

# **Relações Espaciais e a Atratividade Territorial dos Lugares Centrais em Belo Horizonte, Brasil**

## **Spatial Relationships and The Territorial Attractiveness of Central Places in Belo Horizonte, Brazil**

**Daniela Antunes Lessa**

*dani.antunes@gmail.com*

Instituto de Geociências (IGC), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

**Paulo Henrique Góes Pinto**

*paulohgoesp@gmail.com*

Escola de Engenharia (EE), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

**Leise Kelli de Oliveira**

*leisekel@gmail.com*

Escola de Engenharia (EE), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

**Renata Lúcia Magalhães de Oliveira**

*renataoliveira@gmail.com*

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET/MG)

**Carlos Lobo**

*carlosfflobo@gmail.com*

Instituto de Geociências (IGC), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

**Tereza Barros**

*terezabarros.campos@gmail.com*

Escola de Engenharia (EE), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

**Renata Moura**

*renata.rmparq@gmail.com*

Arquiteta e Urbanista, Universidade de Itaúna

**Julio Mercier**

*juliofmercier@yahoo.com.br*

Analista de Transportes, Empresa de transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS)

**Erlaine Queiroz**

*erlaine.queiroz@yahoo.com.br*

Arquiteta e Urbanista, Empresa de transportes e Trânsito de Belo Horizonte (BHTRANS)

**Iara Alves de Souza**

*iaraalvess@unifei.edu.br*

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

## Resumo/ Abstract

O conceito e a dinâmica das centralidades em áreas urbanas são temas discutidos na literatura, usualmente em relação aos padrões espaciais da distribuição dos empregos. Neste artigo, avalia-se os níveis de concentração espacial de oportunidades de trabalho em Belo Horizonte, incluindo sua suposta predição sobre a atratividade territorial. Para tanto, foram propostos dois indicadores para sintetizar os conceitos de atratividade e concentração das oportunidades. Ademais, os parâmetros foram avaliados por meio da regressão global e local (GWR), considerando a concentração de oportunidade como a variável explicativa. Os resultados do modelo não indicam uma associação direta entre as variáveis. Contudo, revelam um padrão espacial bem definido no entorno do *Central Business District* do município. Essa compreensão é um importante instrumento para o planejamento urbano e para a gestão da mobilidade e da acessibilidade, à luz da estrutura de utilização do espaço nas cidades

*Palavras-chave:* Centralidades; Análise Espacial; Regressão Geograficamente Ponderada.

*Códigos JEL:* R00; R14; R40; R49.

## 1 INTRODUÇÃO

No Brasil pós-industrialização, as migrações internas refletem processos complexos com transformações das áreas de atração e da natureza de fluxos: rural-urbano para urbano-urbano (Caiado, 2005). O processo de reorganização da população no espaço intraurbano foi impactado por alterações nos movimentos migratórios, entre os quais o decréscimo nos fluxos migratórios de longa distância, a intensificação da migração de retorno; consolidação da migração intrametropolitana e o aumento dos movimentos migratórios intrarregionais e de curta distância (Baeninger, 2005). Segundo Villaça (2001), os deslocamentos populacionais de curta distância assumem papel preponderante na estruturação<sup>1</sup> do espaço intraurbano e são constituídos pelas mediações dos conflitos da apropriação diferenciada da localização no espaço urbano. Nesse

<sup>1</sup> Conceito elaborado por Villaça, que parte da consideração de que o termo estrutura “corresponde a um todo constituído de elementos que se relacionam entre si de tal forma que a alteração de

The concept and dynamics of centralities in urban areas are discussed in the literature, usually related to the spatial patterns of the jobs. In this paper, the spatial concentration of job opportunities in Belo Horizonte is analyzed, including its relationship with the territorial attractiveness. Therefore, two indicators were proposed to synthesize the concepts of attractiveness and opportunities' concentration. In addition, global and local regression (GWR) models were evaluated regarding the respective parameters, considering the opportunities' concentration as an explanatory variable. The results of the model do not indicate a direct association between the variables. However, the results suggest a strong and well-defined spatial pattern in the Central Business District of the municipality. In this context, the method proposed in this paper is an important tool for urban planning and the management of mobility and accessibility, regarding the structure of land use in cities.

*Keywords:* Centralities; Spatial Analysis; Geographically Weighted Regression.

*JEL Codes:* R00; R14; R40; R49.

sentido, as condições de acessibilidade são decisivas para a otimização das localizações no espaço intraurbano, constituindo-se em objeto principal desses conflitos.

Para Castells (2003), no contexto da globalização, o processo de produção do espaço ocorre pela conformação de uma cidade caracterizada pela conexão de diferentes lugares em uma mesma rede de interação simultânea, que reúne processos e pessoas em um ambiente global de interação. O tecido urbano é formado pela justaposição de diversos usos, que resultam na conformação de distintos espaços polarizados, que refletem a demanda por localização que permitem a proximidade aos locais de trabalho, gerando pontos de maior densidade ocupacional que estruturam, grosso modo, a distribuição dos usos do solo (Scott, 1980). A produção espacial estaria intrinsecamente relacionada às redes de deslocamento (sistemas de mobilidade), à

um elemento ou de uma relação altera todos os demais elementos e todas as demais relações” (Villaça 2001, p. 12).

dimensão física territorial da cidade, onde se produzem formas de uso e apropriação do espaço (Haesbaert, 2004).

Nesse contexto, torna-se importante avaliar a estrutura e a intensidade das relações espaciais geradas pelos sistemas de mobilidade urbana. Para tanto, neste artigo analisa-se a relação entre a atratividade territorial e a concentração de postos de trabalho em Belo Horizonte com base em indicadores referentes às viagens diárias da população e à concentração de estabelecimentos dos setores de comércio e serviços, relacionados com a área de abrangência de cada unidade espacial padronizada. Com o propósito de avaliar espacialmente essa relação, foi utilizada a Regressão Geograficamente Ponderada (GWR). Os resultados da regressão não indicam uma associação direta entre as variáveis analisadas. Contudo, o ajuste local do modelo de regressão indica um padrão espacial bem definido no entorno do *Central Business District* (CBD) do município, apontando, diferentemente de teorias de descentralização apresentadas em estudos anteriores, a permanência de uma estrutura monocêntrica em Belo Horizonte. Nesse contexto, por meio deste artigo, promove-se uma investigação das centralidades urbanas a partir da análise de dados referentes ao comportamento dos moradores quanto a viagens por motivo trabalho e à concentração de postos de trabalho em Belo Horizonte. A abordagem metodológica apresentada neste artigo, que pode ser aplicada a outras localidades caso os dados necessários sejam existentes, permite entendimento da estrutura espacial de atividades em áreas urbanas, subsidiando a tomada de decisões quanto a políticas de uso do solo e de gestão da mobilidade e da acessibilidade.

## **2 CENTRALIDADES URBANAS E O PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES**

A relação entre os sistemas de transporte e o uso e a ocupação do solo está implícita na configuração da malha urbana, dado que os atributos de integração e a conectividade do território são determinantes no processo de produção do espaço urbano (Cervero, 2001). Diante dessa realidade, analisar a estrutura e a intensidade das relações espaciais que conformam as centralidades de uma cidade é essencial para fomentar discussão e soluções para questões urbanas importantes, tais como: os padrões de mobilidade e a

eficiência dos sistemas de transportes; a eficiência energética, derivada da escolha modal e da demanda por deslocamentos urbanos; e o uso do solo, que se relaciona diretamente com a estrutura morfológico-funcional das cidades.

A promoção de redes de centralidades na estruturação do espaço urbano é, atualmente, um dos elementos que compõem o paradigma vigente no planejamento urbano e de transportes. Este paradigma preconiza a promoção de acessibilidade, sendo caracterizado pelo estímulo ao desenvolvimento urbano compacto e dos usos mistos e pelo desenho urbano orientado aos pedestres, em oposição ao paradigma anterior, caracterizado pela priorização da melhoria das condições de circulação para automóveis (Cervero, 2001). No contexto da nova economia global, de acordo com Soja (2000), a reestruturação das cidades em redes de centralidades já acontece pelos processos de polarização e fragmentação, estando relacionada, entretanto, ao aumento da pobreza urbana, ao revigoramento das desigualdades socioespaciais, a carência de serviços sociais e a deterioração da infraestrutura urbana, sem que se promovam melhorias nas condições de acessibilidade, como preconizado por Cervero (2001). No Brasil, a promoção de redes de centralidades é uma das diretrizes que compõem a política de mobilidade urbana, presente nas recomendações de Brasil (2015), para que os planos diretores municipais incentivem a consolidação de subcentros urbanos através da melhoria na eficiência do sistema viário, acompanhada de reestruturação das redes municipal e intermunicipal de transporte coletivo.

Os estudos sobre as centralidades urbanas, tal como são entendidas atualmente, são baseados nas chamadas teorias de localização e de desenvolvimento regional, produto do estudo de geógrafos e economistas, tendo como ponto de partida dos trabalhos pioneiros de Von Thünen (1966), Weber (1969) e Lösch (1969). Fazem parte da corrente neopositivista da Geografia, cuja distribuição espacial das atividades econômicas é entendida como função de relações geométricas estabelecidas (North, 1955). Von Thünen (1966), por exemplo, demonstrou que o padrão locacional e as especializações sub-regionais da agricultura alemã decorriam da combinação da produtividade física da terra, a distância aos mercados e dos custos de transportes, que determinavam os anéis de especialização agrícola em torno das cidades (Diniz, 2000). Weber, em 1909, explicou as razões da localização industrial, enfatizando o papel dos custos

de transportes de matérias primas e produtos acabados, em função da localização das indústrias e dos mercados consumidores (Holland, 1976). Na década de 1930, os trabalhos de Lösch (1969) começaram a ser desenvolvidos, no que tange à Teoria sobre Sistemas de Cidades, com base na hipótese de que as atividades econômicas estariam no centro das áreas de mercado, sendo supostamente uniformes no espaço geográfico, combinando escala e custo de transportes (Diniz, 2000). Christaller (1966) acrescentou o conceito de centralidade urbana, explicando os determinantes da concentração urbana, de acordo com a natureza e as características produtivas de atividades, denominadas de “funções centrais”. Segundo Kneib (2014), as principais características definidoras das centralidades urbanas relacionam-se ao simbolismo, a acessibilidade, as relações e concentração de atividades e ao valor do solo. Em comparação com a literatura internacional referente às metodologias para identificação de centralidades, Kneib e Silva (2014) afirmam que a literatura nacional se encontra incipiente. Nesse contexto, este artigo contribui com a investigação das centralidades urbanas a partir da análise de dados secundários e da utilização do modelo GWR.

### 3 BASE DE DADOS E PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O ponto de partida deste trabalho é uma matriz de viagens por motivo trabalho, com origem na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e destino em Belo Horizonte, cujos dados foram obtidos da Pesquisa Origem-Destino (OD/RMBH) de 2012. Em relação à população residente, utilizou-se o Censo Demográfico 2010 (IBGE). No que tange a localização de postos de emprego, foram utilizadas as informações disponíveis no Cadastro Municipal de Contribuintes de Tributos Mobiliários de Belo Horizonte (CMC). Para fins de processamento e análise de dados, foram utilizadas as unidades espaciais denominadas Campos (Fig.1), que compreendem agregações de Áreas Homogêneas (menor nível de desagregação espacial utilizado nas Pesquisas OD/RMBH). Trata-se de uma unidade espacial caracterizada como áreas

de coletas adequadas para se estabelecer amostras mínimas das condições sociais e econômicas locais, que, em geral, coincidem com bairros ou pequenos grupos de bairros de Belo Horizonte, tornando mais acessível a gestão da informação. Em Belo Horizonte, na Pesquisa OD/RMBH de 2012, foram discriminados 120 Campos, distribuídos nas nove regionais administrativas: Barreiro, Oeste, Centro-Sul, Noroeste, Leste; Pampulha, Nordeste; Norte e Venda Nova (Fig. 1).

Neste trabalho foram propostos dois indicadores para sintetizar os conceitos de atratividade (Índice de Atratividade Territorial - IAT) e da concentração de postos de trabalho (Concentração Espacial das Oportunidades de Emprego - COE). O IAT tem como finalidade medir a atratividade territorial de cada Campo, tendo como base os fluxos atraídos para a Capital e a função de impedância (representada pelas distâncias entre os Campos), ponderados pela população, conforme indicado na Equação 1.

$$IAT_i = (V_{ji} \times d_{ij}) \times P_i / \sum_{n=i}^j P_n \quad (1)$$

Em que:

$IAT_i$  índice de Atratividade Territorial do Campo  $i$ ;  
 $V_{ji}$  número de viagens geradas pelo Campo  $j$  e atraídas pelo Campo  $i$ ;  
 $d_{ij}$  distância entre os Campos  $i$  e  $j$ ;  
 $P_i$  população do Campo  $i$ ; e  
 $\sum_{n=i}^j P_n$  população da RMBH.

As premissas consideradas para a construção da matriz de fluxos são:

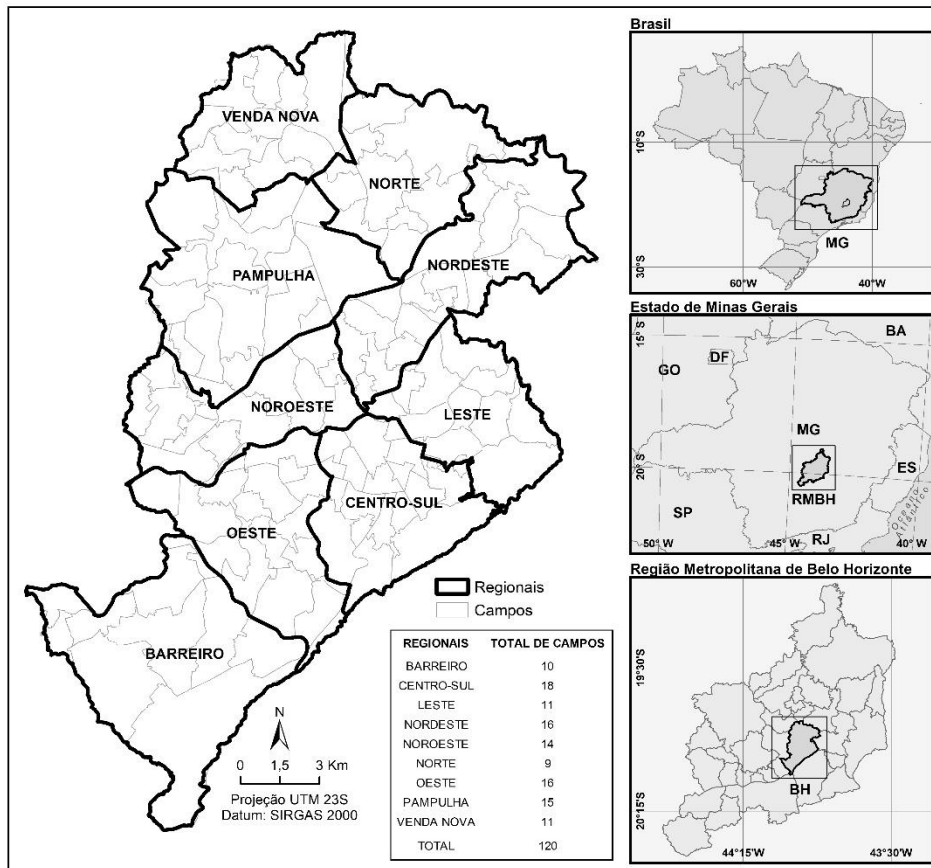
- i. Campos de origem: todos campos da RMBH;
- ii. Campos de destino: todos campos de Belo Horizonte;
- iii. Motivo de origem: residência;
- iv. Motivo de destino: trabalho (comércio, indústria e serviço);
- v. Modo de transportes: todos; e
- vi. Período de análise: dia.

A matriz de distância foi gerada considerando a rede viária da RMBH, utilizando a ferramenta *Network Analyst* do *software* ArcGis, programada pelo algoritmo Dijkstra<sup>2</sup> para o cálculo da menor distância entre os pares de centroides geométricos de cada Campo.

<sup>2</sup> O algoritmo *Dijkstra* encontra o caminho mais curto em um gráfico ponderado entre dois nós, por exploração da rede de uma forma sucessiva. Começando no nó de origem da rota, o algoritmo

visita todos os links vizinhos e classifica cada um deles com base na soma mínima de custos (Dijkstra, 1959).

Figura 1 Campos por Regionais Administrativas de Belo Horizonte/MG.



O segundo índice, COE (Concentração Espacial das Oportunidades de Emprego), tem como finalidade medir a concentração de oportunidade de emprego em cada Campo, nos setores de indústria, comércio e serviços. Para o cálculo, foram utilizados os dados do CMC de Belo Horizonte, cadastrados por bairros e agregados por Campos (Equação 2).

$$COE_i = OE_i/A_i \quad (2)$$

Em que:

- $COE_i$  concentração espacial das Oportunidades de Emprego Campo  $i$ ;
- $OE_i$  número de oportunidades de emprego no Campo  $i$ ; e
- $A_i$  área do Campo  $i$ , calculada no ArcGis ( $km^2$ ).

Para fins de comparação, cada um dos indicadores foi transformado em uma razão padronizada ( $R_{pi}$ ), expressos em uma escala de 0 a 1 (respectivamente, valores mínimo e máximo observados), conforme a Equação 3:

$$R_{pi} = (I_i - I_{min})/(I_{max} - I_{min}) \quad (3)$$

Em que:

- $R_{pi}$  razão padronizada do indicador do Campo  $i$ ;
- $I_i$  indicador analisado correspondente ao Campo  $i$ ;
- $I_{min}$  valor mínimo do indicador analisado; e
- $I_{max}$  valor máximo do indicador analisado;

Para fins de análise estatística espacial dos indicadores, visando identificar parâmetros referentes à correlação entre variáveis dependente (IAT) e independente (COE), foi utilizado o modelo regressão linear local denominado GWR (*Geographically Weighted Regression*). O GWR é uma ferramenta desenvolvida com o propósito de analisar fenômenos que sofrem variação na área estudada, derivada da heterogeneidade espacial. Tem como base, o ajustamento de um modelo de regressão local para cada elemento no conjunto de dados, ponderando as observações em razão da distância a esse elemento. Pressupõe-se que os pontos mais próximos ao ponto de estudo têm maiores

influências nos parâmetros da regressão que os mais distanciados. Assim, o GWR é uma técnica que amplia o arcabouço da regressão linear tradicional (Equação 4), permitindo variações locais de modo que os coeficientes do modelo, ao invés de serem estimados globalmente, são específicos de uma localização  $i$  (Brunsdon *et al.*, 1996).

$$y_i = B_{0i} + B_{1i} \times x_i + \varepsilon_i \quad (4)$$

Em que:

- $y_i$  variável dependente do Campo  $i$ ;
- $B_{0i}$  coeficiente linear do Campo  $i$ ;
- $B_{1i}$  coeficiente angular do Campo  $i$ ;
- $x_i$  variável independente do Campo  $i$ ; e
- $\varepsilon_i$  erro do Campo  $i$ .

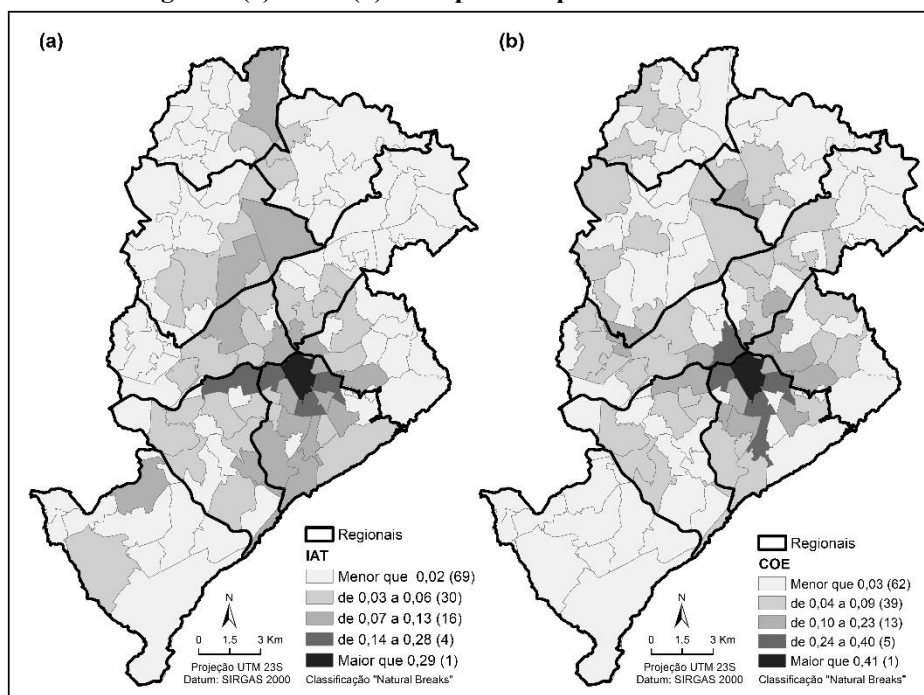
O método utilizado para definir a largura de banda ou vizinhos foi o AICc (*Akaike Information Criterion*), uma medida de desempenho que permite comparar diferentes modelos de regressão e, de forma complementar, o Kernel como método de classificação, que considera a distância de cada elemento amostral, cujo centroide corresponde ao ponto mais próximo do verto de valores observados para o respectivo

elemento (Mingoti, 2005). Além dos índices de regressão local (*Local R2*), estimados para cada Campo, foi analisada a distribuição espacial dos resíduos padronizados, que representam o grau de ajustamento/explicação do modelo.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS: EVIDÊNCIAS PARA O CASO DE BELO HORIZONTE

Os cartogramas expostos na Fig. 2, que representam o IAT e a COE padronizados, permitem observar uma concentração espacial claramente definida. Os Campos com maiores IAT normalizados (superiores a 0,14) estão concentrados nas regionais Centro-Sul e Oeste, e no Eixo Norte de Belo Horizonte (Fig. 2a). Por outro lado, os Campos que apresentaram menores índices, estão concentrados das regionais Barreiro, Venda Nova e Nordeste, principalmente em áreas mais afastadas dos principais eixos viários. Assim, é possível identificar a relação entre o sistema viário e o Índice de Atratividade Territorial, confirmando os conceitos de território-rede moldados a partir dos deslocamentos que se produzem no espaço proposto por Haesbaert (2004). Nota-se, portanto, a influência dos grandes eixos viários na atratividade do Campo.

Figura 2 (a) IAT e (b) COE por Campo em Belo Horizonte.



Analisando os valores obtidos para o índice de atratividade (IAT), os campos com elevados

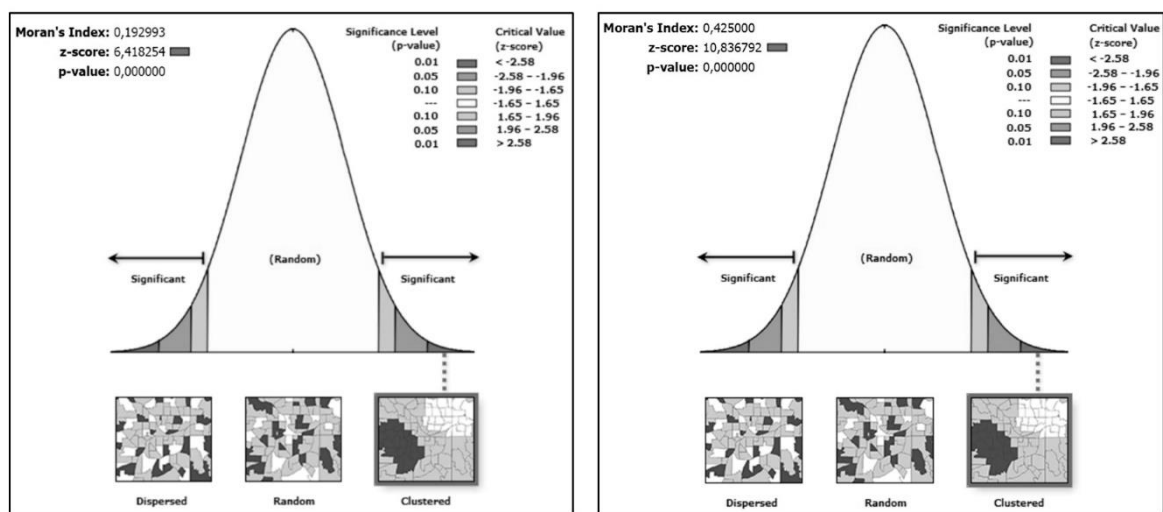
valores estão localizados em áreas predominantemente comercial/industrial que atraem

viagens de longas distâncias com origem tanto no próprio município, quanto nos outros municípios da RMBH. De modo similar, Campos com baixos valores de IAT indicam áreas predominantemente residenciais com deslocamentos curtos aos postos de trabalhos locais. Tal fenômeno é característico das regionais Venda Nova e Barreiro (Fig. 2a). A COE evidencia diferenças importantes no que diz respeito à distribuição de oportunidade de trabalho em Belo Horizonte. A área pericentral, como esperado, é a porção que apresenta maior concentração das atividades na Capital mineira, com COE superior a 0,41. Assim como na análise do IAT, é possível observar a forte influência da infraestrutura viária na concentração espacial das oportunidades de emprego. Além disso, é notório como o Anel Rodoviário é um forte segregador espacial, isolando a área pericentral das outras porções do município (Fig. 2b).

Ainda, para cada informação considerada na geração dos indicadores, foram realizadas

análises espaciais utilizando métodos de investigação da concentração espacial e representação por meio de mapas de calor. A primeira análise realizada foi a *Spatial Autocorrelation*, que mede a autocorrelação espacial com base nas localizações das feições e nos valores de seus atributos, utilizando a estatística *I de Moran* (ArcGis, 2018). Assim, essa técnica foi aplicada para identificar a existência de algum padrão espacial das variáveis analisadas (IAT e COE), utilizando como parâmetro a Distância de Manhattan (distância entre dois pontos medidos ao longo da rede viária). Como pode ser observado na Fig. 3, a análise indicou uma forte concentração espacial das duas variáveis, sugerindo a existência de uma forte polarização tanto da atratividade espacial, quanto da distribuição das oportunidades de emprego em Belo Horizonte, já verificada na análise qualitativa realizada por meio das Fig. 2.

**Figura 3 Autocorrelação Espacial Global para as variáveis IAT e COE.**



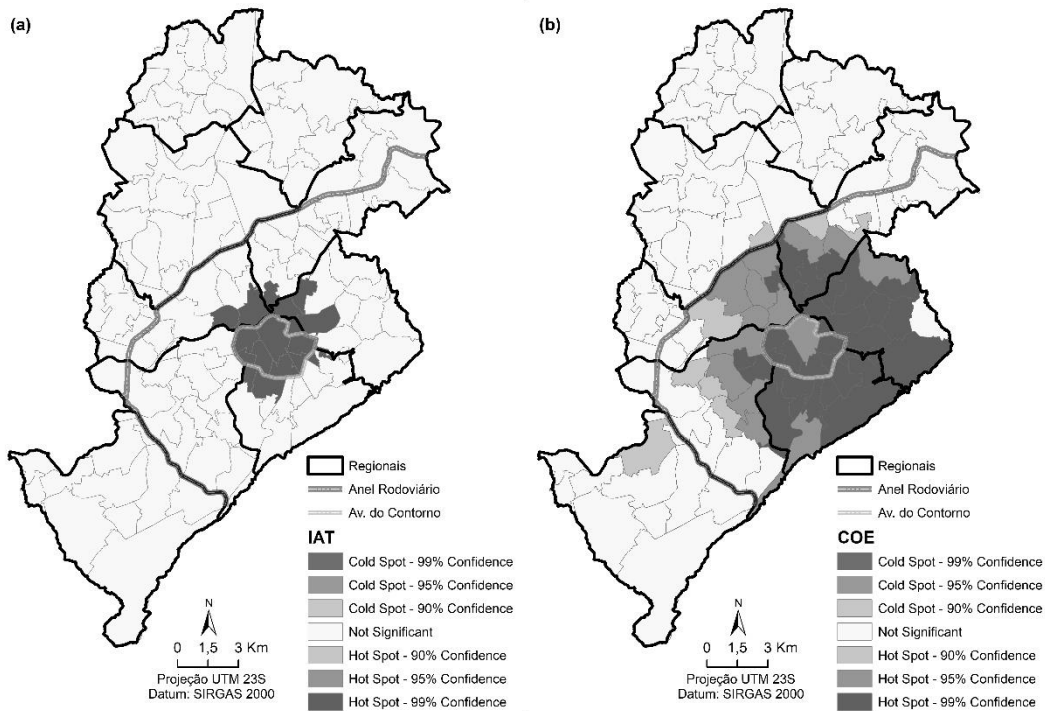
A segunda análise realizada foi a *Hot Spot Analysis* que, de maneira complementar à *Spatial Autocorrelation*, localiza as feições com altos valores (*hot spots*) ou baixos valores (*cold spots*). A ferramenta funciona com a análise de cada feição dentro do contexto da vizinhança. Assim, para um *hot spot* ser estatisticamente significativo, a feição deverá apresentar um alto valor e as feições no entorno, também (ArcGis, 2018).

Quando se observam os resultados da análise aplicada à Belo Horizonte (Fig. 4), é possível identificar um *hot spot* muito bem delimitado e coincidente ao *CBD* da Capital para as duas variáveis estudadas (IAT e COE). No que tange o Índice de Atratividade Territorial, o polígono de *hot spot* se encontra mais concentrado na região delimitada pela Avenida do Contorno (Fig. 4a). Já a Concentração Espacial das Oportunidades de Emprego (Fig. 4b), mesmo indicando

claramente uma concentração em torno do CBD, apresentou um polígono de *hot spot* mais disperso, mas ainda assim, limitado por um corredor viário de grande importância para o deslocamento metropolitano de pessoas e mercadorias. Verifica-se, portanto, que os resultados das análises individuais das variáveis IAT e COE revelam um padrão espacial bem definido, com concentração de valores elevados para os índices no entorno do *Central Business District*

(CBD) do município, delimitado pelo polígono central indicado em ambas as figuras. Assim, de maneira alinhada às definições de Yu *et al.* (2015), essa região de concentração espacial é definida como a *core area* em investigação para o planejamento urbano e a tomada de decisões estruturais relativas à localização de atividades, regulação do uso do solo e investimentos em transportes.

Figura 4 Hot Spot Analysis para as variáveis (a) IAT e (b) COE.

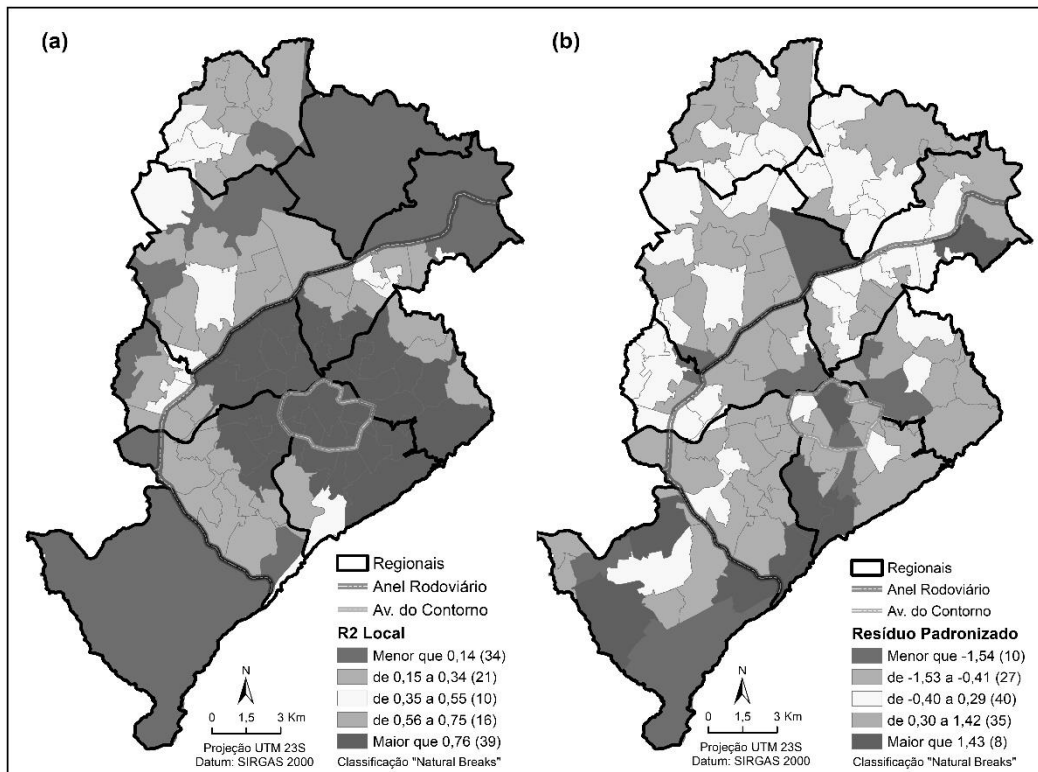


Os resultados da análise da Regressão Geograficamente Ponderada estão apresentados na Fig. 5. A análise do modelo GWR, diferentemente da análise global, indica a associação local, em alguns Campos, entre as variáveis analisadas (IAT e COE), sugerindo a determinação direta da atratividade territorial a partir da concentração espacial das oportunidades de emprego nessas regiões de Belo Horizonte. Os escores  $R^2$ , determinados localmente, indicam um ajuste aceitável do modelo linear de explicação do COE por meio da IAT em cada Campo, considerando o impacto da vizinhança nessa

análise, visto que, como pode ser verificado na Fig. 5a, para 46% dos Campos o modelo apresentou um bom ajuste (valores acima de 0,56). É interessante observar que os maiores escores  $R^2$  local ocorreram nos Campos localizados na porção pericentral de Belo Horizonte (acima de 0,76) verificando, assim, a força da região central do município, no que diz respeito à concentração de oportunidades e à atração de viagens. Destaca-se ainda o efeito segregador de uma via de ligação regional que hoje, em função da ocupação desordenada do seu entorno, impõe-se como um importante eixo de articulação urbana.



Figura 5 GWR: (a) R2 Local e (b) Resíduo Padronizado nos Campos de Belo Horizonte.

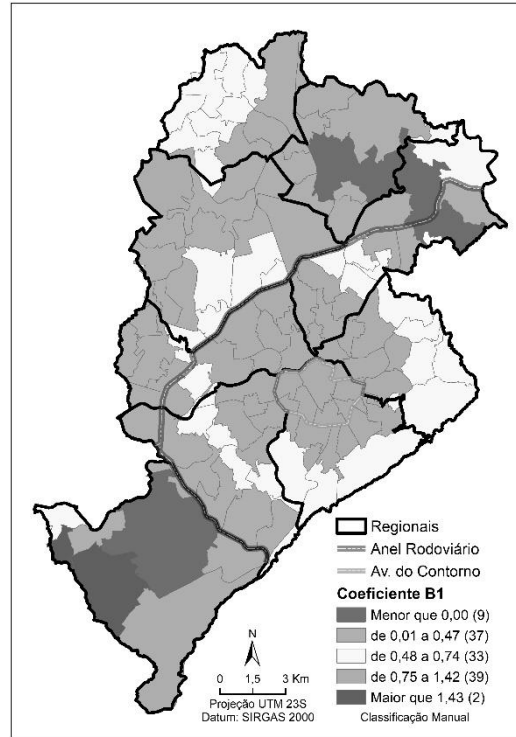


A análise dos escores de resíduo padronizado (Fig. 5b) permite observar duas situações em que as variáveis estudadas (IAT e COE) não se correlacionam conforme o esperado: (i) Altos Resíduos Positivos (em vermelho na Fig. 5b); e (ii) Altos Resíduos Negativos (em azul escuro na Fig. 5b). No primeiro caso (i), o Campo, mesmo apresentando baixa COE, possui uma alta atratividade, que pode ser explicada pelas longas distâncias das viagens realizadas (poucas viagens de longas distâncias). Como é caso dos Campos Jaraguá-Aeroporto, onde está localizado o Aeroporto da Pampulha, Olhos d'Água, Belvedere, Vale do Jatobá, que abriga empresas de médio e grande porte, e Barreiro de Baixo, onde está localizada a Vallourec. Uma característica comum entre esses Campos é a presença de empresas/indústrias de grande porte, que representa uma unidade no cálculo da COE, mas que atraem muitas viagens de toda RMBH (longas distâncias). No segundo caso (ii), o Campo, mesmo apresentando alta COE, possui uma baixa atratividade (IAT), cujo fenômeno pode ser explicado pelas curtas distâncias das viagens realizadas para o comércio local da região, como acontece no Campos Savassi, Carmo-Sion, Lagoinha, Carlos Prates e Santa Tereza.

A análise do coeficiente  $B_{11}$  do GWR (Equação 4) permite identificar, assim como a análise dos escores  $R^2$  local, que os Campos que apresentam os maiores valores de coeficiente angular (acima de 0,75) estão localizados na porção pericentral de Belo Horizonte (Fig. 6), indicando, maiores IAT nessas localidades e, portanto, corroborando para a identificação de da permanência de uma centralidade forte na região do centro tradicional do município, que é segregada por um importante eixo viário (Anel Rodoviário).

Por fim, os resultados das análises permitiram verificar a forte influência ainda predominante no centro do município, no que tange aos deslocamentos diários da população e à concentração de oportunidades de emprego. Sendo a definição cartográfica e a representação do CBD de grande importância no estudo do desenvolvimento urbano e suas funções, o GWR se evidencia como uma ferramenta eficiente para os estudos com modelos de tomada de decisões do ponto de vista da estrutura de utilização do espaço nas cidades e da gestão da mobilidade e da acessibilidade.

**Figura 6 GWR: Coeficientes  $B_1$  nos Campos de Belo Horizonte.**



## 5 CONCLUSÕES

As análises dos indicadores desenvolvidos (IAT e COE) revelam uma concentração espacial bem definida nos campos das regionais Centro-Sul do município de Belo Horizonte. A análise de regressão local entre os indicadores, realizada utilizando a GWR, não indica uma associação direta entre a atratividade territorial e a concentração de postos de trabalho em Belo Horizonte. Contudo, os coeficientes locais de regressão e determinação sugerem um padrão espacial bem definido no entorno do CBD do município, corroborando com conclusões obtidas por outros estudos que sugerem um processo de manutenção da excessiva concentração da oferta de serviços e de empregos no núcleo central de Belo Horizonte (Cardoso, 2007; Tonucci Filho, 2009), com a permanência de uma estrutura monocêntrica em Belo Horizonte. Em certa medida, os resultados confirmam a conclusão de Mendonça (2008), que considera não haver ruptura com os processos de estruturação socioespacial baseados na dicotomia cen-

tro-periferia iniciados na formação da metrópole. Adicionalmente, entende-se que a conformação da centralidade principal no interior do Anel Rodoviário evidencia o caráter segregador deste elemento viário no espaço urbano.

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

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baeninger, R. (2005) São Paulo e suas migrações no final do século 20. *São Paulo em Perspectiva*, 19(3), 84-96.
- Brasil (2015) *Caderno de Referência para Elaboração de Plano de Mobilidade Urbana*. Secretaria Nacional de Transportes e Mobilidade Urbana – SeMob, Ministério das Cidades, Brasília.
- Brunsdon, C., Fotheringham, A. S. e Charlton, M. E. (1996) Geographically Weighted Regression: A Method for Exploring Spatial Non-stationarity. *Geographical Analysis*, 28(4), 281-298.
- Caiado, M. C. S. (2005) Deslocamentos intra-urbanos e estruturação socioespacial na metrópole brasileira. *São Paulo em Perspectiva*, 19(2), 64-77.
- Cardoso, L. (2007) *Transporte público, acessibilidade urbana e desigualdades socioespaciais na Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Castells, M. (2003) *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- Cervero, R. (2001) Integration of Urban Transport and Urban Planning. *The Challenge of Urban Government: Policies and Practices*, p. 407-427.
- Christaller, W. (1966) *Central places in southern Germany*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Diniz, C. C. (2000) Global-Local: Interdependência e Desigualdade ou Notas para uma Política Tecnológica e Industrial Regionalizada no Brasil. *Estudos Temáticos* – Nota Técnica n. 9. BNDES, Rio de Janeiro.
- Haesbaert, R. (2004) Dos múltiplos territórios à multiterritorialidade. *Anais I Seminário Nacional sobre Múltiplas Territorialidades do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre*, 2004.
- Holland, S. (1976) *Capital versus the regions*. London: Macmillan Press.
- Kneib, E. C. (2014) *Mobilidade e centralidades: reflexões, relações e relevância para a vida urbana*. In E. C. Kneib (Org.), *Projeto e cidade: centralidades e mobilidade urbana*. Goiânia: FUNAPE.
- Kneib, E. C. e Silva, P. C. M. (2014) Identificação de subcentros urbanos para planejamento de transportes e mobilidade: contribuição metodológica baseada em especialistas. In E. C. Kneib (Org.), *Projeto e cidade: centralidades e mobilidade urbana*. Goiânia: FUNAPE.
- Lösch, A. (1969) Economic regions. In: Friedmann, J. e Alonso, W. *Regional development and planning: a reader*. Cambridge: MIT.
- Mendonça, J. G. de. (2008) Estrutura socioespacial da RMBH nos anos 2000: há algo de novo? In: Mendonça, J. G. de; Andrade, L. T. de e Faria, C. A. de. (orgs.). *Metrópole: território, sociedade e política. O caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte*. Belo Horizonte: Editora PUC Minas/Observatório das Metrópoles.
- North, D. C. (1955) Location Theory in regional economic growth. *Journal of Political Economy*, 63(3), 243-58.
- Scott, A. J. (1980). *The urban land nexus and the state*. Londres, Pion.
- Soja, E. W. (2000). *Postmetropolis: critical studies of cities and regions*. Oxford, Blackwell Publishers.
- Tonucci Filho, J. B. M. (2009) Cidade Fractal: Transformações Recentes na Região Metropolitana de Belo Horizonte. *Xiii Encontro Da Associação Nacional De Pós-Graduação E Pesquisa Em Planejamento Urbano E Regional*.
- Villaça, F. (2001) *Espaço intra-urbano no Brasil*. São Paulo: Studio Nobel, Fapesp, Lincoln Institute.
- Von Thünen, J. H. (1966) *The isolated state*. Oxford: Pergamon Press.
- Weber, A. (1969) *Theory of the location of industries*. Chicago: Chicago University.
- Yu, W., Ai, T. e Shao, S. (2015) The analysis and delimitation of Central Business District using network kernel density estimation. *Journal of Transport Geography*, 45, 32-47.