ; nos retornou a Razão de Pendularidade (RP), o que nos permite entender a intensidade desse movimento dentro do conjunto da população.

$$RP = \frac{\sum_j^n MP_i}{\sum_j^n P_i}$$

O segundo dado é o da oferta de infraestrutura de transportes para movimentos intermunicipais. Como a área de estudo se limita ao estado de Minas Gerais, essa informação se traduz na oferta de infraestrutura rodoviária, uma vez que não o transporte ferroviário ou hidroviário não constitui uma alternativa de transporte de massa na maior parte do Estado. Para tanto se construiu uma base georreferenciada de rodovias tendo por base o Mapa Rodoviário 2013 (DER-MG 2014). De fato, ainda há em Minas Gerais muitas conexões entre distritos e municípios realizadas por estradas de terra. Contudo, considerou-se mais pertinente considerar apenas as vias pavimentadas, mais adequadas a deslocamentos rápidos, ainda que estratificadas em dois tipos: as pavimentadas que possuem uma única faixa

de rodagem em cada sentido (peso 1); e as duplicadas, com duas faixas de rodagem em cada sentido (peso 2), como representado na Figura 1.

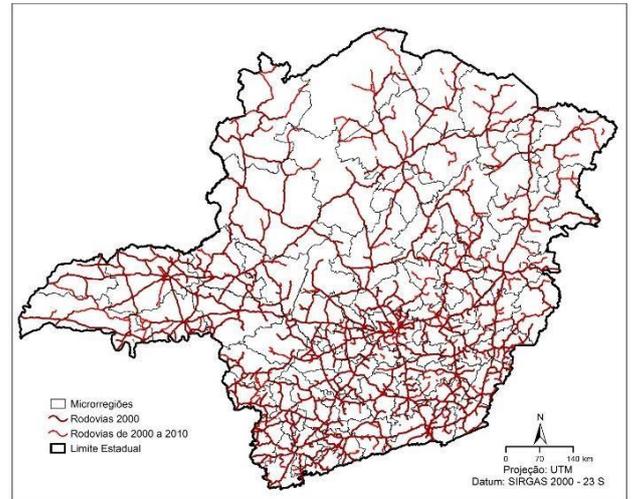


Figura 1: Malha rodoviária das microrregiões de Minas Gerais, 2000-2010.
Fonte: DNIT/DER

O Índice de Densidade Rodoviária (IDR) foi obtido pela razão entre o somatório da extensão ponderada da Malha Rodoviária (MR_i) e produto entre o logaritmo da população residente, $\log(P_i)$, e o número de municípios (N_i) em cada mesorregião em 2010.

$$DR = \frac{\sum_j^n MR_i}{\sqrt{(\sum_j^n P_i) * \sum_j^n N_i}}$$

Cada um desses indicadores (RP e DR) foi padronizado, obtendo o Índice de Pendularidade (IP) e o Índice de Densidade Rodoviária (IDR), como descrito nas seguintes expressões:

$$IP = \frac{RP_i - RP_{min}}{RP_{max} - RP_{min}}$$

$$IDR = \frac{DR_i - DR_{min}}{DR_{max} - DR_{min}}$$

Em que RP_i e DR_i são, respectivamente, os valores da Razão de Pendularidade e a Densidade Rodoviária da i -ésima microrregião; RP_{min} e DR_{min} os menores e o RP_{max} e DR_{max} os maiores valores observados entre as microrregiões do estado de Minas Gerais. Desta forma, o índice 0 (zero) representa aquela microrregião que apresentou o menor valor observado e o 1 (um) o maior para cada indicador.

4. Resultados e discussão

A análise da Figura 2, que representa de modo sintético a distribuição espacial da mobilidade da população, com base na denominada Razão de Pendularidade, permite observar que as microrregiões que mostram maior intensidade nos movimentos pendulares correspondem a um grupo reduzido de regiões mais urbanizadas e industrializadas, localizadas na porção central do estado, a exemplo do entorno de Belo Horizonte, Ipatinga e Conselheiro Lafaiete, geralmente vizinhas de outras com RP também elevadas. As situações de baixa intensidade de mobilidade pendular compreendem a grande maioria de regiões do estado, que incluem 39 microrregiões em 2000 e 29 em 2010 situadas no Noroeste, Triângulo e no Sul de Minas. A Figura 3, que apresenta a espacialização do IDR nos dois anos, permite observar que as regiões de Baixa densidade compreendiam 53 microrregiões em 2000 e 56 em 2010, localizadas em boa maioria nas regiões Norte, Jequitinhonha, Leste e Sul de Minas. Por outro lado, as microrregiões de Belo Horizonte e Uberlândia apresentam uma destacada densidade rodoviária. Nessas duas grandes regiões, que concentram alta densidade demográfica e elevado nível de produção econômica, a oferta de infraestrutura rodoviária é expressivamente mais significativa.

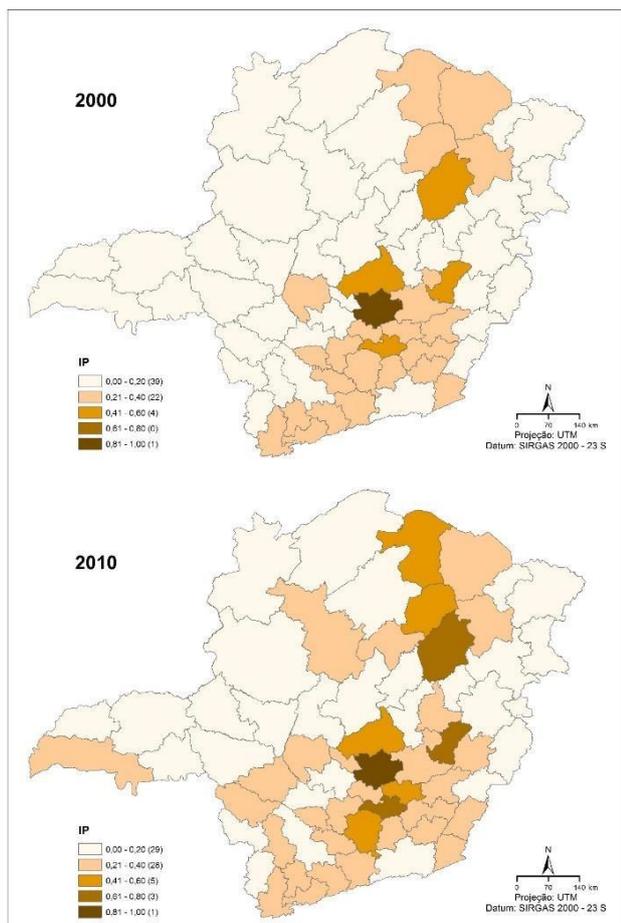


Figura 2: Índice de Pendularidade (IP) da microrregiões de Minas Gerais, 2000-2010.

Fonte: IBGE (2000; 2010).

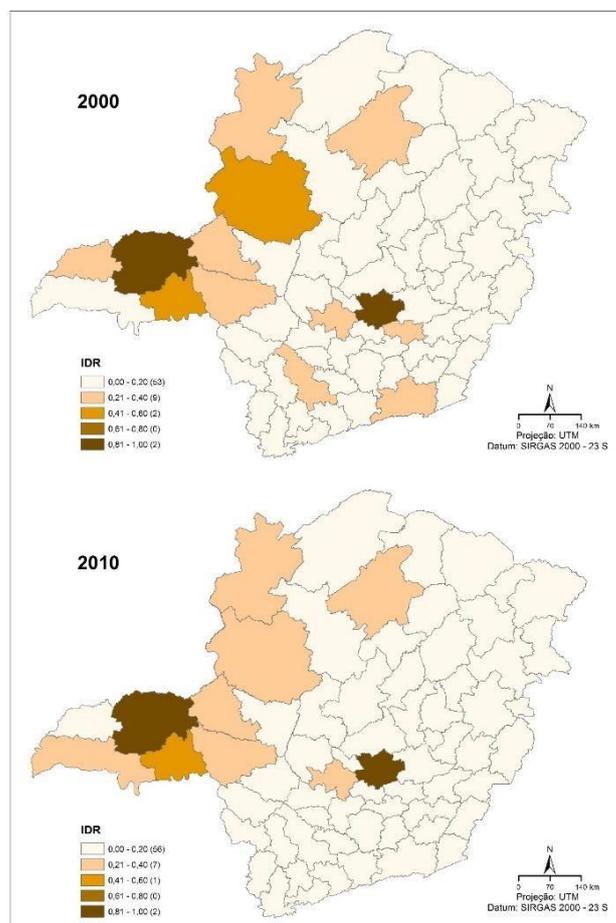


Figura 3: Índice de Densidade Rodoviária (IDR) da microrregiões de Minas Gerais, 2000-2010.

Fonte: IBGE (2000; 2010), DENIT/DER (2000; 2010).

Afora o caso atípico da Microrregião de Belo Horizonte, que se chama atenção tanto pela alta mobilidade pendular, quanto pela elevada densidade rodoviária, há várias microrregiões em que a intensidade é diferenciada, às vezes oposta para os dois indicadores utilizados. Por exemplo, as microrregiões de Uberlândia e Uberaba apresentam baixos valores de IP e IDR expressivo. São, portanto, regiões com infraestrutura rodoviária em densidade elevada com baixo nível de mobilidade intermunicipal. Há, ainda, várias microrregiões localizadas nas regiões Norte, Jequitinhonha, Leste e parte do Sul de Minas, cujos fluxos pendulares são menos intensos e a oferta rodoviária não é tão restritiva (baixos estoques e o pequeno número de municípios nessas regiões). Essa diferenciação também pode ser confirmada quando se analisa os resultados dos modelos de regressão utilizados. Como representado nas Figuras 4 e 5, tanto o valor de R_2 Geral, quanto os escores regionais (R_2 local), não indicam nível significativo de predição da Pendularidade com base no Índice de Densidade Rodoviária, cujos maiores graus de aderência ao modelo correspondem às microrregiões da região Centro-Sul e Triangulo. Quando observados os valores do resíduo padronizado, as microrregiões de Belo Horizonte, Ipatinga e Conselheiro Lafaiete (região central) e Capelinha (Vale do Jequitinhonha) foram aquelas em que índice de pendularidade observado foi

mais elevado aquele predito pelo modelo (mobilidade maior que aquela esperada para a densidade rodoviária existente).

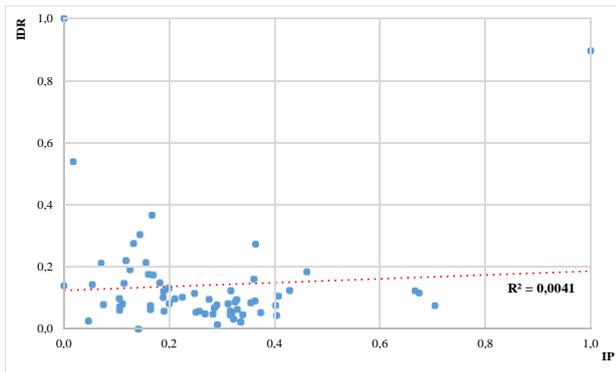


Figura 4: Regressão linear (R^2), variação na IDR (variável explicativa) e da IP (variável dependente) nas microrregiões de Minas Gerais, 2010.

Fonte: IBGE (2010), DENIT/DER (2010).

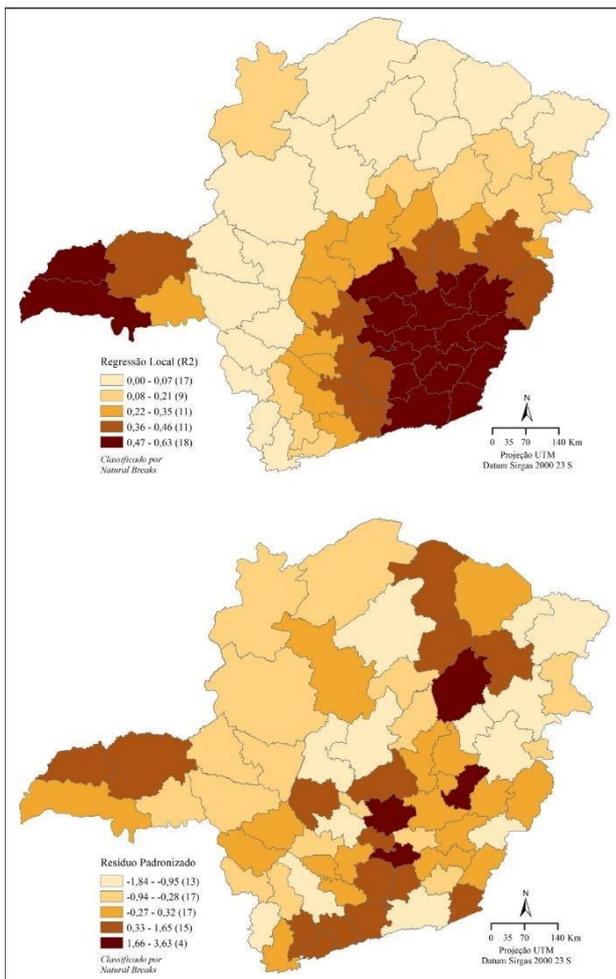


Figura 5: Regressão geograficamente ponderada (GWR), IDR (variável explicativa) e IP (variável dependente) nas microrregiões de Minas Gerais, 2010.

Fonte: IBGE (2010), DENIT/DER (2010).

Não obstante as naturais incertezas que envolvem a análise da dinâmica econômica e social regional, torna-se cada vez mais necessário novos investimentos em pesquisas

que avaliem o significado e os possíveis impactos dos movimentos espaciais da população no espaço, seja pela definição clássica da migração ou mesmo pela dita mobilidade pendular. Considerando as restrições inerentes ao recorte microrregional analisado e a escala temporal circunscrita a um momento específico (duas décadas censitárias), pode-se concluir que não há uma relação direta de determinação estatística da densidade rodoviária sobre a intensidade da mobilidade pendular. A pendularidade não é uma variável diretamente proporcional à oferta de infraestrutura, dada pela malha rodoviária considerada nas microrregiões de Minas Gerais. Esse fato sugere que, há provavelmente a influência de outros fatores que podem induzir a intensidade e direção movimento populacional no Estado. As características específicas de cada região, ora com forte necessidade de mão de obra nos setores terciário e secundário, ou com forte presença no trabalho agrícola, têm maior ou menor estímulo aos deslocamentos regulares para trabalho e/ou estudo.

Afora a elevada mobilidade populacional e a infraestrutura rodoviária densa (apesar de deficitária) na microrregião de Belo Horizonte, nota-se que as regiões do Noroeste e especialmente do Triângulo Mineiro apresentam uma razão de pendularidade pouco expressiva, dada sua malha rodoviária relativamente densa. É possível, nesses casos, que as características específicas das economias municipais, com forte lastro em uma agricultura modernizada, com centros equipados com equipamentos serviços públicos adequados, têm dado suporte ao maior percentual de população que trabalha ou estuda no próprio município de residência, o que torna a mobilidade intermunicipal menos intensa quando compara às regiões mais urbanizadas e industrializadas da porção central do estado, especialmente na região metropolitana e entorno. Nessas áreas, a mobilidade diária para fins de trabalho e estudo é uma realidade de uma parcela considerável da população, tanto dos tradicionais movimentos em direção ao núcleo metropolitano, como aqueles com destino a periferia metropolitana.

Por fim, vale ressaltar a necessidade de um investimento analítico mais afundo acerca das características e o significado da mobilidade pendular, incorporando outras variáveis, bem como propondo novos parâmetros da infraestrutura (inclusive qualitativos), que vão além da própria densidade da malha rodoviária. Ainda que os resultados aqui apresentados sejam limitados, os indicadores propostos servem como ponto de reflexão sobre a eficiência e eficácia na ação do poder público na oferta de meios que estimulem e não dificultem a mobilidade espacial da população, fundamental ao dinamismo regional e as necessidades de trabalho e estudo.

5. Agradecimentos

Agradecimento ao CNPq e a FAPEMIG, pelo auxílio financeiro aos projetos de pesquisa. Cabe menção especial ao apoio oferecido pela FAPEMIG por meio da concessão de bolsa de pesquisa pelo Programa Pesquisador Mineiro.

Notas de Fim

Lobo *et al.* (2009), com base nos dados referentes a mobilidade pendular na RMBH, avaliaram o nível de centralidade e de dispersão espacial metropolitana. Os resultados apresentados por esses autores apontaram para uma pequena redução na proporção dos fluxos diários do tipo residência/trabalho no sentido periferia/núcleo e um crescimento mais expressivo tanto absoluto, como relativo, dos deslocamentos na direção núcleo/periferia (denominados de pendularidade inversa).

² Para Branco *et al.* (2005) esse tipo de deslocamento da população mantém estreita vinculação com os movimentos migratórios intrametropolitanos e inter-metropolitanos (ou em aglomerações urbanas). Com a expansão física dessas aglomerações, as distâncias entre residência e local de trabalho/estudo tendem a aumentar, inviabilizando ou encarecendo esse tipo de deslocamento, o quem implicado, em muitos casos, a migração propriamente dita.

³ Os contingentes de pessoas que se deslocam no espaço, reflexo não exclusivo de uma realidade social e/ou condição econômica momentânea, mas, ainda, causas e consequências de outros fluxos. Envolvem investimentos, tecnologias e experiências profissionais, que podem traduzir-se em expressivos incrementos positivos nas áreas de origem (Lobo 2016a).

⁴ Para tornar compatível a identificação dos fluxos de mobilidade pendular, tendo em vista que o Censo Demográfico de 2000 inquiria o entrevistado sobre o local de trabalho/estudo em uma mesma pergunta, foi combinada o município de trabalho e o de estudo em 2010. Dessa forma, aquele indivíduo que declarou trabalhar ou estudar em um município diferente daquele de residência foi considerado protagonista de um movimento pendular (independente se o deslocamento é diário ou não).

REFERÊNCIAS

Aranha V. 2005. Mobilidade pendular na metrópole paulista. *São Paulo Em Perspectiva*. **19** (4): 96-109. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392005000400006>

Beaujeu-Garnier J. 1980. *Geografia da população*. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

Branco MLC, Firkowski OLCF, Moura R. 2005. *Mobilidade pendular: abordagem teórica e reflexões sobre o uso do indicador*. Anais do XI Encontro Nacional da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. Salvador.

DER-MG. Departamento de Estradas de Rodagem de Minas Gerais. 2014. *Mapa rodoviário de Minas Gerais 2013*. Curitiba: Temática Cartografia. [online] URL: http://www.der.mg.gov.br/mapa_internet2/download/mapa_mg_2013.pdf

Jardim E. 2006. *Migração pendular intrametropolitana no Rio De Janeiro: A condição de renda das pessoas que trabalham ou estudam fora do município de residência em 1980 e 2000*. Anais do XV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP. Caxambu. [online] URL: http://www.abep.nepo.unicamp.br/encontro2006/docspdf/ABEP2006_102.pdf

Jones SR. 1981. Accessibility measures: a literature review. *Transport and Road Research Laboratory*, Laboratory Report 967.

Lobo C. 2016 (A). Dispersão espacial da população no Brasil. *Mercator*. **15** (3):19-36. <http://dx.doi.org/10.4215/RM2016.1503.0002>

Lobo C. 2016 (B). Mobilidade pendular e a dispersão espacial da população: evidências com base nos fluxos com destino às principais metrópoles brasileiras. *Caderno de Geografia*. **26** (45). [online] URL:

<http://periodicos.pucminas.br/index.php/geografia/article/viewFile/P.2318-2962.2016v26n45p285/8751>

Lobo C, Matos R, Cardoso L, Comini L, Pinto G. 2015. Expanded commuting in the metropolitan region of Belo Horizonte: evidence for reverse commuting. *Rebep*. **32** (2): 219-233. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-30982015000000013>

Lobo, CFF, Cardoso L, e Matos, R E S (2009). Mobilidade pendular e centralidade espacial: considerações sobre o caso da região metropolitana de Belo Horizonte. Instituto de Geociências. [online] URL: http://www.cbtu.gov.br/monografia/2009/trabalhos/artigos/planejamento/4_130_AC.pdf

Maricato E. 2008. A cidade e o automóvel. *Ciência & Ambiente*. **37** (1):5-12. [online] URL: <https://erminiamaricato.files.wordpress.com/2012/09/revista-ciencia-e-ambiente.pdf>

Moura R, Branco MLC, Firkowski OLCF. 2005. Movimento pendular e perspectivas de pesquisas em aglomerados urbanos. *São Paulo Em Perspectiva*. **19** (4): 121-133. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392005000400008>

Ojima, R.; Marandola JR, E.; Pereira, R. H. M.; da Silva, R. B. (2010) O estigma de morar longe da cidade: repensando o consenso sobre as “cidades-dormitório” no Brasil. *Cadernos metrópole*, São Paulo, v. 12, n. 24, p. 395-415. <http://dx.doi.org/10.1590/5896>

Ojima R, Silva R, Pereira R. 2008. *A Mobilidade Pendular na Definição das Cidades-Dormitório: caracterização sociodemográfica e novas territorialidades no contexto da urbanização brasileira*. Anais do XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP. Campinas.

Pereira WAA et al. 2000. Aspectos da crise do transporte urbano. *Revista dos Transportes Públicos*. **23** (89).

Pereira MFV. 2009. Redes, sistemas de transportes e as novas dinâmicas do território no período atual: notas sobre o caso brasileiro. *Revista Sociedade & Natureza*. **1** (21). <http://dx.doi.org/10.1590/S1982-45132009000100008>

Pereira LAG, Lessa S. 2011. O processo de planejamento e desenvolvimento do transporte rodoviário no Brasil. *Caminhos de Geografia*. **12** (40): 26 - 46. [online] URL: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/artic le/download/16414/9175>

Silveira MR. 2011. (org.). *Circulação, transportes e logística*. São Paulo: Outras Expressões, 2011. (Coleção Geografia em Movimento). [online] URL: [http://www.academia.edu/6041255/SILVEIRA_M._R._Org ..._Circula%C3%A7%C3%A3o_Transportes_e_Log%C3%ADstica_Diferentes_Perspectivas._1._ed._S%C3%A3o_Pa ulo_Otras_Express%C3%B5es_2011._624p](http://www.academia.edu/6041255/SILVEIRA_M._R._Org..._Circula%C3%A7%C3%A3o_Transportes_e_Log%C3%ADstica_Diferentes_Perspectivas._1._ed._S%C3%A3o_Pa ulo_Otras_Express%C3%B5es_2011._624p)

Santos M, Silveira ML. 2001. *Brasil: território e sociedade no início do século XXI*. 5a. ed. Rio de Janeiro: Record, 473p.

Commuting and road infrastructure in the Micro-regions of Minas Gerais state, Brazil

Carlos Lobo ¹
Ralf Matos ²
André Simplicio Carvalho ³

¹ Geographer (UFMG). Master in Geography (IGC/UFMG). Doctorate in Geography (IGC/UFMG). Professor at IGC/UFMG.

² Architect (UFMG). Master in Economy (UFMG). Doctorate in Demography (UFMG). Professor at IGC/UFMG.

³ Geographer (UFV). Master in Geography (UFES). Graduate student (UFMG).

Abstract Commuting has traditionally been used as an indicator of integration between places. With the consolidation of the industrialization and urbanization processes of the country, it becomes increasingly relevant to examine the commuting, including how road infrastructure can facilitate the displacement of individuals in space. This article aims to evaluate the possible relationship between road density in the intensity of daily commutes for work and study among municipalities in the micro-regions of Minas Gerais. As part of the analysis methodology, a Road Density Index was proposed, which considers the paved roads that make up the state grid until 2013, as well as the number of municipal seats and the resident population in each micro-region. For the analysis of the pendulous movements, the sample microdata of the Demographic Census of 2010 was used, through the combination of the variables that identify the municipality the working and/or study. The results allowed to observe that in addition to a relation of low determination, considering the insignificant values obtained by the analysis of linear regression general and local, the regions of the state that had dense road mesh, especially in the region of the Triângulo Mineiro, also exhibited low the spatial mobility of the population. There are also the microregions that stood out for the high mobility, as of Belo Horizonte, Ipatinga and Conselheiro Lafaiete, located in the central portion of Minas, despite a "deficit" road infrastructure.

Keywords: Commuting, road infrastructure, micro-regions of Minas Gerais state.

Informações sobre os autores

Carlos Lobo

Endereço para correspondência: Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte - MG, 31270-901.

E-mail: carlosfflobo@gmail.com.br

Link para o currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/5261484949232779>

Ralf Matos

Endereço para correspondência: Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte - MG, 31270-901

E-mail: ralfmatos@gmail.com

Link para o currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/0198182605550563>

André Simplicio Carvalho

Endereço para correspondência: Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte - MG, 31270-901.

E-mail: simplicio87@yahoo.com.br

Link para o currículo lattes: <http://lattes.cnpq.br/4235409171607131>

Artigo Recebido em: 05/06/2016

Artigo Aprovado em: 01/07/2016