

# **A REGIÃO FUNCIONAL DE BELO HORIZONTE – UMA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO**

**Cassiano Ricardo Dalberto (Centro Socioeconômico – UFSC)**

**Pedro Vasconcelos Maia do Amaral (Cedeplar – UFMG)**

**Resumo:** Propõe-se, no presente trabalho, um novo recorte regional baseado na dinâmica de fluxos pendulares intermunicipais. A análise se concentra sobre Belo Horizonte e sua região circundante, utilizando métodos de análise de redes para definir espacialmente uma área de mercado de trabalho, denominada de Região Funcional. Tal proposta visa superar restrições das delimitações regionais tradicionais, procurando retratar um fenômeno econômico e dinâmico no espaço e reduzir espaços para arbitrariedades. O recorte obtido permite olhar para questões regionais através de um novo prisma, que apresenta potenciais vantagens para análises do mercado de trabalho, das estruturas produtivas e da difusão de políticas públicas.

**Palavras-Chave:** Análise de Redes; Economia Regional; Região Metropolitana; Movimentos Pendulares

**Área Temática:** 2. Teoria Econômica e Economia Aplicada

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

# A REGIÃO FUNCIONAL DE BELO HORIZONTE – UMA PROPOSTA DE REGIONALIZAÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

Os limites de uma cidade ou de uma região são tradicionalmente expressos em termos de fronteiras geográficas bem delimitadas, reflexos de um fenômeno que é antes de tudo político. Tais fronteiras separam níveis de governo e definem a abrangência da alocação de recursos e de políticas públicas, condicionando, desta forma, uma série de outros aspectos da realidade socioeconômica. Isso não implica, entretanto, que tais limites sejam a representação mais adequada da abrangência de fenômenos econômicos e sociais no espaço.

Para cada fenômeno no espaço podem existir diferentes delimitações geográficas correspondentes, muitas vezes em caráter abstruso e sobreposto, de forma que a escolha por definir e representar as fronteiras relativas a um determinado aspecto da realidade muito provavelmente acarretará em uma inadequação na representação de outras dimensões. Assim, diferentes dimensões requerem análises específicas de modo a melhor compreendê-las, o que envolve a necessidade de delimitá-las no espaço, levando em consideração suas idiossincrasias.

Uma tentativa de se compreender o fenômeno urbano em termos do alcance de sua dimensão econômica pode ser encontrada na ideia de cidade-região, um conceito que não é novo, mas que vem ganhando espaço recentemente na literatura econômica regional (Parr, 2005; Davoudi, 2008; Rodríguez-Pose, 2008).

A expansão de um centro urbano envolve um aumento de suas conexões com as cidades e regiões vizinhas, por meio de maiores fluxos de pessoas, comércio e informações, processos que ganham especial relevância no contexto contemporâneo. Se, por um lado, acreditou-se que o surgimento de novas tecnologias de informação e produção trariam o “fim da geografia” (O'Brien, 1992), “a morte da distância” (Cairncross, 1997), a “morte das cidades” (Drucker, 1989; Gilder, 1995 *apud* Moss, 1998), ou mesmo criariam um “mundo plano” (Friedman, 2005); por outro, surgiram respostas a esses argumentos, enfatizando a importância crescente da concentração geográfica das atividades humanas, que reinventam a si mesmas e ao espaço que as compreende, bem como a existência de “montanhas no mundo plano” (Rodríguez-Pose e Crescenzi, 2008): grandes concentrações urbanas que ancoram os fluxos de informações e conhecimento no mundo, atraindo uma proporção cada vez maior das atividades econômicas, das riquezas e do trabalho altamente capacitado.

É em tal âmbito que o conceito de cidade-região ressurge, ao propor uma tentativa de relacionar um núcleo urbano com as regiões que o circundam, o que pode ser útil na medida em que permite trazer o foco para um espaço geográfico ampliado que possibilite, por sua vez, investigar mais apropriadamente os fenômenos que ocorrem em tal dimensão.

Estes desenvolvimentos, por sua vez, abrem caminho para propostas de se definir, em termos práticos, aquilo que se denomina de regiões funcionais sob um ponto de vista econômico. Estas são geralmente definidas como regiões geográficas onde se dão a oferta e a demanda por trabalho (Casado-Díaz, 2000). Em outros termos, trata-se de identificar uma dada região em função das condições de seu mercado de trabalho, ideia que tem sido avançada por diferentes trabalhos (Smart, 1974; Casado-Díaz, 2000; Watts, 2004). De forma similar, a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2002) caracteriza regiões funcionais como unidades territoriais que resultam da organização de relações econômicas e sociais, sendo que seus limites não representam

particularidades geográficas ou eventos históricos. Em termos práticos, há uma tendência em se utilizarem informações sobre comutação para trabalho (movimentos pendulares) a fim de operacionalizar o conceito de região funcional.

No Brasil, a divisão geográfica que tradicionalmente representa um espaço urbano ampliado é a Região Metropolitana. Tal recorte é centrado em um núcleo urbano de grande importância regional, ou mesmo nacional, sendo definido segundo critérios políticos variáveis. Ao longo das últimas décadas as Regiões Metropolitanas têm sido de importante relevância para a definição de políticas e alocação de recursos públicos, bem como para levantamentos estatísticos diversos.

Não obstante a Região Metropolitana ser um recorte consolidado no país, a definição alternativa de Regiões Funcionais pode trazer contribuições importantes e fornecer um novo prisma de análise regional, levando-se em conta suas vantagens e limitações inerentes.

De modo geral, e questões sobre o método à parte, a proposta das Regiões Funcionais tem por vantagem levar em consideração aspectos dinâmicos da economia regional, de modo que a delimitação de uma região no espaço seja reflexo de uma coesão interna de determinados fenômenos sociais. Desta forma, regiões funcionais não são necessariamente estáticas no tempo, ao mesmo tempo em que reduzem a margem para arbitrariedades na definição de sua abrangência. Por esses mesmos motivos, tais regiões abrem novos caminhos para análises das economias regionais e de suas transformações em diversos aspectos, relacionados, por exemplo, ao mercado de trabalho, à estrutura produtiva e à difusão de políticas públicas.

Partindo desse ponto, o presente trabalho apresenta uma proposta de Região Funcional centrada na cidade de Belo Horizonte, tomando como base movimentos pendulares. Os recortes obtidos são contrastados com a respectiva Região Metropolitana de Belo Horizonte, bem como suas transformações espaciais são evidenciadas para o período entre 1980 e 2010. O restante deste trabalho aborda a proposta de tal região e suas vantagens, na segunda seção; seguida pela abordagem metodológica utilizada, na terceira seção; a exposição e discussão dos resultados obtidos, na quarta seção; e, por fim, considerações finais e perspectivas de desdobramentos futuros, na quinta seção.

## **2. UMA PROPOSTA DE REGIÃO FUNCIONAL**

Ao longo décadas recentes as regiões funcionais vêm ganhando espaço tanto na literatura quanto no âmbito prático. A definição empírica dos limites geográficos de uma região segundo algum critério socioeconômico remonta pelo menos ao trabalho de Masser e Brown (1975), cuja proposta utiliza dados de comutação entre cidades para definir regiões internamente coesas. Ao longo das décadas seguintes uma série de trabalhos seguiu tais linhas<sup>1</sup>, sendo o de Coombes, Green e Openshaw (1986) provavelmente o de maior reflexo prático, uma vez que o método proposto pelos autores passou a embasar a criação de áreas estatísticas oficiais no Reino Unido e posteriormente em outros países.

Ainda no início da década de 1990, o Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat, 1992) enfatizou a necessidade de uma abordagem comum nesse sentido para os países membros, com o objetivo de prover áreas relevantes e harmonizadas para análises econômicas e definição de políticas. Dez anos depois, a OCDE (2002) fez um levantamento sobre as regiões funcionais nos países membros, revelando que a maioria

---

<sup>1</sup> Como, por exemplo, Coombes (2000), Papps e Newell (2002) e Farmer (2009).

possui definições oficiais nesse sentido, sobretudo utilizando dados de comutação para trabalho.

Uma vez que a criação de tais regiões enfatiza a utilização de dados sobre comutação no mercado de trabalho, elas comumente são denominadas de Áreas de Mercado de Trabalho (*Labor Market Areas – LBA*). No Reino Unido, a definição oficial dos órgãos de estatísticas para tal regionalização é a Área de Deslocamento para Trabalho (*Travel to Work Area – TTWA*) que, em sua versão mais recente, de 2011, foi desenvolvida por Coombes (2015) junto à Universidade de Newcastle.

A preocupação em definir regiões funcionais se fundamenta no entendimento de que os tradicionais limites geográficos administrativos dificilmente refletem uma coesão econômica interna, o que pode fazer com que essas unidades geográficas sejam inadequadas para análises e tomadas de decisões que requeiram tal coesão, o que é especialmente válido quando há necessidade de comparação entre diferentes regiões.

Como ressalta Ball (1980), algumas vantagens e utilidades das regiões funcionais, enquanto Áreas de Mercado de Trabalho, estão em serem áreas geográficas úteis para se levantarem estatísticas sobre o desemprego e outras variáveis relacionadas ao mercado de trabalho, além de permitirem a análise de ramificações de políticas regionais específicas, apoiarem decisões relacionadas à localização produtiva e à estrutura dos modos de transporte, e até mesmo fornecerem considerações relevantes para eventuais reestruturações dos governos locais.

A partir da percepção dessas vantagens e potencialidades, bem como da escassez de aplicações nesse âmbito no contexto nacional, propõe-se aqui uma abordagem preambular, que permita definir uma região funcional centrada em Belo Horizonte, a fim de fornecer um novo recorte regional que constitua uma dimensão geográfica relevante para futuras definições de políticas públicas, tomadas de decisão local e regional, bem como para pesquisas, sobretudo no âmbito da ciência regional, que possam se valer de regiões cujo mercado de trabalho apresente maior grau de consistência interna do que os recortes administrativos tradicionais, como as Regiões Metropolitanas – cujas delimitações dependem de critérios políticos variáveis, ao nível federal ou das Unidades Federativas, visando atender primeiramente a objetivos políticos<sup>2</sup>. Nesse sentido, a proposta para Belo Horizonte constitui um estudo de caso inicial, que posteriormente pode ser replicado ao território nacional e comparado com as Regiões obtidas para outros centros relevantes.

Entende-se que a construção de regiões funcionais para o Brasil que sejam reflexo objetivo de mercados de trabalho espacialmente integrados e que não se assentem em critérios *ad hoc*, constitui uma adição que não apenas se distingue dos recortes regionais existentes, mas também que possui as potenciais vantagens do ponto de vista teórico-empírico anteriormente mencionadas, como aquelas listadas por Ball (1980).

A região funcional ora proposta toma como base os fluxos para trabalho e estudo entre os municípios brasileiros para os períodos de 1980, 2000 e 2010, disponíveis nos Censos Demográficos do IBGE. Através da aplicação de métodos de análise de redes, é possível encontrar uma configuração exaustiva, isto é, que abrange a totalidade dos municípios do país, fornecendo, assim, um recorte completo ao nível nacional. Contudo, diante da amplitude dos resultados decorrentes de tal abordagem, opta-se por um recorte que ao mesmo tempo viabilize a análise e constitua um exemplo relevante dentro do contexto nacional.

---

<sup>2</sup> Antes da Constituição de 1988, as Regiões Metropolitanas eram definidas por Lei Federal, caso em que se estabeleceram 9 Regiões, ainda na década de 1970: Belém, Belo Horizonte, Curitiba, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador e São Paulo. A partir de 1988 os Estados da Federação passaram a ser responsáveis por criar ou alterar as Regiões Metropolitanas.

Desta maneira, a escolha pela região de Belo Horizonte decorre de sua importância econômica para o país, bem como de sua dinâmica nas décadas recentes, o que faz dela um caso especial para estudo. De acordo com os dados do Censo de 2010, a cidade de Belo Horizonte era a 6ª maior do Brasil em termos populacionais, e sua Região Metropolitana a 3ª nesse mesmo quesito. Em relação à 1980, a população da cidade expandiu-se 33,4%, ao passo que para a Região Metropolitana o crescimento foi de 82,1%, sendo esta a que mais cresceu no Sudeste nesse período.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Definições dos métodos de redes

Uma descrição dos conceitos fundamentais relacionados à análise de redes pode ser encontrada no trabalho de Barabási (2014), sendo sumarizados a seguir:

- Rede: é o conjunto de elementos de um sistema (chamados nós, ou vértices) e as relações entre eles (chamadas de ligações ou arestas).
- Nós: número de elementos do sistema. A quantidade total de nós também é chamada de tamanho da rede. Esses nós podem ser, por exemplo, pessoas, empresas, grupos sociais ou unidades geográficas, como os municípios.
- Ligações: interações entre pares de nós da rede. Podem ser direcionais (um único sentido) ou não-direcionais. Essas interações podem ser de diversos tipos (fluxos de recursos e indivíduos, laços afetivos, transmissão de doenças, etc.), e também podem ser expressos em termos de suas intensidades (fluxos ponderados).

No que tange às propriedades gerais da rede, Barabási (2014) destaca as seguintes definições:

- Grau (*degree*): número de ligações que cada nó tem com outros nós. O número total dessas ligações em uma rede não-direcionada pode ser expresso por:

$$L = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^N k_i \quad (01)$$

onde  $k_i$  é o *degree* do  $i$ -ésimo nó da rede.

- *Degree* médio: média dos *degrees* da rede, que no caso não-direcionado é dado por:

$$\langle k \rangle = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N k_i = \frac{2L}{N} \quad (02)$$

Onde  $N$  é o número de nós da rede,

- Distribuição dos *degrees*: expressa a probabilidade de que um nó selecionado aleatoriamente na rede terá um *degree*  $k$ . Essa distribuição de probabilidade, expressa por  $p_k$ , deve ser normalizada, isto é,  $\sum_{k=1}^{\infty} p_k = 1$ . Assim, para uma rede com  $N$  nós, a distribuição dos *degrees* será o histograma normalizado, dado por:

$$p_k = \frac{N_k}{N} \quad (03)$$

onde  $N_k$  é o número de nós de *degree*  $k$ .

- Densidade: número de ligações existentes na rede como proporção do total de ligações possíveis. Ou seja, quanto mais densa a rede for, maior é a proporção de conexões possíveis sendo de fato realizadas.

- Distância (tamanho do caminho): consiste na mensuração da distância que separa dois atores quaisquer da rede. Normalmente é mensurada em termos de números

de passos requeridos para se chegar de um ator a outro. Um passo equivale a uma conexão entre dois atores. Assim, se A é ligado com B, e B com C, mas A não é ligado com C, tem-se que A está a 1 passo de distância de B, e a 2 passos de distância de C.

- Tamanho médio do caminho: distância média entre todos os pares de nós da rede.

### 3.2 Análise de agrupamentos em rede

A análise ora proposta se baseia no estudo de Farmer e Fotheringham (2011), que implementam um método de redes para encontrar agrupamentos em dados espaciais. Os autores se valem do método de Girvan e Newman (2002) e desenvolvimentos subsequentes para encontrar e avaliar agrupamentos em dados de redes, de modo que as conexões internas dos grupos sejam densas e as conexões entre os diferentes grupos sejam esparsas. Nesse sentido, Newman e Girvan (2004) apresentam a função  $Q$  de qualidade da modularidade, que visa avaliar a qualidade dos agrupamentos da rede. A modularidade, em termos geográficos, equivale à ideia de que uma boa divisão de agrupamentos regionais é aquela em que exista uma quantidade de fluxos entre regiões menor do que a esperada. Em outros termos, significa que os fluxos entre tais regiões deveriam ser menores do que aqueles verificados por um modelo nulo (uma rede aleatória). Assim, a função de modularidade de Newman e Girvan (2004) é dada por

$$Q = \frac{1}{2w} \sum_{ij} \left( W_{ij} - \frac{w_i w_j}{2w} \right) \delta_{c_i, c_j} \quad (04)$$

onde  $W$  é uma matriz de fluxos;  $W_{ij}$  é um elemento dessa matriz, representando os fluxos entre as localidades  $i$  e  $j$ ;  $\delta$  é uma função Kronecker que assume valor 1 se as localidades  $i$  e  $j$  estão na mesma região funcional ( $c_i = c_j$ ) e 0 caso contrário;  $w_i$  e  $w_j$  representam a magnitude dos fluxos associado às regiões  $i$  e  $j$ , de modo que  $w_i w_j / 2w$  represente a magnitude de fluxos esperada entre as regiões  $i$  e  $j$ ; e  $w = \frac{1}{2} \sum_{ij} W_{ij}$  é o total de fluxos da rede.

O objetivo é obter uma configuração regional que maximize  $Q$ . Os requerimentos computacionais, contudo, podem ser muito grandes, o que pode tornar necessária uma heurística para aproximar a maximização, como o método denominado *Leading Eigenvector*, proposto por Newman (2004, 2006), onde a modularidade é reformulada em uma matriz  $B$ , que torna possível aplicar uma partição espectral (uma forma básica de partição em redes em dois grupos, A e B, baseada em propriedades de sua matriz Laplaceana). Assim, ao utilizar a matriz de modularidade para aproximar  $Q$ , os elementos da matriz  $B$  assumem a forma

$$B_{ij} = W_{ij} - \frac{w_i w_j}{2w} \quad (05)$$

e portanto a Equação (04) pode ser reformulada como

$$Q = \frac{1}{4w} s^T B s \quad (06)$$

onde  $s$  é um vetor índice, cujos elementos  $s_i$  assumem valores  $s_i = +1$  se o vértice associado pertence ao grupo A e  $s_i = -1$  se pertence ao grupo B, sendo que os elementos de  $s$  são escolhidos de modo que os fluxos totais entre os dois grupos é minimizado. A rede pode ser continuamente subdividida em mais partições aplicando o procedimento recursivamente a cada novo grupo formado, mantendo a noção de que cada região é componente de uma rede mais ampla de fluxos.

Um método alternativo consiste na heurística desenvolvida por Blondel et al. (2008) e denominado de *Louvain*, em alusão à *Université Catholique de Louvain*, onde

os autores trabalham. A vantagem desse método encontra-se em sua velocidade computacional, que lhe permite trabalhar com redes bastante grandes. Neste caso, utiliza-se um algoritmo de duas fases que se repetem iterativamente. Na primeira etapa, partindo de uma rede com  $N$  nós, inicialmente é atribuída uma comunidade para cada nó, para em seguida serem considerados os vizinhos de cada nó, e avaliando qual seria o ganho de modularidade em excluir a comunidade deste, alocando-o na mesma comunidade de um vizinho (aquele que retornar maior ganho na modularidade) caso o ganho seja positivo. Esse processo se repete para todos os nós, sendo que cada nó é considerado várias vezes, até que nenhum ganho adicional possa ser obtido de um movimento individual, encerrando a primeira etapa. Assim, o ganho em modularidade,  $\Delta Q$ , obtido ao se mover o nó isolado  $i$  para uma comunidade  $C$ , pode ser calculado pela expressão:

$$\Delta Q = \left[ \frac{\sum_{in} + k_{i,in}}{2m} - \left( \frac{\sum_{tot} + k_i}{2m} \right)^2 \right] - \left[ \frac{\sum_{in}}{2m} - \left( \frac{\sum_{tot}}{2m} \right)^2 - \left( \frac{k_i}{2m} \right)^2 \right] \quad (07)$$

onde  $\sum_{in}$  é a soma dos pesos das conexões internas da comunidade  $C$ ,  $\sum_{tot}$  é a soma dos pesos de todas as conexões que se ligam a nós de  $C$ ,  $k_i$  é a soma dos pesos dos nós das conexões que se ligam ao nó  $i$ ,  $k_{i,in}$  é a soma dos pesos das ligações de  $i$  para os nós em  $C$ , e  $m$  é a soma dos pesos de todas as ligações na rede. Em termos práticos, a mudança na modularidade é avaliada ao se remover  $i$  de sua comunidade e movê-lo para uma comunidade vizinha.

Na segunda etapa se constrói uma nova rede cujos nós agora são as comunidades formadas na etapa anterior. Nesse caso, o peso de cada conexão é dado pela soma dos pesos das ligações entre os nós de cada par de agrupamentos que serão ligados. Após concluída essa segunda etapa, a primeira etapa é reaplicada, e assim sucessivamente até que não seja mais possível obter ganhos de modularidade.

Ainda existem outros algoritmos possíveis, como o *Fast Greedy*, proposto por Clauset, Newman e Moore (2004) e o *Walktrap*, desenvolvido por Pons e Latapy (2005). Como as etapas desses algoritmos são mais extensas, eles não serão detalhados aqui como os anteriores, mas suas aplicações serão comparadas a estes. De maneira objetiva, o método que retorna o maior valor para o  $Q$  pode ser considerado mais adequado para a análise proposta, por fornecer a melhor partição das comunidades.

Como nenhum desses métodos garante que os agrupamentos resultantes serão estritamente contíguos, é possível impor uma restrição de distância, de modo que conexões mais distantes sejam menos prováveis, aumentando as chances de se obterem comunidades contíguas. Assim, seguindo a proposta de Farmer e Fotheringham (2011),  $W_{ij}$  na Equação (05) pode ser substituído, por exemplo, por uma matriz de fluxos ajustada  $A$ , utilizando uma distância do tipo Gaussiana inversa como ponderação:

$$A_{ij} = W_{ij} \exp\left(\frac{-d_{ij}^2}{h^2}\right) \quad (08)$$

onde  $d_{ij}$  é a distância entre as regiões  $i$  e  $j$ , e  $h$  é um parâmetro utilizado para controlar o *bandwidth* do operador Gaussiano. Valores pequenos de  $h$  resultam em decaimentos mais rápidos da distância e, por consequência, em unidades espaciais mais compactas. Em termos práticos, tal parâmetro pode ser definido manualmente, ou por um procedimento automático, ou ainda via um modelo de interação espacial para encontrar um parâmetro de decaimento da distância.

As distâncias entre cada par de municípios consistem nas distâncias geodésicas, calculadas com base nas coordenadas das áreas urbanas de cada município, através da fórmula:

$$d_{ij} = \arccos \left[ \cos \left( \frac{\pi(90-Lat_O)}{180} \right) * \cos \left( \frac{\pi(90-Lat_D)}{180} \right) + \sin \left( \frac{\pi(90-Lat_O)}{180} \right) * \sin \left( \frac{\pi(90-Lat_D)}{180} \right) * \cos \left( \frac{\pi(Lon_D-Lon_O)}{180} \right) \right] * 6371 \quad (09)$$

onde  $Lat_O$  e  $Lat_D$  designam as latitudes de origem e de destino,  $Lon_O$  e  $Lon_D$  são as longitudes de origem e destino (todas expressas em decimais), e 6371 é o raio médio aproximado da Terra, em quilômetros.

Por fim, mesmo utilizando a restrição de distância, é possível que o agrupamento contenha municípios não contíguos. Para corrigir esse problema, aplica-se uma etapa final de calibração, onde esses municípios são manualmente realocados a fim de garantir que a contiguidade espacial.

### 3.3 Recorte e base de dados

São utilizadas informações disponíveis nos Censos Demográficos, realizados pelo IBGE, para os anos de 1980, 2000 e 2010<sup>3</sup>. Tais Censos disponibilizam informações a respeito de fluxos dos indivíduos, ao inquirir a estes se estudam e/ou trabalham (com remuneração) em outro município distinto do município que habitam, e qual é esse município. Desta forma, o recorte utilizado abrange os indivíduos com 14 ou mais anos de idade que trabalham e/ou estudam em municípios diferentes daquele que residem. O critério de 14 anos foi definido com base na legislação existente, que prevê que a partir de tal idade pode-se trabalhar na condição de aprendiz<sup>4</sup>.

De posse de tais dados é possível construir matrizes de origem e destino, cujas células contêm o número de fluxos entre cada par de municípios, sendo que cada indivíduo representa um fluxo. Tais fluxos posteriormente são ponderados pela população do município de origem, de forma a tratá-los em termos de intensidade dos movimentos, e não de seus valores absolutos. Após a aplicação do método, que identifica agrupamentos que abrangem a totalidade do território nacional, será selecionado o grupo que abrange a cidade de Belo Horizonte.

Por fim, de forma a comparar em termos espaciais a mudança temporal dos agrupamentos obtidos, utilizam-se as Áreas Mínimas Comparáveis (AMCs) do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), desenvolvidas por Reis et al. (2007). Entretanto, como as AMCs de tal trabalho não compreendem as décadas de 1980 e 2010, foram realizados ajustes manuais a fim de realizar a comparação. As AMCs para 1980 foram reconstruídas a partir das AMCs de 1970, desagregando os municípios criados ao longo de tal década. Para o caso de 2010, criou-se a compatibilização com as AMCs de 2000 através da agregação dos municípios desmembrados no período. O critério utilizado foi o de maior área cedida.

## 4. RESULTADOS

Inicialmente, foram construídas as matrizes de origem e destino, que representam seus fluxos intermunicipais. A partir dessas matrizes foram obtidos os grafos para cada ano, de onde podem ser extraídas estatísticas específicas sobre os mesmos. As estatísticas apresentadas na Tabela 1 se referem ao conjunto de informações para o Brasil, ao passo que a Tabela 2 contém a mesmas estatísticas levando em consideração um recorte contendo apenas os municípios de Minas Gerais.

<sup>3</sup> O Censo de 1991 não permite identificar os movimentos pendulares, pois seu questionário não possuía campo abrangendo a cidade de trabalho do indivíduo recenseado.

<sup>4</sup> Artigo 6º, inciso XXXIV da Constituição Federal; e artigo 403 da Consolidação das Leis do Trabalho.

Tabela 1 – Estatísticas gerais dos grafos - Brasil

Estatística	1980	2000	2010
Tamanho médio do caminho	22,83	23,10	20,06
<i>Degree</i> médio	230,68	377,13	749,54
Densidade do grafo	0,06	0,07	0,13
Nós	3974	5504	5565

Fonte: resultados da pesquisa.

Tabela 2 – Estatísticas gerais dos grafos – Minas Gerais

Estatística	1980	2000	2010
Tamanho médio do caminho	6,48	6,94	6,13
<i>Degree</i> médio	229,32	331,29	635,45
Densidade do grafo	0,32	0,39	0,75
Nós	720	853	853

Fonte: resultados da pesquisa.

De maneira geral, nota-se que os grafos se tornam mais conectados ao longo do tempo, tanto no caso do Brasil quanto de Minas Gerais, o que é revelado sobretudo pela estatística de densidade do grafo, que expressa a razão entre o número de conexões existentes entre os nós e o número total de conexões possíveis para os mesmos. Em ambos os casos o valor de tal estatística tem algum incremento entre 1980 e 2000, mas é entre 2000 e 2010 que se observa um aumento de grande magnitude, de modo que a densidade do grafo praticamente dobra. Em outros termos, isso indica que em 2010 a rede de fluxos pendulares entre as cidades era praticamente duas vezes mais conectada que em 2000, tanto no recorte nacional quanto no estadual, o que sugere que nesse período um número crescente de cidades passou a atrair (e/ou expulsar) indivíduos em busca de trabalho e/ou estudo.

Outro indicador que revela esse incremento na conectividade do grafo é o tamanho médio do caminho, que mensura o número médio de passos dos caminhos mais curtos de todos os vértices da rede. Novamente o comportamento para o Brasil e para Minas Gerais é bastante similar: observa-se inicialmente um leve incremento entre 1980 e 2000, o que pode ser fruto, em alguma medida, do aumento do número de municípios ao longo de tal período; em um segundo momento, entre 2000 e 2010, observa-se uma redução considerável do tamanho médio do caminho, o que reforça a constatação de que a rede se tornou mais conectada ao longo dessa década.

O *degree* médio, por sua vez, revela o número médio de conexões de cada nó na rede. Neste caso, convém notar que o *degree* está ponderado pela população total do município de origem. Tal estatística revela um nítido e considerável aumento ao longo das décadas, sendo que entre 1980 e 2000 a intensidade dos movimentos pendulares cresceu cerca de 63,5% no Brasil e 44,5% em Minas Gerais, ao passo que entre 2000 e 2010 os incrementos foram, respectivamente, de 95,7% e 91,8%. Ao longo de todo o período, o incremento foi de 224,9% no caso nacional e de 177,1% no caso estadual.

Não se pode perder de vista o contexto em que essas transformações estão ocorrendo, com uma urbanização da população ainda crescente, embora em ritmo mais desacelerado no que nas décadas anteriores (BRITO, 2006), conjugada com uma expansão populacional que permanece expressiva (entre 1980 e 2010 o crescimento foi de 57,4% no Brasil, e de 46,5% em Minas Gerais), o que por sua vez se associa a um crescimento substantivo no número absoluto de pendulares, que entre 1980 e 2010

aumentaram em 3,6 vezes no Brasil e 4,2 vezes em Minas Gerais<sup>5</sup>, de modo que o estado passou a responder por uma parcela maior dos pendulares do país: de 8,7% em 1980 para 10,1% em 2010. Uma vez que este crescimento é consideravelmente superior ao número de novas municipalidades na rede (que no período aumentaram 40% no Brasil e 18,5 em Minas Gerais), é natural que a conectividade média da rede se eleve.

Os grafos que abrangem o Estado de Minas Gerais nos anos de 1980, 2000 e 2010 são visualizados, respectivamente nas Figuras 1, 2 e 3, que apresentam os fluxos pendulares conectando os municípios mineiros em tais anos.

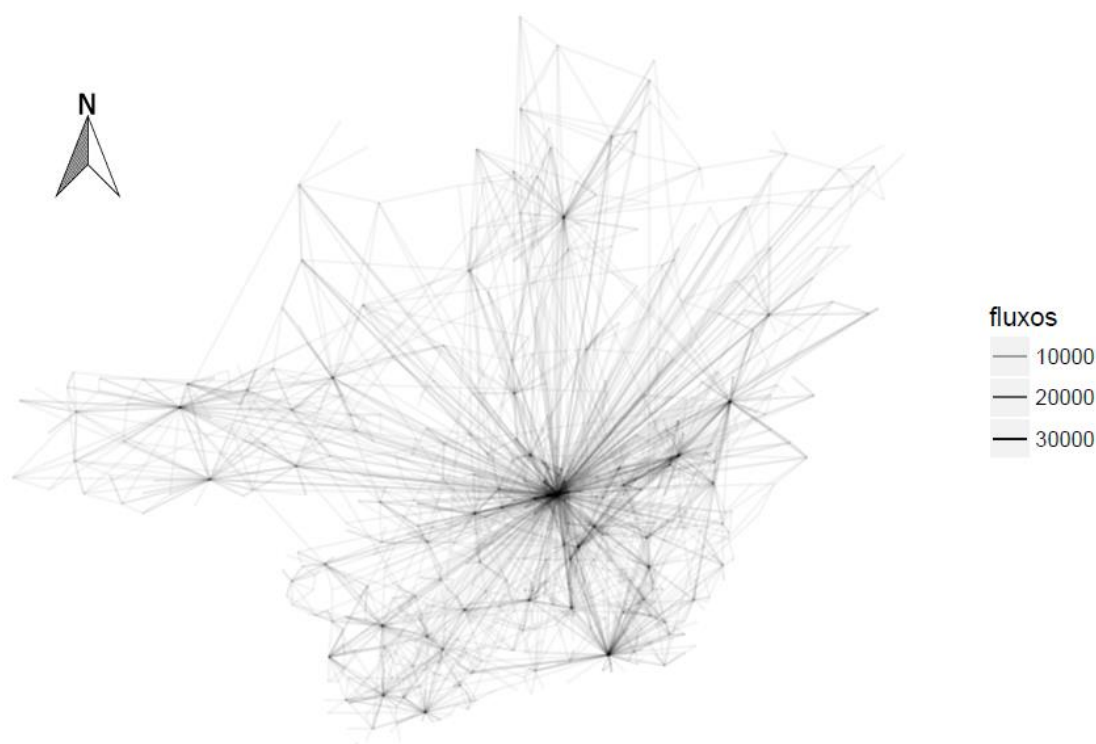


Figura 1 – Rede de fluxos pendulares no Estado de Minas Gerais – 1980

Fonte: resultados da pesquisa.

A evolução da conectividade da rede e sua densidade, explicitadas pelas estatísticas apresentadas, podem ser visualizadas pela comparação entre as três figuras. A polarização de Belo Horizonte e de sua Região Metropolitana (RM) ficam bastante nítidas, bem como sua intensificação ao longo do tempo, sendo responsável pela articulação de grande parte dos fluxos de todo o Estado. A “mancha” localizada sobre a Região Metropolitana, reflexo da maior intensidade dos fluxos dentro e para tal região, cresce consideravelmente entre 1980 e 2010, ao mesmo tempo em que outras “manchas” se ampliam e surgem no Estado, ampliando a conectividade regional, mas sem alterar substantivamente a estrutura geral, que tem na capital mineira o núcleo urbano mais eminente.

---

<sup>5</sup> A população brasileira de pendulares compreendia 3.458.554 indivíduos em 1980 e 12.518.268 em 2010, ao passo que em Minas Gerais, nesses mesmos períodos, tal população era, respectivamente, de 301.440 e 1.264.042 indivíduos.



Figura 2 – Rede de fluxos pendulares no Estado de Minas Gerais – 2000  
 Fonte: resultados da pesquisa.

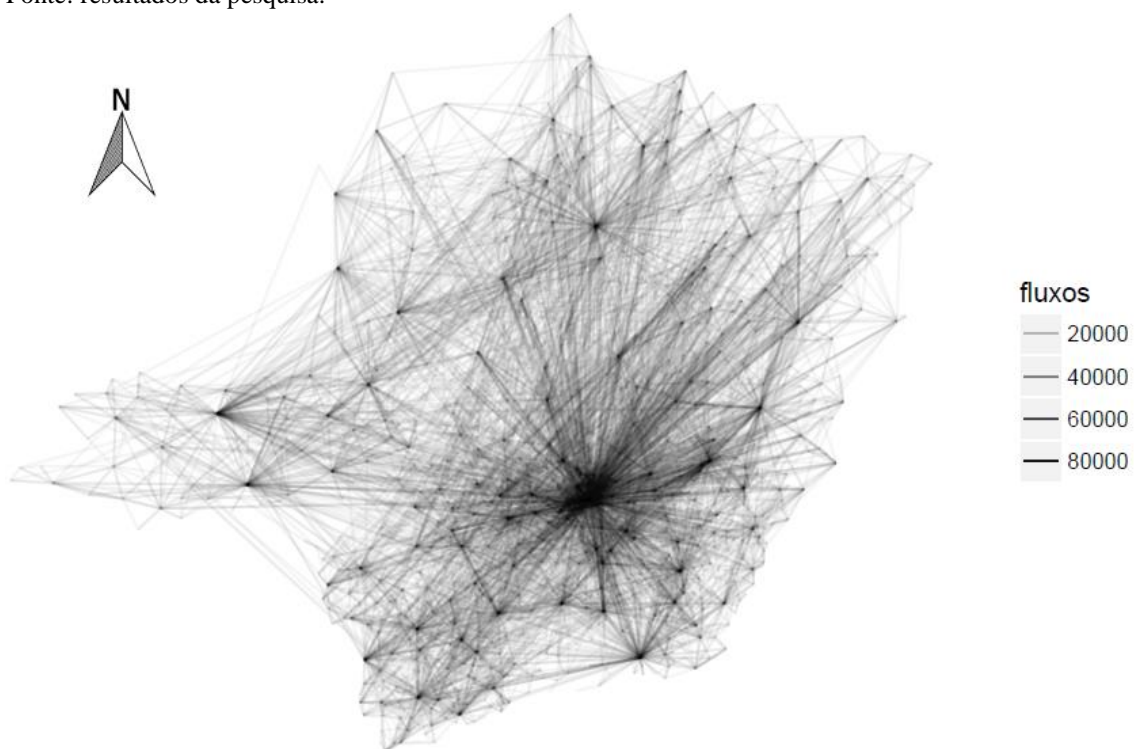


Figura 3 – Rede de fluxos pendulares no Estado de Minas Gerais – 2010  
 Fonte: resultados da pesquisa.

Após a criação dos grafos, aplicaram-se os métodos de agrupamento (*clusterização*) dos nós de acordo com a intensidade de seus fluxos. A ideia geral é a de formar grupos de municípios cujos fluxos entre si (internos) sejam mais intensos do que os fluxos com municípios de outros grupos (externos). Uma maneira de realizar tais

agrupamentos consiste em maximizar uma função de modularidade ( $Q$ ), que expressa a força dos agrupamentos através da comparação entre a proporção de fluxos entre os nós e os fluxos que seriam esperados de uma rede aleatória. Diferentes algoritmos têm sido desenvolvidos para maximizar essa função, e alguns dos mais utilizados foram testados para o presente caso. A Tabela 3 apresenta informações sobre a aplicação dos diferentes modelos de agrupamento em redes, considerando o universo de municípios brasileiros.

Tabela 3 – Resultados gerais dos métodos de agrupamento - Brasil

Método	1980		2000		2010	
	Grupos	$Q$	Grupos	$Q$	Grupos	$Q$
<i>Leading Eigenvector</i>	279	0,89	249	0,90	171	0,90
<i>Fast Greedy</i>	208	0,80	170	0,76	108	0,74
<i>Louvain</i>	248	0,94	217	0,95	153	0,94
<i>Walktrap</i>	542	0,91	332	0,94	255	0,93

Fonte: resultados da pesquisa.

Observa-se que os métodos que encontram as melhores partições dentro das redes – isto é, aqueles que obtêm os maiores valores para a função de modularidade ( $Q$ ) – são os métodos *Louvain* e *Walktrap*. Entretanto, mesmo apresentando valores de modularidade semelhantes, o número de agrupamentos obtidos por cada um desses métodos é consideravelmente diferente. Não obstante, nota-se um padrão comum entre os três períodos analisados: o número de agrupamentos diminui conforme se avança no tempo. Tal tendência à redução no número de agrupamentos, que constituirão as regiões funcionais, também é observado no caso britânico, onde as Regiões de Deslocamento para Trabalho (*Travel to Work Areas*) reduziram-se de 308 em 1991 para 228 em 2011.

Após a definição dos agrupamentos, selecionou-se aquele que abrange a cidade de Belo Horizonte para servir de estudo no presente caso. Tal agrupamento é definido como sendo a Região Funcional (RF) de Belo Horizonte. A Figura 4 apresenta os fluxos pendulares dessa Região em um diagrama de cordas, onde cada município que a compõe possui um tamanho proporcional ao número de fluxos que envia e recebe, e onde a espessura das cordas que conectam os municípios varia de acordo com a intensidade do fluxo entre eles.

Ao longo dos anos, a RF de Belo Horizonte se revela razoavelmente concentrada em torno da capital mineira, que mantém uma considerável distância para possíveis centros secundários na Região. Em 1980 já se distinguem as sete cidades que permanecerão como principais origens dos fluxos que se destinam a Belo Horizonte: Contagem, Ibirité, Nova Lima, Raposos, Ribeirão das Neves, Sabará e Santa Luzia. Também já é possível divisar as duas principais cidades secundárias, Betim e Sete Lagoas. Enquanto a primeira está localizada a apenas 30km de Belo Horizonte, pertencendo à sua Região Metropolitana, a segunda se localiza a cerca de 75km, no denominado Colar Metropolitano, situado no entorno da RM.

Entre 1980 e 2000, exceto pelo aumento de municípios que compõem a RF (que passa de 76 para 84, levando em consideração as Áreas Mínimas Comparáveis para 1980), a estrutura de sua rede parece pouco se alterar. As sete cidades anteriormente mencionadas continuam a ser as principais origens dos fluxos para Belo Horizonte, mas a elas pode-se somar agora Vespasiano. Além disso, merece destaque o fato de que

Contagem, antes eminentemente ponto de origem, passou a ser predominantemente ponto de destino para vários fluxos.

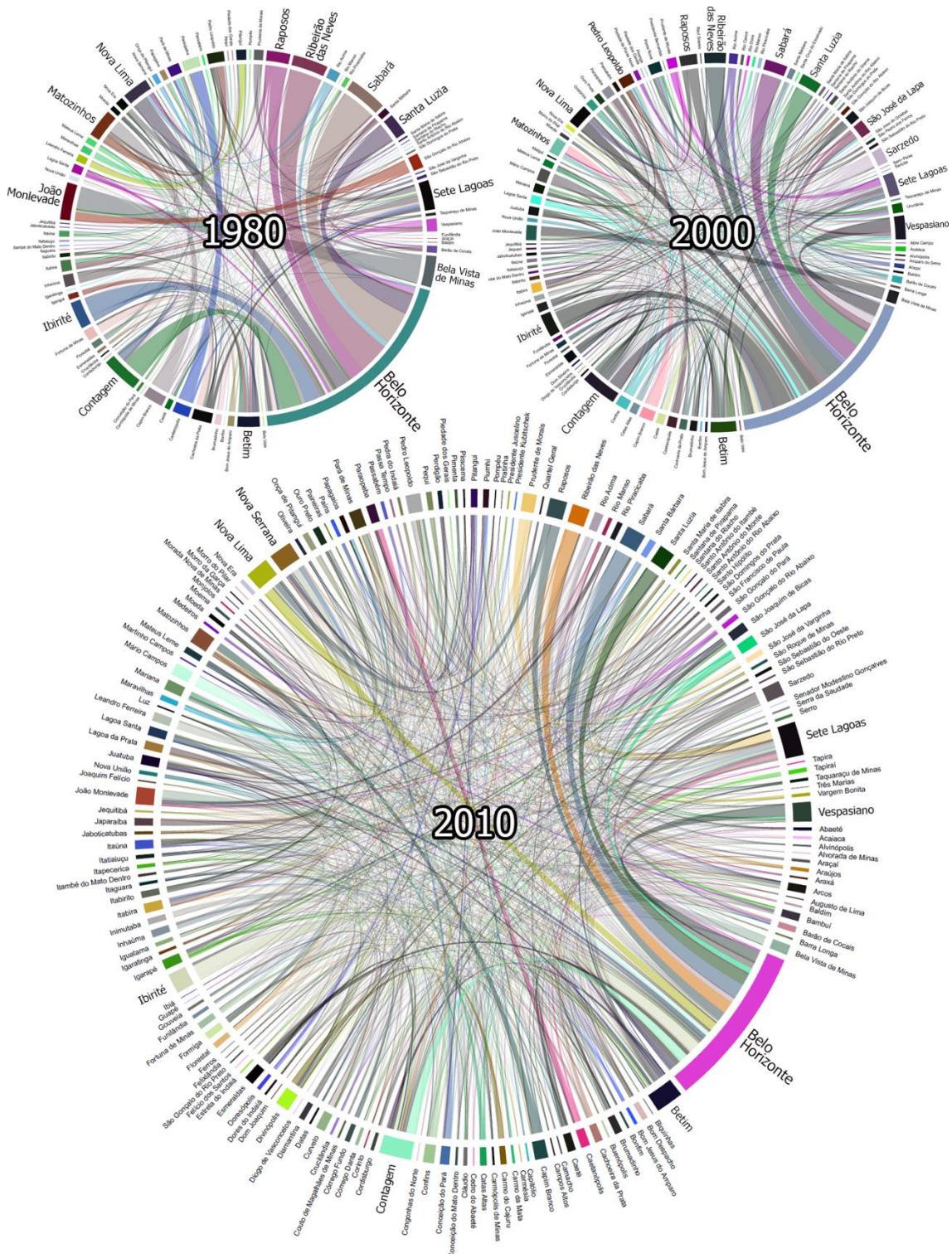


Figura 4 – Diagramas de Cordas para a Região Funcional de Belo Horizonte – 1980, 2000 e 2010

Fonte: resultados da pesquisa.

Em 2010 ainda mais municípios adentram a rede, totalizando 169 (ou 161 pelas Áreas Mínimas Comparáveis ajustadas para 1980). Apesar disso, sua estrutura permanece

razoavelmente semelhante às das décadas anteriores. Betim e Sete Lagoas continuam sendo as candidatas mais próximas a segundo centro pela recepção de fluxos, seguidas por Contagem.

A Região Funcional de Belo Horizonte também pode ser visualizada em mapas, apresentados nas Figuras 5, 6 e 7, onde a mesma é contrastada com a respectiva Região Metropolitana.

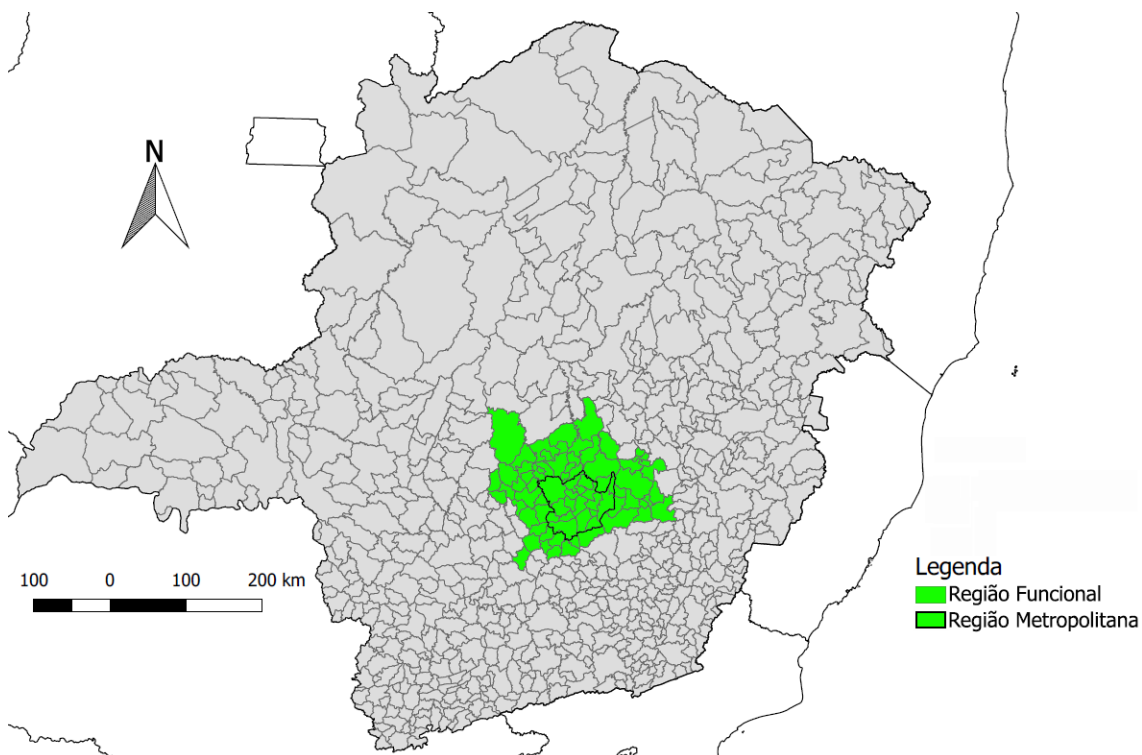


Figura 5 –Região Funcional de Belo Horizonte – 1980

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota-se, inicialmente, que a Região Funcional possui, em todos os anos, maior abrangência geográfica que a Região Metropolitana. Além disso, a RF não é estática, apresentando alterações em sua morfologia ao longo do tempo, ao passo que a RM possui delimitações rígidas, sendo que a única alteração, no caso de Belo Horizonte, se deu com a criação do Colar Metropolitano em 2006<sup>6</sup>, com o objetivo de abranger outras cidades na margem do processo de metropolização.

No que tange à maior amplitude geográfica da RF, cabe ressaltar que, embora Belo Horizonte constitua seu núcleo e principal centro urbano, não se implica que todos os fluxos do entorno se direcionem para o centro, sendo polarizados exclusivamente por este. Dadas a dimensão geográfica da RF e as características do método, que prioriza a coesão interna dos fluxos, o conjunto de municípios da Região constitui um sistema de cidades, ao modo da teoria do lugar central de Christaller (1933 [1966]) e Losch (1944 [1954]), onde estas cidades se distribuem e se relacionam segundo uma hierarquia.

<sup>6</sup> O Colar Metropolitano de Belo Horizonte foi criado pela Lei Complementar Estadual nº 89 de 12 de janeiro de 2006.

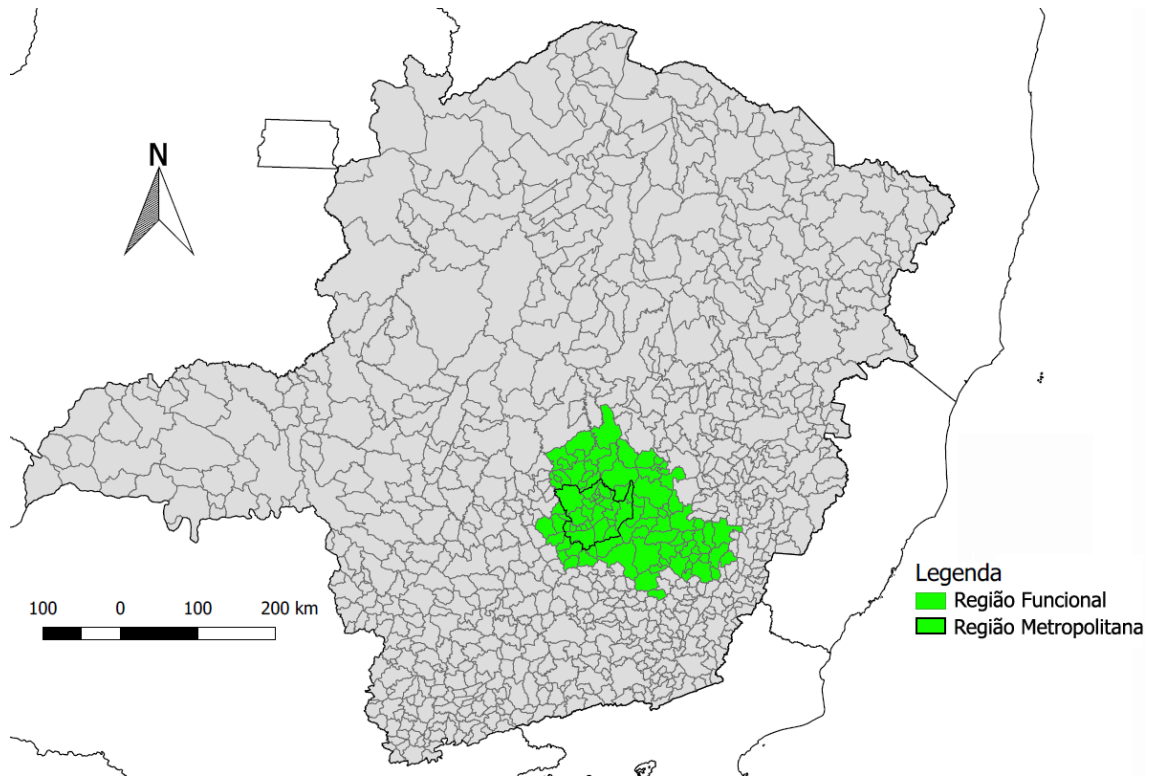


Figura 6 –Região Funcional de Belo Horizonte – 2000  
 Fonte: resultados da pesquisa.

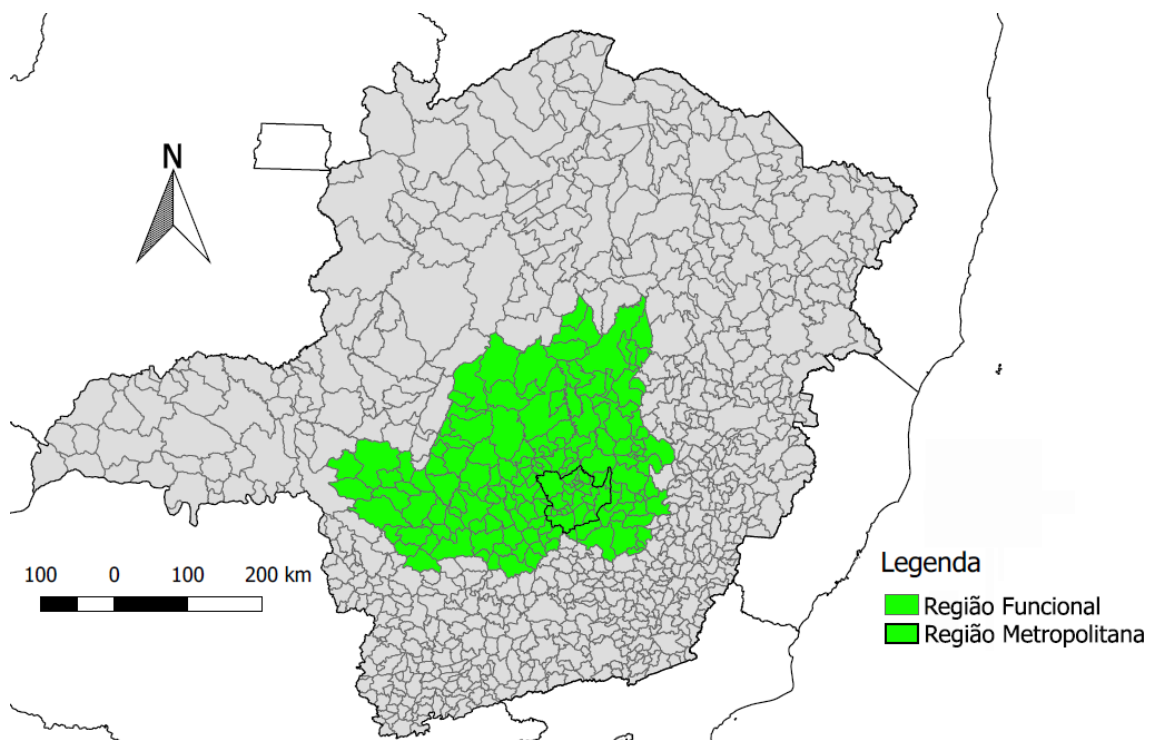


Figura 5 –Região Funcional de Belo Horizonte – 2010  
 Fonte: resultados da pesquisa.

Tome-se o caso de 2010 como exemplo. Em tal ano a RF de Belo Horizonte abrangia municípios como Divinópolis, situado a mais de 100 quilômetros de distância. Este, com uma população de mais de 200 mil habitantes, possui sua própria força de

atração sobre os municípios próximos, como Nova Serrana, Carmo do Cajuru ou São Sebastião do Oeste. De fato, esses três municípios apresentam fluxos pendulares com destino a Divinópolis muito mais intensos do que rumo a Belo Horizonte, enquanto Divinópolis, por sua vez, mantém consideráveis fluxos destinados à capital. Em termos simples, essas relações se enquadram em uma hierarquia que tem Belo Horizonte como lugar central, seguido por Divinópolis como segundo centro, subordinando os demais três municípios. De outra forma, poderia ser dito que Nova Serrana mantém uma relação de primeiro grau com Divinópolis, e de segundo grau com Belo Horizonte.

As Regiões Metropolitanas, por sua vez, enfatizam muito mais as relações diretas (ou de 1º grau) com o lugar central. Em 2010, dos 33 municípios da RM de Belo Horizonte (excluída a capital), 26 possuíam a capital como principal destino dos fluxos pendulares. Os principais destinos dos outros 7 municípios são variados, de modo que não é possível ranquear um segundo centro dentro da região. Isso evidencia como a Região Metropolitana se atém ao campo de influência mais imediato de seu centro, não abrangendo possíveis estruturas mais amplas do mercado de trabalho regional, suas inter-relações e possíveis alterações ao longo do tempo, tampouco o possível campo de influências indiretas do centro principal.

Por fim, a Tabela 4 apresenta estatísticas a respeito da participação econômica e populacional da Região Funcional de Belo Horizonte em relação ao Estado de Minas Gerais, bem como de seu entorno e seu núcleo, para os períodos de 1980, 2000 e 2010.

Tabela 4 – Participação populacional e econômica comparada da Região Funcional de Belo Horizonte

Região Funcional de Belo Horizonte			
	1980	2000	2010
Participação na população de MG (%)	24,81%	30,39%	40,92%
Participação no PIB de MG (%)	40,31%	39,88%	52,14%
Centro (Belo Horizonte)			
	1980	2000	2010
Participação na população de MG (%)	13,31%	12,51%	12,12%
Participação no PIB de MG (%)	19,00%	15,59%	14,70%
Entorno da Região Funcional			
	1980	2000	2010
Participação na população de MG (%)	11,50%	17,88%	28,80%
Participação no PIB de MG (%)	21,31%	24,29%	37,44%
Resto do Estado de Minas Gerais			
	1980	2000	2010
Participação na população de MG (%)	75,19%	69,61%	59,08%
Participação no PIB de MG (%)	59,69%	60,12%	47,86%

Fonte: elaboração própria, com base em resultados da pesquisa e dados do IPEADATA.

A Região Funcional passa a responder por proporções cada vez maiores da população e do PIB, o que está associado também com o próprio crescimento geográfico

da RF, que passou a abranger uma quantidade maior de municípios: em 1980, 10,6% dos municípios mineiros faziam parte da RF, valor que passou para 19,8% em 2010, um aumento de 1,87 vezes.

Contudo, o centro da RF, constituído pelo município de Belo Horizonte, teve sua participação reduzida, modestamente em termos populacionais e mais significativamente no âmbito econômico. Tal desconcentração direcionou-se sobretudo para os entornos da Região Funcional, que viram sua participação no PIB do estado aumentar em 1,76 vezes (próximo, portanto, do aumento do número de municípios), ao passo que a participação populacional cresceu em 2,5 vezes, o que significa que, em tal aspecto, os entornos cresceram mais que proporcionalmente em relação à sua expansão geográfica.

Tais constatações indicam um processo de desconcentração produtiva a partir do centro, que se espria principalmente para o entorno da Região Funcional, onde também há uma concentração populacional, cuja contrapartida é uma redução relativa sobretudo das populações mais interioranas. O reflexo desses movimentos é uma redução do PIB *per capita* dos centros em relação à média do estado, fenômeno observado também nos entornos: em 1980 a razão do PIB *per capita* do centro em relação ao estado era de 1,43, em 2010 tal valor passou para 1,21; enquanto nos entornos tal razão se reduziu de 1,85 para 1,30 durante o mesmo período. Em contraste, as regiões situadas fora das RF viram tal razão passar de 0,79 para 0,81 no mesmo período. Em conjunto, esses resultados evidenciam um movimento de convergência do PIB *per capita* entre tais recortes geográficos.

O espriamento produtivo para fora do entorno, entretanto, não é intenso o suficiente a ponto de sugerir uma interiorização significativa das atividades econômicas, já que a participação destas áreas no PIB estadual reduziu-se no curso dos trinta anos considerados, mesmo levando em conta a diminuição no número de municípios do recorte: enquanto a proporção do número de municípios fora da RF em 2010 era 0,9 vezes aquela observada para 1980, a participação no PIB desses municípios em 2010 era 0,8 vezes a de 1980.

Esses resultados reforçam a noção de desconcentração restrita apontada pela literatura<sup>7</sup>, uma vez que tal movimento tende a se direcionar com mais intensidade para o entorno da RF, sugerindo que a localização das atividades ainda é fortemente influenciada pela distância em relação ao centro da Região. À medida que Belo Horizonte apresente deseconomias de aglomeração, as atividades podem encontrar maiores vantagens locais em municípios próximos, evitando tais deseconomias mas ainda sendo capaz de aproveitar em alguma medida os benefícios aglomerativos do centro.

As alterações nas participações populacionais e produtivas também podem indicar mudanças na utilização dos fatores produtivos em cada recorte. Nos entornos, onde o crescimento demográfico foi mais substancial do que o produtivo, deve ter ocorrido um crescimento de atividades mais intensivas em mão-de-obra e/ou a expansão de cidades-dormitório, onde os indivíduos habitam mas não trabalham, deslocando-se sobretudo para o núcleo da Região para tal fim. De um lado, um crescimento mais intensivo em mão-de-obra pode ter ocorrido pela expansão de setores mais tradicionais da indústria, do comércio e dos serviços, onde o nível tecnológico não é elevado. De outro, a presença de cidades-dormitório poderia estar associada à uma maior fragilidade econômica dos entornos, incapazes de competir com a força polarizadora do centro, apresentando uma dinâmica interna pouco autônoma e inserindo-se na divisão regional do trabalho em

---

<sup>7</sup> Azzoni (1986) observa o fenômeno dentro do campo aglomerativo de São Paulo, e Diniz (1993) o verifica para dentro de um polígono situado entre a região central de Minas Gerais e o nordeste do Rio Grande do Sul.

caráter essencialmente subordinado. A investigação de tais hipóteses constitui motivação para futuras investigações no âmbito das Regiões Funcionais.

Nos centros, por sua vez, a redução na participação produtiva mais intensa do que a da participação populacional também pode indicar crescimento mais intensivo em trabalho, mas nesse caso é mais provável que seja em setores com elevada qualificação. Em outros termos, seria um crescimento mais intensivo em capital humano, que se dá sobretudo em atividades mais complexas e de maior conteúdo tecnológico, como são exemplos os setores financeiros, de tecnologia da informação, e aqueles envolvem atividades de pesquisa e desenvolvimento.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com a recente retomada de interesse pelos conceitos que buscam expandir a delimitação espacial dos fenômenos socioeconômicos – dentre os quais se encontra a ideia de cidade-região –, também têm ganhado força as tentativas metodológicas de estabelecer a amplitude geográfica desses fenômenos. É nesse âmbito que se insere o presente trabalho, ao buscar definir uma Região Funcional para Belo Horizonte, em termos da dinâmica de movimentos pendulares para trabalho e estudo entre diferentes municípios.

Os resultados obtidos apontam para uma regionalização que difere substantivamente da Região Metropolitana, possivelmente a delimitação política mais próxima da noção de região funcional, de forma que o recorte ora obtido apresenta maior extensão geográfica do que sua respectiva Região Metropolitana. Também é possível notar alterações na morfologia espacial da Região Funcional ao longo do período compreendido entre 1980 e 2010, o que revela seu caráter não-estático e reflete possíveis mudanças tanto em fatores econômicos internos à mesma – fundamentalmente, a intensidade das (des)economias de aglomeração –, quanto em questões de escolha política mais ampla, como a evolução da malha viária conectando os municípios e a ampliação das vagas em ensino superior, que ensejam incrementos nos movimentos pendulares, e também demográficos, em função da crescente urbanização conjugada com a expansão populacional.

No âmbito da concentração econômica regional, o recorte utilizado também permite observar o movimento de desconcentração concentrada em Minas Gerais, com o entorno da Região Funcional passando a responder por frações crescentes do produto e da também da população do estado, ao passo que o centro teve sua importância econômica relativa reduzida. Tais movimentos possivelmente são reflexo, entre outras causas, de alterações no perfil setorial das atividades e, conseqüentemente, no uso dos fatores produtivos.

A eventual escolha pelas Regiões Funcionais em futuras investigações e em eventuais políticas regionais acarreta em vantagens e desvantagens. Dentre as vantagens, está a possibilidade de se ter uma maior abrangência de fenômenos dinâmicos no espaço em relação às Regiões Metropolitanas, sobretudo no que tange a fenômenos relacionados aos mercados de trabalho. Através destes, as Regiões Funcionais também permitem compreender possíveis difusões de políticas focalizadas em localidades desses agrupamentos. Ainda, por não serem estáticas, permitem observar alterações de suas morfologias no tempo, fornecendo delimitações espaciais atualizadas em função das mudanças nos fluxos pendulares e dos fatores que impactam nestes, o que fornece uma alternativa a definições estáticas, como as próprias Regiões Metropolitanas ou outros limites políticos, como as micro e mesorregiões. Por esses motivos, as Regiões

Funcionais podem ser uma dimensão particularmente vantajosa para analisar alterações das estruturas produtivas regionais.

Quanto às desvantagens, pode-se mencionar o fato de que tal análise depende fundamentalmente da disponibilidade de informações amplas sobre fluxos pendulares, o que ocorre, na melhor das hipóteses, uma vez a cada dez anos com os Censos; a maior heterogeneidade espacial que decorre de se ampliar o recorte utilizado, o que pode conduzir a crescentes dificuldades analíticas; e a limitação de estar fundamentada sobre a dinâmica de fluxos de trabalho e estudo, não abrangendo outros tipos de fluxos intermunicipais, como o de mercadorias ou informações. Ainda, recortes espaciais não-estáticos impõem uma dificuldade adicional para a elaboração e adoção de políticas conjuntas entre os municípios que os compõem.

Diante dos resultados encontrados, e ponderados os ônus e bônus decorrentes da escolha da presente regionalização, abre-se caminho para novas investigações, considerando outras regiões e centros econômicos do país, e que procurem trazer luz para os motivos mais específicos que podem estar por trás das configurações das Regiões Funcionais e de suas mudanças no tempo. Dentre tais motivos estão a dinâmica urbana dos setores e da divisão espacial do trabalho, bem como as mudanças em forças econômicas centrífugas e centrípetas.

## REFERÊNCIAS

AZZONI, C. R. *Indústria e reversão da polarização no Brasil*. São Paulo: IPE-USP, 1986.

BALL, R. M. The use and definition of Travel-to-Work Areas in Great Britain: some problems. *Regional Studies*, v. 14, n. 2, p. 125-139, 1980.

BARABÁSI, A. L. *Network Science: Interactive Textbook*. Boston: Center for Complex Network Research, Northeastern University, 2014. Disponível em: <<http://barabasilab.neu.edu/networksciencebook/>>. Acesso em: 07 jul. 2016.

BLONDEL, V. D.; GUILLAUME, J. L.; LAMBIOTTE, R.; LEFEBVRE, E. Fast unfolding of communities in large networks. *Journal of statistical mechanics: theory and experiment*, v. 2008, n. 10, p. P10008, 2008.

BRITO, F. O deslocamento da população brasileira para as metrópoles. *Estudos Avançados*, v. 20, n. 57, p. 221-236, 2006.

CAIRNCROSS, F. *The Death of Distance*. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

CASADO-DÍAZ, J. M. Local labour market areas in Spain: A case study. *Regional Studies*, v. 34, n. 9, p. 843-856, 2000.

CHISTALLER, W. *Die zentralen Orte in Süddeutschland*. Jena: Gustav Fischer, 1933. Trans. BASKIN, C. *The Central Places in Southern Germany*. Englewood-Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1966.

CLAUSET, A.; NEWMAN, M. E. J.; MOORE, C. Finding community structure in very large networks. *Physical review E*, v. 70, n. 6, p. 066111, 2004.

COOMBES, M. G.; GREEN, A. E.; OPENSHAW, S. An Efficient Algorithm to Generate Official Statistical Reporting Areas: The Case of the 1984 Travel-to-Work Areas Revision in Britain. *The Journal of the Operational Research Society*, v. 37, n. 10, p. 943-953, 1986.

COOMBES, M. G. Defining locality boundaries with synthetic data. *Environment and Planning A*, v. 32, n. 8, p. 1499-1518, 2000.

COOMBES, M. G. *Travel to Work Areas*. Centre for Urban & Regional Development Studies, Newcastle, 2015.

DAVOUDI, S. Conceptions of the city-region: a critical review. *Proceedings of the ICE-Urban Design and Planning*, v. 161, n. 2, p. 51-60, 2008.

DINIZ, C. C. Desenvolvimento poligonal no Brasil: nem desconcentração nem contínua polarização. *Nova Economia*, v. 3, n. 1, p. 35-64, 1993.

DRUCKER, P. Information and the Future of the City. *Wall Street Journal*, 4 Abr. 1989.

EUROSTAT. *Study on Employment Zones*. Report from SOEC project number 0781021. Luxembourg, 1992.

FARMER, C. J. Q. Data driven functional regions. In: *Proceedings of 10th International Conference on GeoComp*, 2009.

FARMER, C. J. Q.; FOTHERINGHAM, A. S. Network-based functional regions. *Environment and Planning A*, v. 43, n. 11, p. 2723-2741, 2011.

FRIEDMAN, T. L. *The World Is Flat: a brief history of the twenty-first century*. Macmillan, 2005.

GIRVAN, M.; NEWMAN, M. E. J. Commuting structure in social and biological networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS), v. 99, n. 12, p. 7821-7826, 2002.

LÖSCH, A. *Die räumliche Ordnung der Wirtschaft*. 2nd Ed. ena: Gustav Fischer, 1944. Trans. WOGLOM, W. H.; STOPLER, W. F. *The Economics of Location*. New Haven, CT: Yale University Press, 1954.

MASSER, I.; BROWN, P. J. B. Hierarchical aggregation procedures for interaction data. *Environment and Planning A*, v. 7, n. 5, p. 509-523, 1975.

MOSS, M. L. Technology and cities. Gilder, George. *Cityscape: A Journal of Policy Development and Research*, v. 3, n. 3, 1998.

NEWMAN, M. E. J.; GIRVAN, M. Finding and evaluating community structure in networks. *Physical Review E*, v. 69, n. 2, 026113, 2004.

NEWMAN, M. E. J. Fast algorithm for detecting community structure in networks. *Physical Review E*, v. 69, n. 6, 066133, 2004.

NEWMAN, M. E. J. Modularity and community structure in networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)*, v. 103, n. 23, p. 8577-8582, 2006.

O'BRIEN, R. *Global Financial Integration: The End of Geography*. London: Pinter, 1992.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - OCDE. *Redefining Territories: The Functional Regions*. Paris, 2002.

PAPPS, K. L.; NEWELL, J. O. Identifying Functional Labour Market Areas in New Zealand: a reconnaissance study using travel-to-work data. *IZA Discussion Paper* n. 443, 2002.

PARR, J. Perspectives on the city-region. *Regional Studies*, v. 39, n. 5, p. 555-566, 2005.

PONS, P.; LATAPY, M. Computing communities in large networks using random walks. In: *International Symposium on Computer and Information Sciences*. Springer Berlin Heidelberg, p. 284-293, 2005.

REIS, E.; PIMENTEL, M.; ALVARENGA, A. I. Áreas mínimas comparáveis para os períodos intercensitários de 1872 a 2000. *IPEA*. Rio de Janeiro, 2007.

RODRÍGUEZ-POSE, A. The rise of the “city-region” concept and its development policy implications. *European Planning Studies*, v. 16, n. 8 p. 1025-1046, 2008.

RODRÍGUEZ-POSE, A.; CRESCENZI, R. Mountains in a flat world: why proximity still matters for the location of economic activity. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, v. 1, n. 3, p. 371-388, 2008.

SMART, M. W. 1974. Labour market areas: Uses and definition. *Progress in Planning*, v. 2, 239-353, 1974.

WATTS, M. Local labour markets in New South Wales: Fact or fiction? *Working Paper* N. 04-12, Centre of Full Employment and Equity, The University of Newcastle, Callaghan NSW, Australia, 2004.