



Dayane Letícia Rodrigues dos Reis

ANÁLISE ESPACIAL DA FORMAÇÃO DE  
AGRUPAMENTOS HOTELEIROS EM BELO HORIZONTE

Curso de Especialização em Geoprocessamento  
2014



UFMG  
Instituto de Geociências  
Departamento de Cartografia

Dayane Letícia Rodrigues dos Reis

ANÁLISE ESPACIAL DA FORMAÇÃO DE AGRUPAMENTOS HOTELEIROS  
EM BELO HORIZONTE

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de especialista em Geoprocessamento. Curso de Especialização em Geoprocessamento. Departamento de Cartografia. Instituto de Geociências. Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Donizete Faria

Belo Horizonte  
Novembro de 2014

R375a  
2014

Reis, Dayane Letícia Rodrigues dos  
Análise espacial da formação de agrupamentos hoteleiros em Belo Horizonte [manuscrito] / Dayane Letícia Rodrigues dos Reis. – 2014. 41 f., enc. : il. color.

Orientador: Sergio Donizete Faria.

Monografia (especialização em Geoprocessamento) - Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, 2014.

Bibliografia: f. 39-40.

Inclui anexos.

1. Sistemas de informações geográficas. 2. Análise espacial (estatística). 3. Rede hoteleira (Belo Horizonte). I. Faria, Sérgio Donizete Faria. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências. IV. Título.

CDU:711.4(815.1)

ANÁLISE ESPACIAL DA FORMAÇÃO DE AGRUPAMENTOS HOTELEIROS EM  
BELO HORIZONTE

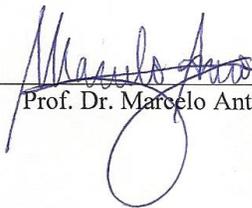
Aluno (a) Dayane Leticia Rodrigues dos Reis

Monografia defendida em cumprimento ao requisito exigido para obtenção do título de Especialista em Geoprocessamento. Aprovada em 25 de novembro de 2014, pela Banca Examinadora constituída pelos professores:



---

Prof. Dr. Sergio Donizete Faria



---

Prof. Dr. Marcelo Antônio Nero

Av. Antonio Carlos 6627,  
Belo Horizonte, MG, 31.270-901  
Tel: 55 31 3409-5416  
[www.csr.ufmg.br/geoprocessamento](http://www.csr.ufmg.br/geoprocessamento)

“Quando imaginamos que já decoramos todos os mapas, vem a tempestade humana, que muda e reinventa toda Geografia”.  
(Autor desconhecido)

A Deus, aos meus pais pelo carinho, apoio e pela oportunidade de estudo e exemplo de vida.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por sempre me dar força e esperança nos momentos alegres e mais difíceis. Seu fôlego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

Agradeço meus pais pelo exemplo e apoio incondicional sempre e pelo carinho me dado ao longo de toda vida.

Agradeço ao meu orientador Professor Dr. Sergio Donizete Faria, pelo carinho, a paciência, a orientação e os apontamentos na busca de soluções e o melhor caminho a seguir, a compreensão a mim prestada, assim como pela amizade adquirida.

Agradeço ao Professor Dr. Marcelo Antônio Nero, por participar da banca e pelas correções e sugestões que se mostraram bastante valiosas.

Aos meus colegas do curso, em especial a Márcia e a Jéssica, pelo convívio durante todo este ano e pelas parcerias, amizade e companheirismo construídos, e por estarem sempre dispostas a tirarem minhas dúvidas quanto ao ArcGIS.

Aos professores do curso pela dedicação, e atenção sempre demonstradas e aos ensinamentos.

A PRODABEL (Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte) e a SMARU (Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana – Belo Horizonte), que forneceram os dados para a realização deste trabalho.

## RESUMO

Este trabalho apresenta a utilização do geoprocessamento na análise espacial da atividade hoteleira no município de Belo Horizonte. Para este estudo utilizou-se as estatísticas de autocorrelação espacial: índice global de Moran I e a superfície de densidade kernel. Os dados de licenciamento dos hotéis foram obtidos na Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana (SMARU). Os resultados indicam que a atividade hoteleira apresenta aglomeração significativa na regional Centro-Sul, que pode ser explicada pela forma de ocupação da cidade, que ocorreu da área central para a periferia, e pela concentração de atividades econômicas nessa região, criando um centro comercial de grande importância para o município. Nas demais regionais administrativas não foram encontradas autocorrelações positivas marcantes. A partir desses resultados, foi possível compreender a forma de distribuição espacial destes hotéis tanto na regional Centro-Sul quanto nas demais regionais.

**Palavras-chave:** Análise espacial, agrupamento, setor hoteleiro, índice global de Moran I, superfície de densidade kernel.

## ABSTRACT

This study presents the use of GIS in spatial analysis of hotel business in the city of Belo Horizonte. For this study we used spatial autocorrelation statistics: global Moran I index and the kernel density surface. Licensing data were obtained at the hotels in the Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana (SMARU). The results indicate that hotel business presents significant agglomeration in South-Central regional, which can be explained by the form of occupation of the city, which occurred in the central area to the periphery, and the concentration of economic activities in the region is creating a center business of great importance to the county. In other administrative regions not marked positive autocorrelations were found. From this result, it was possible to understand how the spatial distribution of these hotels both in regional South-Central regional as others.

**Keywords:** Spatial analysis, clustering, hotel industry, global Moran I index, kernel density surface.

## SUMÁRIO

	Pág.
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	
1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 Objetivos.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	13
2.1 Hotelaria.....	13
2.2 Agrupamento ( <i>Cluster</i> ).....	14
2.3 Índice global de Moran I.....	15
2.4 Superfície de densidade Kernel.....	17
3 MATERIAIS E METEDOS.....	19
3.1 Caracterização da área de estudo.....	19
3.2 Materiais e sistemas computacionais.....	20
3.3 Metodologia.....	21
3.3.1 Revisão Bibliográfica.....	21
3.3.2 Levantamento, coleta e organização dos dados.....	22
3.3.3 Mapeamento temático.....	23
3.3.4 Análise estatística: índice global de Moran I e superfície de densidade Kernel.....	23
3.3.5 Análise dos resultados.....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1 Análise espacial dos agrupamentos hoteleiros através do índice global de Moran I.....	25
4.2 Análise espacial dos agrupamentos hoteleiros através da superfície de densidade Kernel.....	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	36
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
A ANEXO A – TABELA DE ATRIBUTOS DOS HOTÉIS DE BELO HORIZONTE.....	40

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 – Evolução do processo de formação de um <i>cluster</i> .....	15
Figura 2 – Modelo de superfície de densidade Kernel.....	18
Figura 3 – Mapa de localização do município de Belo Horizonte .....	20
Figura 4 – Fluxograma da metodologia.....	21
Figura 5 – Distribuição geográfica dos hotéis em Belo Horizonte.....	26
Figura 6 – Mapa de <i>cluster</i> dos hotéis em Belo Horizonte, gerado pelo índice global de Moran I.....	27
Figura 7 – Mapa de índice global de Moran I para a variável hotel.....	30
Figura 8 – Mapa de superfície de densidade Kernel.....	32
Figura 9 – Mapa de superfície de densidade Kernel na região Centro-Sul.....	34

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BELOTUR	Empresa Municipal de Turismo de Belo Horizonte
CEP	Código de Endereço Postal
CTM	Cadastro Técnico Municipal
CADASTUR	Cadastro dos Prestadores de Serviços Turísticos
EMBRATUR	Empresa Brasileira de Turismo
ESRI	<i>Environmental Systems Research Institute</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
PRODABEL	Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte
SAD	<i>South American Datum</i>
SMARU	Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana
UTM	Universal Transversa de Mercator

## 1 INTRODUÇÃO

A análise espacial tem como ênfase mensurar propriedades e relacionamentos, levando em consideração a localização espacial do fenômeno em estudo de forma específica. Ou seja, a ideia central é incorporar o espaço à análise que se deseja fazer.

Analisar e compreender a distribuição e a análise espacial de fenômenos ocorridos no espaço constitui atualmente um desafio para o esclarecimento de questões centrais em estudos de diversas áreas do conhecimento, seja em geologia, geografia, meio ambiente, agronomia, saúde, turismo, entre outras. Os estudos referentes à análise espacial vêm se tomando cada vez mais comuns, devido ao acesso às ferramentas de geoprocessamento.

O geoprocessamento permite a manipulação de informações geoespaciais, possibilitando a análise de cenários espaciais do passado confrontando-os com cenários espaciais do presente, a fim de desenvolver cenários futuros mais sustentáveis. E várias são as ciências que se beneficiam do geoprocessamento, transpondo limites científicos disciplinares por meio dos trabalhos de localização dos fenômenos e equacionamento e esclarecimento das distribuições espaciais, através da análise de formação de agrupamentos (*cluster*).

Nesse cenário, tem-se o geoprocessamento como uma ferramenta de grande utilidade no entendimento da análise e distribuição espacial da atividade hoteleira em Belo Horizonte. Com o conhecimento dessa distribuição pode-se compreender melhor quais são as variáveis que influenciaram na configuração atual, e utilizar essas informações para o planejamento da fiscalização dessa atividade.

Diante disso, esta pesquisa pretende analisar os agrupamentos hoteleiros e elaborar mapas temáticos das aglomerações. O processamento dos dados está apresentado através de métodos que medem a associação espacial, e optou-se trabalhar com dois métodos estatísticos, a saber: o índice global de Moran I e a superfície de densidade Kernel. A partir destes dois procedimentos foram gerados mapas de espalhamento, com o objetivo de se verificar a existência, ou não, da correlação espacial existente entre os hotéis de Belo Horizonte, bem como a magnitude dessa correlação.

O estudo pretende mostrar que a análise dos agrupamentos hoteleiros pode contribuir para o controle e fiscalização dessa atividade, assim como gerar retorno positivo para os empreendedores dessa atividade. Desta forma, foi observado que estudos sobre a análise espacial de agrupamento hoteleiro são praticamente inexistentes. Durante a pesquisa bibliográfica poucos estudos sobre o tema foram encontrados.

Quanto ao âmbito acadêmico, os métodos utilizados na detecção de agrupamentos hoteleiros, além de ser realizado por meio de dados de fácil obtenção, oferecem uma nova abordagem de espacialização da atividade, abrindo horizontes a novas pesquisas.

### **1.1 Objetivo**

O objetivo desse trabalho é analisar se há existência de agrupamentos para a atividade de hotelaria no município de Belo Horizonte e gerar mapas temáticos *cluster* e de densidade dos hotéis.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados conceitos relacionados ao tema proposto, para dar subsídio teórico para alcançar os objetivos do presente trabalho. São abordados os conceitos de: hotelaria, agrupamento (*cluster*), índice global de Moran e superfície de densidade Kernel.

### 2.1 Hotelaria

A palavra latina *hospitium* significa hospitalidade e designa o local em que era possível conseguir, durante as viagens, instalações em caráter temporário para alimentação e descanso. A hospitalidade, também originária do latim *hospitalitas*, significa o ato de oferecer bom tratamento a quem se dá ou recebe hospedagem (PEREIRA e COUTINHO, 2007).

A importância econômica dessa atividade pode ser facilmente percebida, quando vemos a necessidade das pessoas em se hospedar fora dos seus domicílios, tanto quando tratamos dos trabalhadores que tem essa necessidade, quanto do ponto de vista dos turistas que em algumas cidades representam quase a totalidade da clientela de vários estabelecimentos durante a alta e a baixa temporada (LUZ, 1999).

Neste sentido, a identificação de tendências do comportamento dessa atividade econômica em uma região faz parte do planejamento estratégico de negócios, onde uma das mais importantes características estudadas são os atributos espaciais (ANDRADE, 2002).

O estudo da atividade hoteleira depende de informações sobre indicadores de desempenho que estão intimamente ligados a atributos geográficos como localização, facilidade de acesso, posição de geradores de demanda, posição de oferta competitiva e integração entre empreendimentos complementares como restaurantes, lanchonetes, locais de entretenimentos e outros serviços e equipamentos turísticos (ANDRADE, 2002).

Os atributos associados à localização, forma, posição e conectividade da atividade hoteleira tornam os estudos referentes à análise espacial relevantes (ANDRADE, 2002).

## 2.2 Agrupamento (*Cluster*)

O conceito de agrupamento (*cluster*) foi abordado por Porter (1998) e Schmitz (1997), que definem *cluster* (grupos, agrupamentos ou aglomerados) como concentrações geográficas de atividades produtivas interconectadas de um setor específico. Reuni arranjos de empresas relacionadas e outras entidades importantes para competição no mercado. E ainda de acordo com Schmitz (1997), esses agrupamentos podem receber ganhos de eficiência que as empresas raramente poderiam atingir isoladamente, ganhos esses que podem ser compreendidos como a vantagem competitiva obtida pela ação conjunta.

Para Thomazi (2006) a organização de um *cluster* irá variar internamente em três aspectos: tamanho, amplitude e estágio de desenvolvimento, o que determinará a natureza de sua apresentação.

A evolução de um *cluster* pode ser observada na Figura 1, a qual ilustra a formação de elos, interações, relacionamentos e interdependência em quatro estágios. No primeiro estágio, identificado como *pré-cluster*, tem-se um agrupamento de empresas em sua fase inicial, não existindo inter-relações ou interdependência entre elas. No segundo estágio, denominado *cluster* emergente, existe o agrupamento e a concentração de interempresas, mas ainda não há um grau elevado de relacionamento entre eles que possa gerar um aglomerado. No terceiro estágio, o *cluster* se apresenta em expansão, ou seja, tem-se o surgimento de uma série de novas instituições, complementando o conjunto de atores institucionais. Quando o agrupamento transforma-se e são intensificadas as interligações interempresas chega-se ao último estágio, *cluster* independente, essa fase apresenta uma série de agentes que prestam todo tipo de apoio à indústria, também mostra a existência de fortes interligações entre os agentes envolvidos (THOMAZI, 2006).

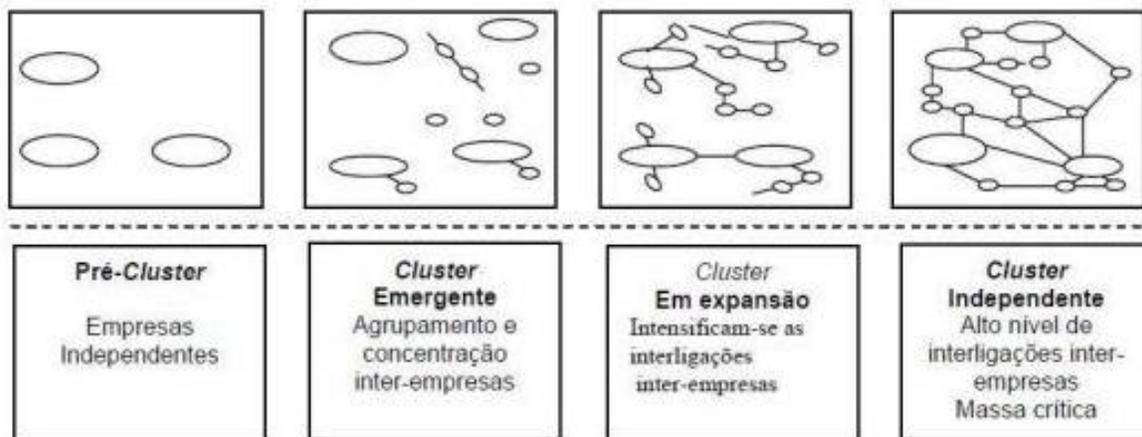


Figura 1 – Evolução do processo de formação de um *cluster*.  
Fonte: Amorin (1998).

No geoprocessamento o *cluster* é analisado por meio da autocorrelação espacial. Esse termo foi derivado do conceito estatístico de correlação, utilizado para mensurar o relacionamento entre duas variáveis aleatórias. Para medir a autocorrelação espacial pode-se utilizar diferentes indicadores, todos baseados em verificar como varia a dependência espacial, a partir da comparação entre valores de uma amostra e de seus vizinhos (CÂMARA; MONTEIRO; FUCKS e CARVALHO, 2011).

A autocorrelação espacial pode ser entendida de diversas formas e medida por diversas estatísticas. Para este estudo são utilizadas duas estatísticas espaciais: o índice global de Moran I e a superfície de densidade Kernel, que são abordadas nas Seções 2.3 e 2.4.

### 2.3 Índice global de Moran I

Como apresentado na seção anterior, a dependência espacial no geoprocessamento pode ser medida através da autocorrelação espacial que, por sua vez, pode ser estimada por meio de diversos indicadores, com o objetivo de verificar como varia a dependência espacial com base na comparação entre os valores de uma amostra e seus vizinhos. Para isso é normalmente utilizado algum método que quantifique a autocorrelação espacial, como pelo cálculo do índice global de Moran I e da superfície de densidade Kernel (KREMPI, 2004).

O índice global de Moran I mede a autocorrelação espacial a partir do produto dos desvios em relação a média. Esse índice é uma média global da autocorrelação, pois indica o grau de associação espacial presente no conjunto de dados. O índice I de Moran varia de  $-1$  a  $+1$ , e busca examinar a hipótese nula de independência espacial ( $I = 0$ ) contra a hipótese alternativa de dependência espacial ( $I \neq 0$ ). Em outras palavras, testa se as áreas vizinhas apresentam maior semelhança quanto a variável de interesse do que o esperado num padrão aleatório (ALBUQUERQUE, 2009).

De acordo com Albuquerque (2009), valores próximos a zero indicam ausência de autocorrelação espacial significativa entre os valores da variável de interesse e as regiões. Valores positivos e significativos indicam autocorrelação espacial positiva, ou seja, o valor da variável de interesse em determinada região tende a ser semelhante aos de seus vizinhos. Para valores negativos e significativos a indicação é autocorrelação negativa, isto é, o valor da variável de interesse em determinada região tende a ser diferente aos valores percebidos em seus vizinhos.

Esse índice é uma media de correlação espacial usada para localizar afastamentos de uma distribuição espacial aleatória, o que permite observar a existência de padrões espaciais, ou seja, permite detectar a similaridade de áreas de primeira ordem. Os desvios com relação à média são multiplicados pelos desvios da vizinhança (CÂMARA et al., 2011).

O índice global de Moran I é expresso pela Equação 1 (ESRI, 2014):

$$I = \frac{n}{S_o} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} z_i z_j}{\sum_{i=1}^n z_i^2} \quad (1)$$

na qual:  $n$  é o número de observações,  $z_i$  é desvios em relação a média,  $w_{i,j}$  é o peso atribuído ao par  $i$  e  $j$ ,  $S_o$  é o conjunto de todos os pesos espaciais dado por (ESRI, 2004):

$$S_o = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j} \quad (2)$$

O  $z_i$  é calculado da seguinte forma (ESRI, 2004):

$$I = \frac{I - E[I]}{\sqrt{V[I]}} \quad (3)$$

na qual:

$$E[I] = -1/(n-1) \quad (4)$$

$$V[I] = E[I] - E[I]^2 \quad (5)$$

## 2.4 Superfície de densidade Kernel

Outro método utilizado para analisar o grau de dependência espacial é a superfície de densidade Kernel, que é uma alternativa para análise geográfica do comportamento de padrões. Esse método calcula a densidade para cada área através de interpolação, sem modificar as características e variabilidade do dado. É uma das alternativas simples para gerar uma superfície bidimensional, com base em valores pontuais sobre as amostras consideradas, compondo uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade dos valores das amostras locais (BARBOSA, 2013).

Neste método de interpolação não é preciso um conhecimento da distribuição de probabilidade dos dados, apenas os dados são organizados em classes, de acordo com a frequência com que aparecem na amostra. Através do Kernel pode-se ter uma suavização dos dados e assim estimar uma densidade desconhecida (BARBOSA, 2013).

A Equação 6 representa a expressão matemática do método de densidade kernel (BARBOSA, 2013).

$$fh(x) = \frac{1}{nh} \sum_{i=1}^n k\left(\frac{x - X_i}{h}\right) \quad (6)$$

na qual:  $n$  representa o tamanho da amostra,  $k$  representa a função Kernel escolhida para interpolação,  $h$  é o raio de abrangência da estimação, também chamado de parâmetro de suavização.

O estimador de densidade kernel “desenha” uma vizinhança circular ao redor de cada ponto da amostra, correspondendo ao raio de influência, o valor para a célula é a soma dos valores Kernel sobrepostos e divididos pela área de cada raio. Esta técnica permite a construção de uma superfície contínua de ocorrências das variáveis, inferindo para toda a área de estudo a variação espacial da variável. Ou seja, nas regiões onde o processo não tenha gerado nenhuma ocorrência real, permiti verificar, em escala global, possíveis tendências de dados (SILVERMAN,1986).

Segundo a ESRI (2014) a superfície de densidade Kernel analisa a densidade de fenômenos espalhando-os por toda superfície com base na quantidade que é medida em cada local e a relação espacial dos mesmos. Na Figura 2 é apresentado um exemplo de uma superfície de densidade utilizando o Kernel.

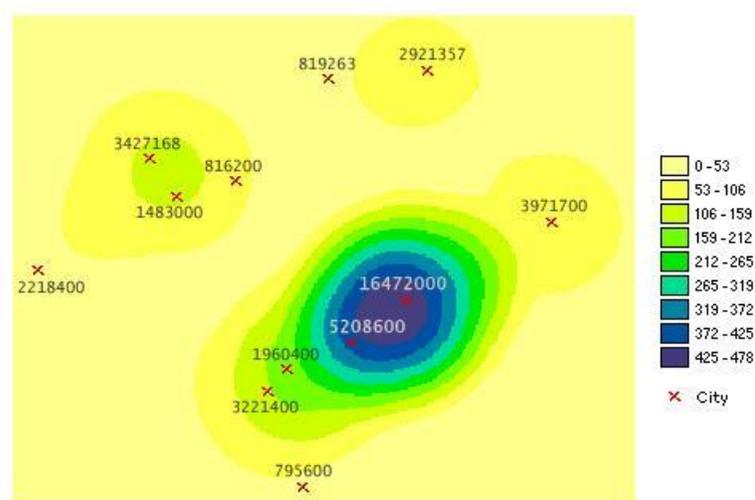


Figura 2 – Modelo de superfície de densidade Kernel.  
Fonte: ESRI (2014).

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

Neste tópico é apresentada a caracterização da área de estudo, e são abordados os procedimentos de coleta de dados e os recursos técnicos para a análise e tratamento dos dados obtidos. De forma objetiva apresenta subsídios para análise dos dados.

#### **3.1 Caracterização da área de estudo**

A área de estudo do presente trabalho é o município de Belo Horizonte, capital do estado de Minas Gerais, localizado entre as coordenadas UTM 598.000 e 620.000 m E, e 7.781.000 e 7.813.000 m N – Fuso 23S – Datum SAD69, com área de 331,4 km<sup>2</sup> e população estimada de 2.479.165 habitantes segundo dados do IBGE (2013).

Belo Horizonte possui o quinto maior PIB dentre os municípios do Brasil, configurando-se como principal polo de comércio do Estado de Minas Gerais, é um dos maiores centros financeiros do Brasil. A capital mineira é caracterizada pela predominância do setor terciário em sua economia, sendo que mais de 80% da economia do município se concentra no setor de serviços (IBGE, 2013).

O setor de serviço ganhou importância, nos últimos anos, no contexto econômico brasileiro, e dentro do universo do chamado setor terciário, destaca-se a atividade hoteleira. De acordo com a Empresa Municipal de Turismo de Belo Horizonte (BELOTUR, 2014), a hotelaria de Belo Horizonte apresentou no ano de 2013, taxa de 68,03% de ocupação. De acordo com essa empresa, 33% dos visitantes que buscou os meios de hospedagem na capital mineira, teve como motivação de viagem a participação em eventos e é composto por viajantes de negócios.

Mesmo em números significativamente inferiores não se pode desprezar a parcela de visitantes da capital mineira voltados para o turismo de lazer, de maneira especial aqueles que se hospedam nos hotéis de Belo Horizonte e durante o dia realizam os roteiros turísticos das cidades históricas de Minas Gerais, em torno da capital (BELOTUR, 2014).

Na cidade também têm sido realizados congressos, convenções, feiras, eventos técnico-científicos e exposições, causando movimentação na economia e aumentando os níveis de ocupação da rede hoteleira.

Na Figura 3 é apresentado um mapa de localização do município de Belo Horizonte.

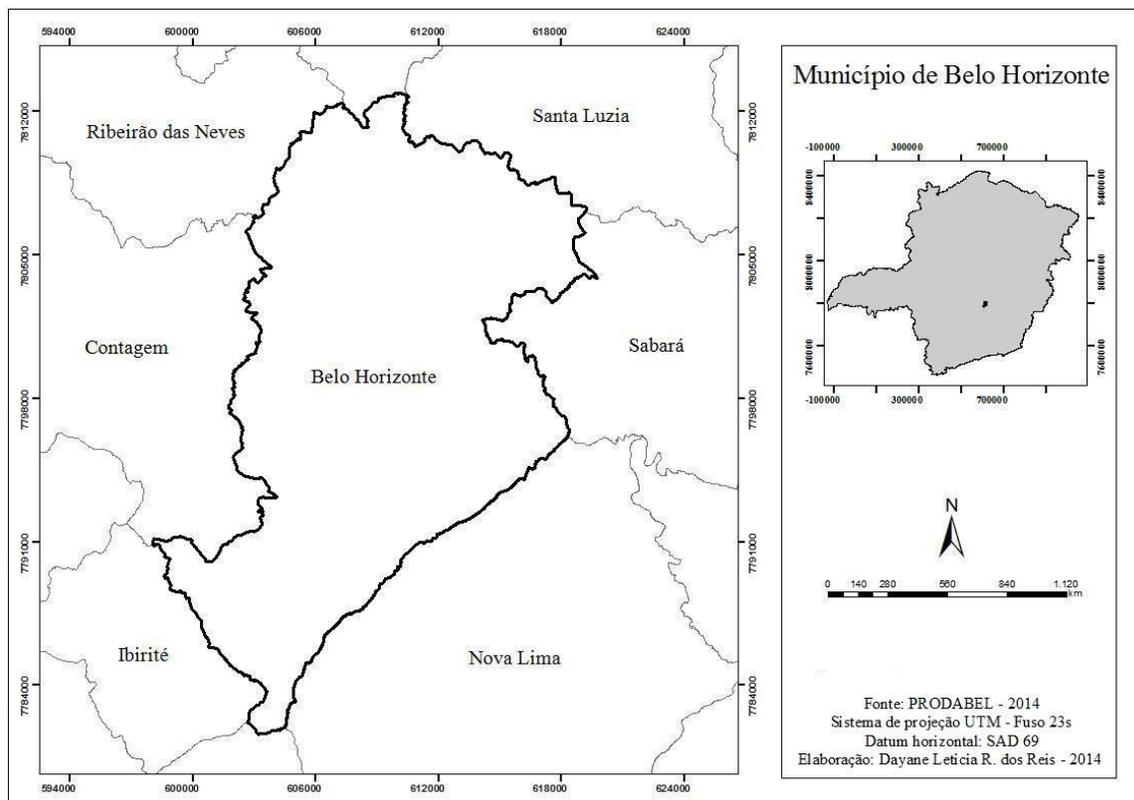


Figura 3 – Mapa de localização do município de Belo Horizonte.

### 3.2 Materiais e sistemas computacionais

No desenvolvimento deste estudo foram utilizados os sistemas computacionais:

- para a processamento e análise de dados SIG e detecção de *cluster*: ArcGis 9.3;
- para planilhas: Microsoft Excel 2007.

### 3.3 Metodologia

A metodologia do presente trabalho é apresentada de forma esquemática no fluxograma da Figura 4 e descrita a seguir.

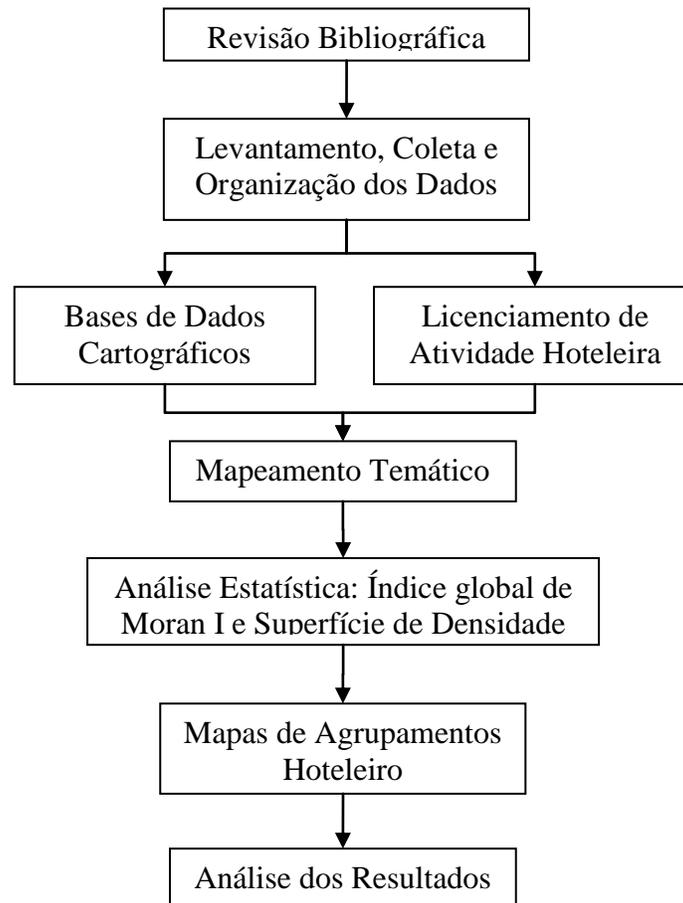


Figura 4 – Fluxograma da metodologia.

#### 3.3.1 Revisão bibliográfica

Para alcançar os objetivos propostos no presente trabalho, no primeiro momento foi realizada a revisão e análise das teorias relacionadas ao objeto de estudo. Os procedimentos utilizados consistiram em pesquisa bibliográfica, sendo utilizados como fontes, livros, artigos e *websites*. Após o levantamento dos principais autores referenciados no tema foi

elaborado o referencial teórico do estudo e em seguida foi realizado a coleta de dados para a elaboração dos mapas, este procedimento é descrito no tópico 3.3.2.

### **3.3.2 Levantamento, coleta e organização dos dados**

Os dados geográficos utilizados foram disponibilizados pela Empresa de Informática da Prefeitura de Belo Horizonte – PRODABEL, oriundas do Cadastro Técnico Municipal (CTM). Os principais dados coletados foram: limite municipal, regionais administrativas, logradouros, endereço e quadras CTM (em formato *shapefile*).

Os registros de licenciamento dos hotéis de Belo Horizonte foram obtidos na Secretaria Municipal Adjunta de Regulação Urbana (SMARU). Foram disponibilizados pela SMARU 284 hotéis em atividade com os seus respectivos endereços, estes registros foram concedidos em uma tabela do Excel.

Os registros de licenciamento de hotéis foram georreferenciados a partir da tabela Excel fornecida pela SMARU com a utilização de um campo coincidente no arquivo vetorial de endereço fornecido pela PRODABEL que já se encontram georreferenciados no sistema de coordenadas UTM – Fuso 23 S – Datum SAD69.

Para adicionar as novas informações á tabela de atributos do arquivo vetorial de endereço, o primeiro passo realizado foi a edição da planilha Excel cedida pela SMARU, sendo que, no campo endereço foram removidos os acentos das ruas e bairros para que as duas tabelas ficassem idênticas. Como a união é baseada nos valores dos campos que existem em ambas as tabelas, o campo coincidente utilizado foram as colunas CEP (a ferramenta utilizada do ArcGis 9.3 para unifica-las foi o *join*). Desta forma, foram filtradas as informações relativas às atividades de hotelaria e os dados foram convertidos em arquivo vetorial (tipo *shapefile*), resultando em uma tabela de atributos com os 284 registros de hotéis. No Anexo A é apresentada a tabela de atributos resultante desse processo.

### 3.3.3 Mapeamento temático

Para a construção dos mapas temáticos (mapa de *cluster* e densidade Kernel) são utilizados os dados geográficos da PRODABEL e o licenciamento hoteleiro disponibilizado pela SMARU, descritos na Seção 3.3.2. A seguir é apresentada a elaboração dos mapas temáticos.

### 3.3.4 Análise estatística: índice global de Moran I e superfície de densidade Kernel

Após a união das tabelas foi elaborado o primeiro mapa de *cluster* utilizando o índice global de Moran I (implementado na extensão *Spatial Statistics Tools: Mapping Cluster: Cluster and Outier Analysis* – ArcGIS 9.3). Nesta etapa foram utilizados os dados quantitativos dos hotéis convertidos em arquivo vetor na projeção UTM – Fuso 23S, Datum SAD69. Para elaboração do mapa foram utilizadas a distância inversa, para analisar como ocorre à relação espacial, e a distância euclidiana, para medir os intervalos dos vizinhos.

O segundo método utilizado para gerar o mapa de *cluster* foi a superfície de densidade Kernel. A partir dos dados geográficos dos hotéis foram estimadas as suas densidades dentro da área de estudo aplicando o estimador de densidade Kernel (implementado na extensão *Spatial Analyst Tools: Density Kernel* – ArcGIS 9.3) que oferece para o cálculo de densidade de eventos os tipos Kernel e simples. Para a elaboração do mapa optou-se pelo primeiro de tipo de cálculo e como parâmetros para a estimação foi usado para a célula de saída o valor de 45 e para o raio, o de 800 metros. Estes parâmetros foram adotados, após uma serie de testes realizados para se obter um resultado visível e preciso da densidade dos hotéis. E para a representação da densidade adotou-se o critério de intensidade por cores:

- vermelho: alta densidade;
- laranja: média alta densidade;
- amarelo: média baixa densidade;
- cinza: baixa densidade.

### **3.3.5 Análise dos resultados**

Elaborados os mapas temáticos, foi realizada a análise e a comparação dos mesmos, embasados na fundamentação teórica. É apresentado primeiro o resultado do mapa de índice global de Moran I e em seguida a de superfície de densidade Kernel. A seguir é apresentada a análise dos resultados na Seção 4.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste capítulo são apresentados os resultados da análise através dos métodos de índice geral de Moran I e da superfície de densidade Kernel para a confecção de mapas de *cluster* e densidade dos hotéis do município de Belo Horizonte.

### **4.1 Análise espacial dos agrupamentos hoteleiros através do índice global de Moran I**

De uma maneira geral, os resultados obtidos a partir das duas análises de agrupamento realizadas, o índice global de Moran I e a superfície de densidade Kernel, permitiram explorar as características dos dados geográficos da atividade hoteleira.

Realizou-se uma análise exploratória sobre o conjunto de dados. Essa análise, feita inicialmente com base no índice de Moran I, com objetivo de avaliar a hipótese de dependência espacial dos hotéis.

Na Figura 5 é apresentada a distribuição espacial geográfica dos hotéis, e na Figura 6 é apresentado um mapa gerado pelo índice global de Moran I.

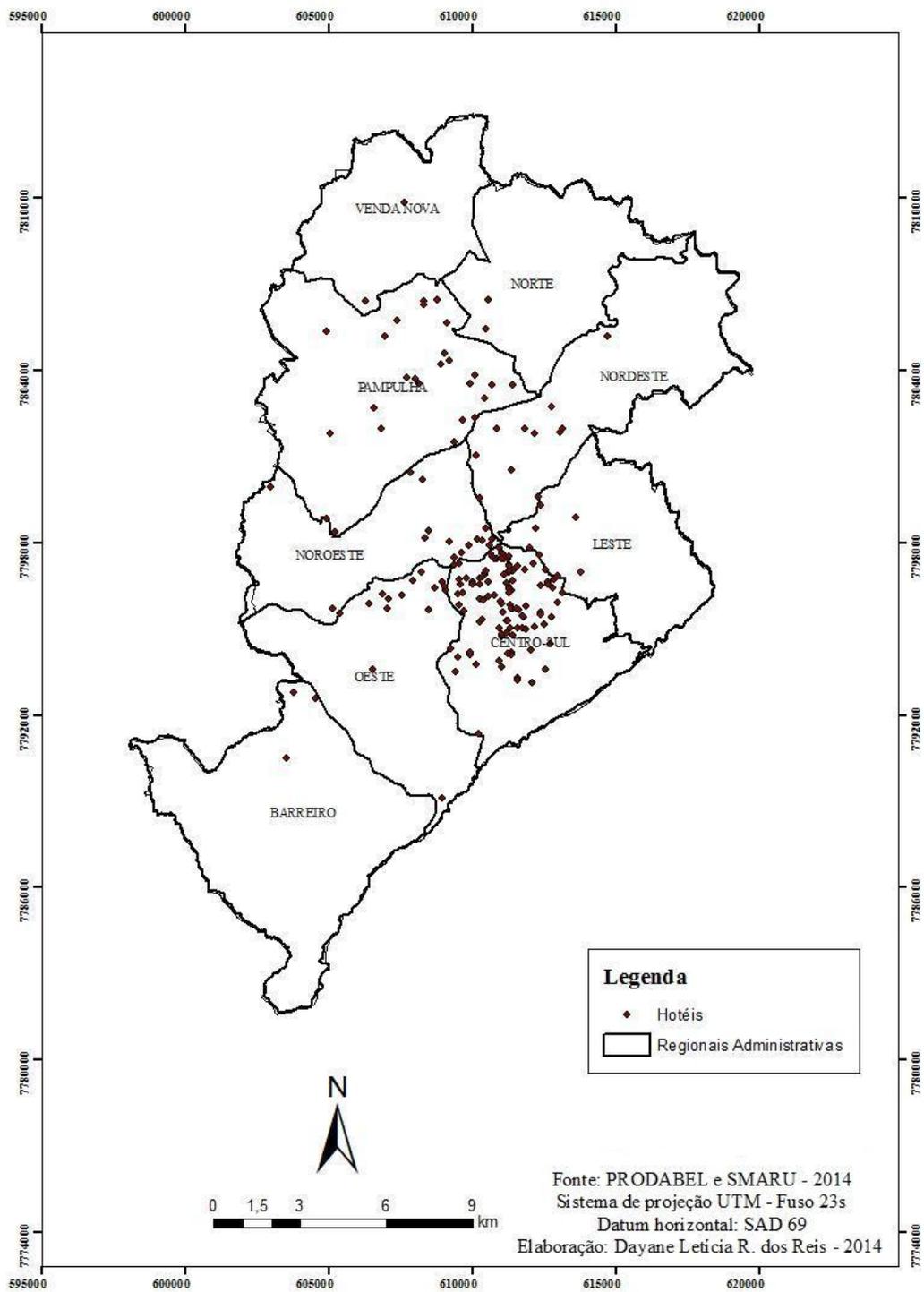


Figura 5 – Distribuição geográfica dos hotéis em Belo Horizonte.

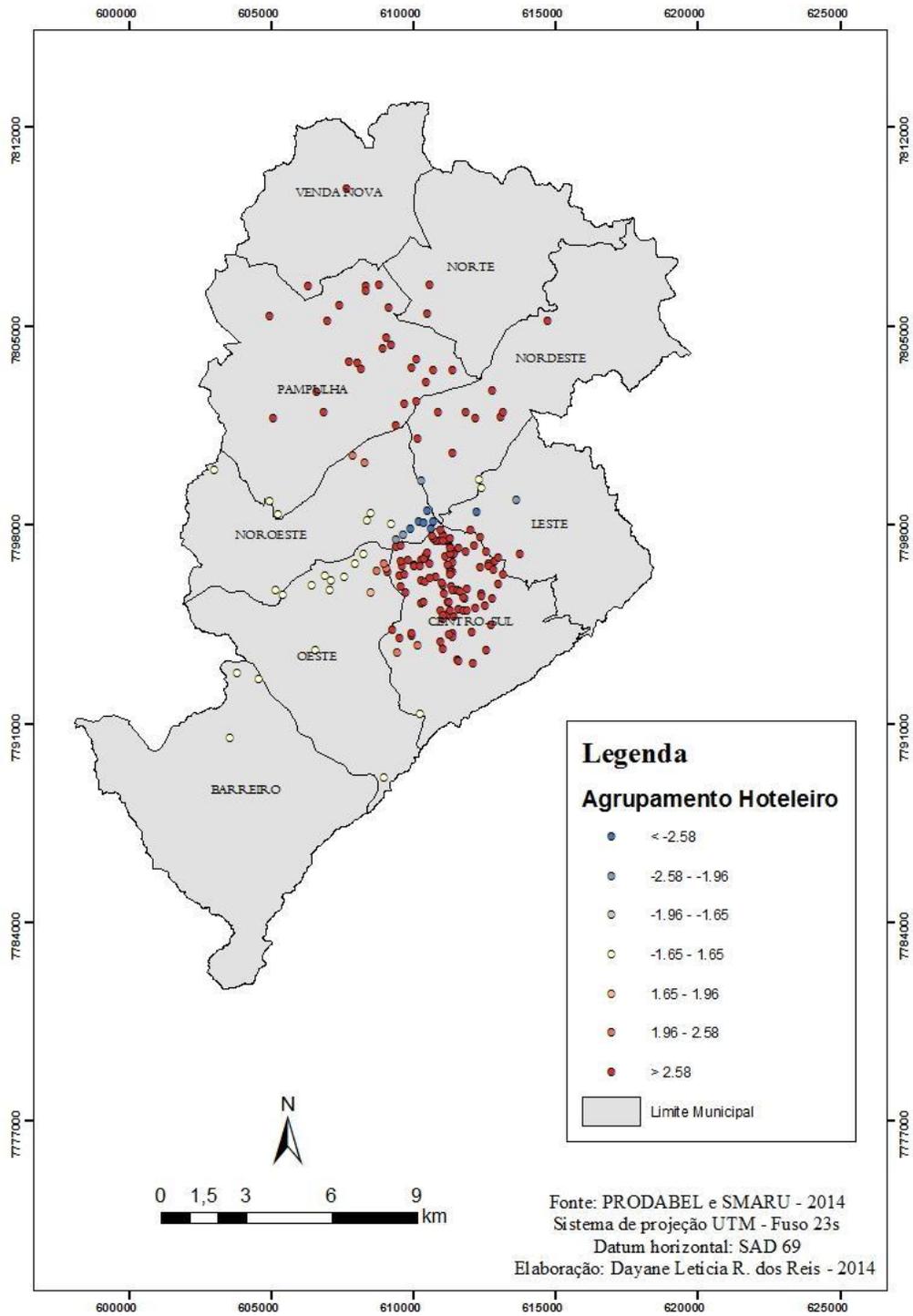


Figura 6 – Mapa de *cluster* de hotéis em Belo Horizonte, gerado pelo índice global de Moran I.

Por meio deste mapa é possível perceber uma grande concentração de hotéis na regional Centro-Sul da cidade. Essa concentração pode ser explicada pela própria forma de ocupação da cidade, que se deu da área central para a periferia, criando um centro comercial de muita importância no município. Outro fator que também propicia a concentração de hotéis nesta região é devido à infraestrutura que esta localidade apresenta, como transportes públicos, acessos a hospitais, às áreas turísticas, restaurantes e entre outros. Logo em seguida está a regional Pampulha, como segunda maior região com concentração de hotéis, este fator se deve ao fato da região ser uma das principais atrações turísticas do município.

Para melhor entendimento do resultado foi levantada a quantidade de estabelecimentos licenciados por regional, conforme apresentado na Tabela 1: valores absolutos e relativos.

Tabela 1 – Quantidade e percentual de estabelecimentos por regional.

Regional Administrativa	Hotéis	
	Quantidade	(%)
Venda Nova	2	0,70%
Norte	2	0,70%
Barreiro	3	1,05%
Leste	8	2,81%
Nordeste	9	3,16%
Oeste	14	4,92%
Noroeste	18	6,33%
Pampulha	25	8,80%
Centro-Sul	203	71,41%
Total	284	100%

O índice global de Moran I (Figura 6) apresenta para os dados hoteleiros, uma associação espacial positiva para as regiões Centro-Sul e Pampulha, sendo o maior índice obtido para a regional Centro-Sul ( $I = 6,05335$ ) e o menor ( $I = 0,711222$ ), e para a regional Pampulha o maior índice ( $I = 8,82743$ ) e o menor ( $I = 4,21331$ ). Tais valores apresentados são altos, ou seja, indicam uma autocorrelação espacial significativa. Isso implica que a ocorrência de

hotéis nas duas regionais é correlacionada no espaço com o valor médio de hotéis nas demais regionais.

No mapa da Figura 6 ainda é possível observar, que na regional Noroeste, Leste, Oeste e Barreiro os hotéis apresentam valores baixos (negativos), que segundo Albuquerque (2009) indica ausência de autocorrelação espacial significativa entre os hotéis. Nas regiões Centro-Sul, Pampulha, Venda Nova, Norte e Nordeste os valores apresentados no mapa são altos (positivos) e significativos indicando a existência de autocorrelação espacial positiva entre as localizações dos hotéis.

Outro mapa gerado foi com base no campo COType da tabela de atributos gerado do *cluster* do índice global de Moran I, que busca identificar relações locais entre os hotéis no município de Belo Horizonte. Esta relação é apresentada no mapa da Figura 7.

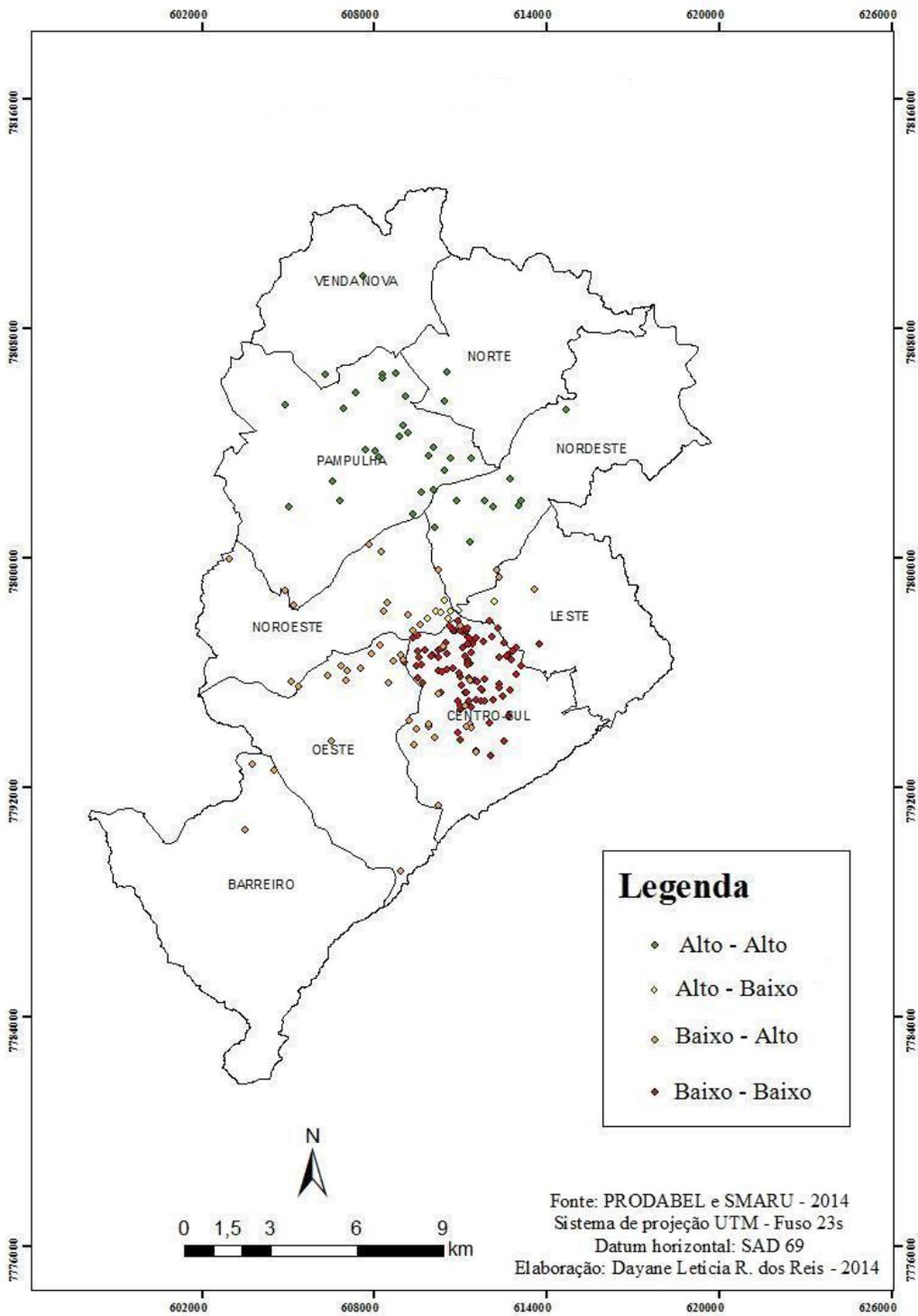


Figura 7 – Mapa de índice global de Moran I para variável hotel.

Os *clusters* que apresentam a cor verde (Alto-Alto) são as regionais que se encontram com valores positivos e superiores à média. Verifica-se que apenas as regionais Pampulha, Venda Nova, Norte e Nordeste apresentam este comportamento. Na cor vermelha (Baixo-Baixo) tem-se a regional Centro-Sul que possui atributo e média dos vizinhos abaixo da média global.

As cores laranja e amarela (Baixo-Alto e Alto-Baixo) são as regionais que representam o comportamento oposto das regionais vizinhas, isto é para a cor laranja (Baixo-Alto) tem-se as regionais que está com índice hoteleiro abaixo da média, porém a média de seus vizinhos encontra-se acima da média, e as regionais que pertencem a este grupo são: Barreiro, Oeste, Noroeste e Leste. Ao passo que a cor amarela (Alto-Baixo) caracteriza a regional que está com índice hoteleiro acima da média, mas a média de seus vizinhos está abaixo da média global. A regional que se enquadra neste grupo é a região Noroeste.

#### **4.2 Análise espacial dos agrupamentos hoteleiros através da superfície de densidade Kernel**

A outra análise realizada foi com base na superfície de densidade Kernel, que tem como objetivo verificar se os eventos avaliados apresentam comportamento sistemático como agrupamento ou irregularidade. Os resultados do mapa em questão, expressos na Figura 8, demonstram que as ocorrências hoteleiras, possuem agrupamento na regional Centro-Sul e nas demais regionais administrativas a distribuição é irregular no espaço geográfico do município de Belo Horizonte. No mapa apresentado também mostra a cota mínima e a cota máxima de ponderação de pontos aglomerados no raio estabelecido.

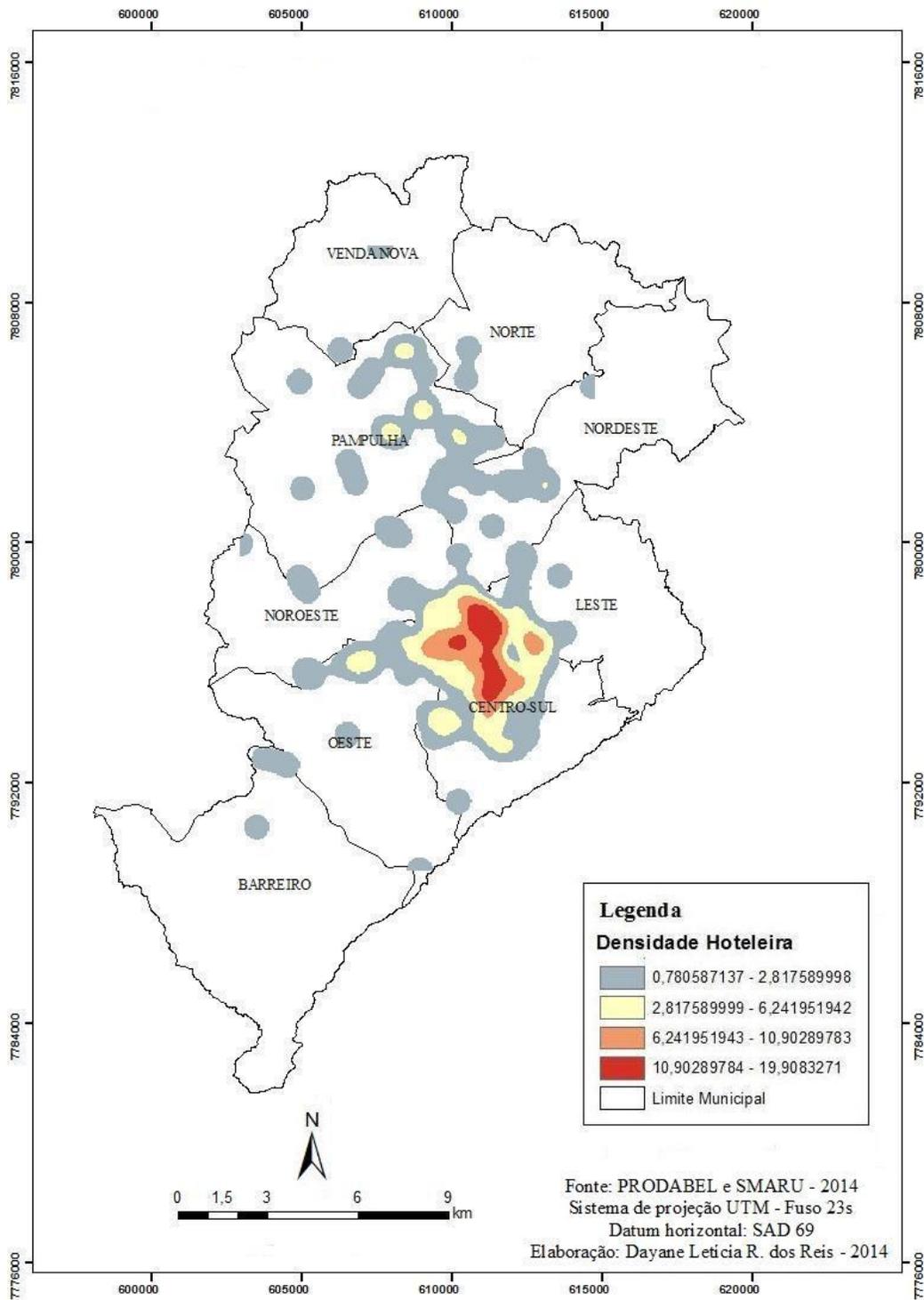


Figura 8 – Mapa de superfície de densidade Kernel.

Este estudo adotou o pressuposto de que a distribuição espacial dos hotéis é uniforme, pois o método do estimador de densidade por Kernel permitiu detectar onde os eventos estavam concentrados, e foi observado que a presença de aglomeração hoteleira está concentrada na região Centro-Sul.

A distribuição espacial dos hotéis pelo método Kernel apresentou padrão semelhante à análise pelo método de Moran I (apresentado na Figura 6), ou seja, também é observada a concentração de hotéis na região Centro-Sul. Essa concentração é tão grande que, vemos apenas duas manchas do primeiro e segundo intervalo de densidade na regional Pampulha, com o restante da área do município, todo incluído no primeiro intervalo de densidades.

Na região Centro-Sul observa-se que os tons mais escuros (vermelho e laranja), mostram as áreas com maior densidade de hotéis. Os resultados da análise da razão de Kernel apontam a existência de quatro áreas principais de densidade hoteleira: a primeira, caracterizada visualmente pelo aglomerado com maior densidade de hotéis, encontra-se no bairro Centro, a segunda concentra-se no bairro Barro Preto, a terceira encontra-se no bairro Boa Viagem e a quarta no bairro Savassi. Na Figura 9 é apresentado o mapa de superfície de densidade dos hotéis na região Centro-Sul.

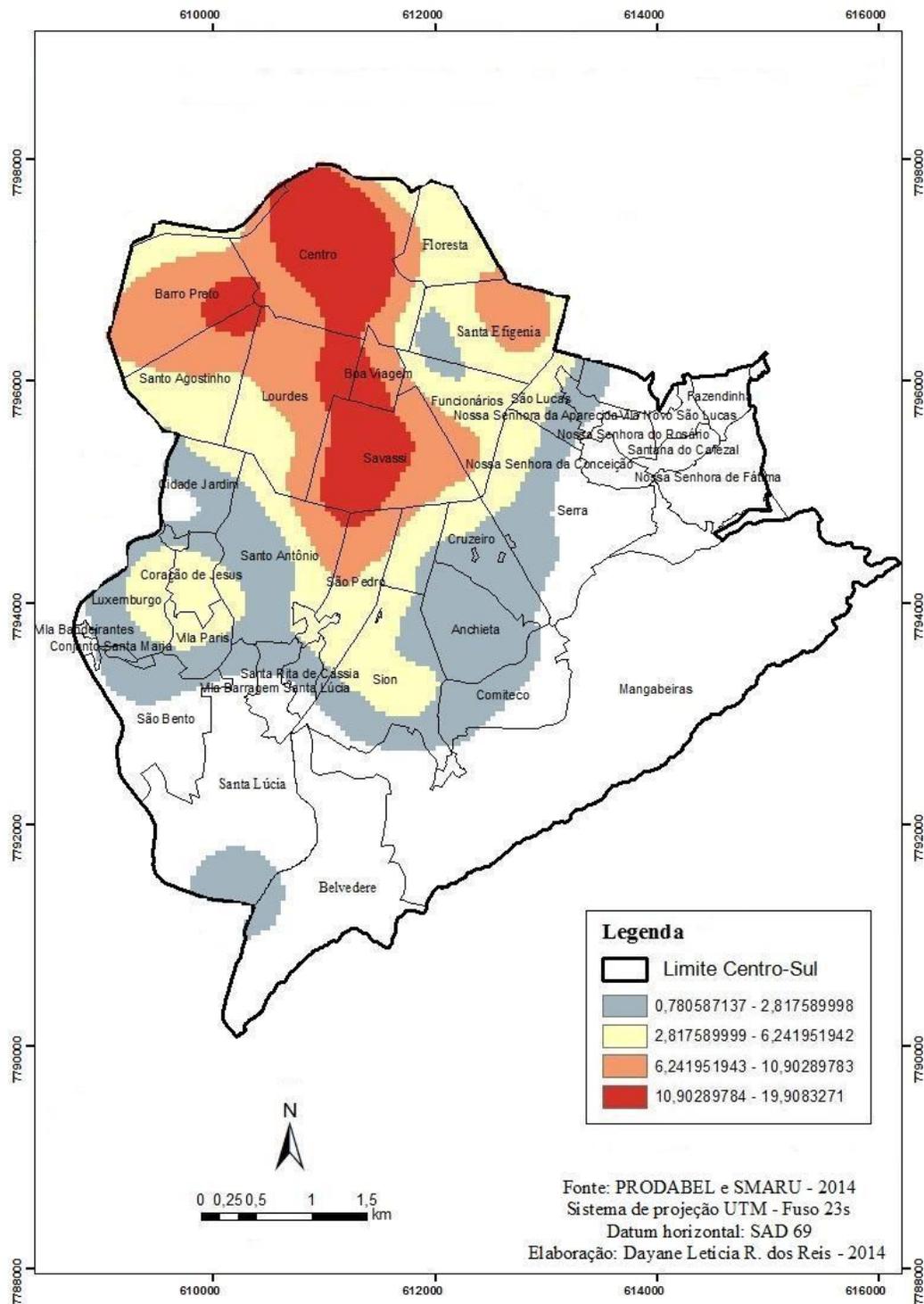


Figura 9 – Mapa de superfície de densidade Kernel na região Centro-Sul.

A análise principal conforme o objetivo do trabalho foi a utilização de mapas de *cluster* e de densidade Kernel, no entendimento da distribuição das atividades de hotelaria em Belo Horizonte. Os dois métodos utilizados apresentaram-se viáveis para a identificação de áreas de concentração hoteleira e apresentou-se como um bom recurso para a realização da análise espacial das ocorrências dos eventos hoteleiros, atendendo assim ao objetivo proposto no trabalho.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises de agrupamentos realizadas apresentaram resultados consistentes em termos estatísticos, conforme constatado nos mapas gerados. Os métodos utilizados no presente estudo permitiram testar a presença de padrões espaciais no agrupamento hoteleiro de Belo Horizonte, descrevendo as características dos aglomerados e verificando onde estão concentrados os maiores contingentes de hotéis.

Vale destacar que a superfície de densidade Kernel apresentou grande viabilidade para a identificação de aglomeração hoteleira na regional Centro-Sul de Belo Horizonte e apresentou-se como um bom recurso para a realização da análise espacial desta atividade. A partir deste método, foi possível identificar grandes concentrações hoteleiras em bairros tradicionais da região Centro-Sul e também compreender a forma de distribuição espacial destes hotéis, tanto nesta regional, quanto nas demais regionais administrativas.

Quanto ao índice global de Moran I, este não resultou em autocorrelações positivas marcantes, observa-se a presença de um possível *cluster* na região Centro-Sul. Foram encontrados resultados interessantes a partir da análise de *cluster* para a regional Leste, Oeste, Noroeste e Barreiro que não apresentaram uma autocorrelação significativa, enquanto as regionais Nordeste, Norte, Venda Nova e Pampulha já apresentaram um resultado diferente, ou seja, foram identificados agrupamentos significativos, mas que não chegam a formar um aglomerado.

No que concerne à utilização do índice global de Moran I e a superfície de densidade Kernel, o agrupamento hoteleiro da região Centro-Sul não está relacionado apenas com a distribuição espacial dos hotéis e seus vizinhos, e sim, possivelmente, com outros fenômenos que caracterizam esta área, tais como, economia, turismo, comércio, entre outros. Observa-se também que dificuldades trazidas pela extensão do município justificam os resultados tão dispersos das outras regionais. Possivelmente, estudos mais restritos e que levem em consideração outras variáveis possam ser mais eficazes.

Os resultados deste estudo apontam para a importância da continuidade deste tipo de análise que podem subsidiar a tomada de decisões para um melhor planejamento urbano. Assim, destaca-se que as técnicas de análise de dados espaciais oferecem grandes capacidades para produção de novas informações.

Por fim, espera-se que esta pesquisa tenha contribuído não somente na elaboração de uma metodologia-guia na análise espacial de agrupamentos na área do turismo, mas que também possa representar um instrumental metodológico para outras áreas. Dessa forma, acredita-se que este trabalho tenha contribuído positivamente para a construção de uma metodologia simples, com potencial de contribuição para diversos pesquisadores envolvidos em análise espacial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, P. H. M. **Curso de econometria espacial aplicada**. Fortaleza: IPECE, 2009.

ANDRADE, J. V. **Turismo: fundamentos e dimensões**. 8 ed. São Paulo: Ática, 2002.

BARBOSA, N. F. M. **Kernel smoothing dos dados de chuva no Nordeste**. 2013. 50 p. Dissertação (Mestrado em Biometria e Estatística). Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRP). Recife, 2013. Disponível em: <[http://www.pgbiom.ufrpe.br/dissertacoes/2013/dissertacao\\_final\\_nyedja\\_fialho\\_morais\\_barbosa.pdf](http://www.pgbiom.ufrpe.br/dissertacoes/2013/dissertacao_final_nyedja_fialho_morais_barbosa.pdf)>. Acesso em: 18 out. 2014.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M.; FUCKS, S. D.; CARVALHO, M. **Análise espacial e geoprocessamento**. São José dos Campos, 2004. 26 p. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap1-intro.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2014.

COOPER, C. **Turismo, princípios e práticas**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

EMPRESA MUNICIPAL DE TURISMO DE BELO HORIZONTE (BELOTUR). **Observatório do turismo: indicadores do turismo de Belo Horizonte**. Belo Horizonte: BELOTUR, 2014. Disponível em: <<http://www.belo Horizonte.mg.gov.br/negocios/indicadores-do-turismo-em-bh>>. Acesso em: 13 set. 2014.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH INSTITUTE (ESRI). **How spatial autocorrelation: Moran's I (spatial statistics) works**. Redlands: ESRI, 2014. Disponível em:

<[http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisengine/java/gp\\_toolref/spatial\\_statistics\\_tools/how\\_spatial\\_autocorrelation\\_colon\\_moran\\_s\\_i\\_spatial\\_statistics\\_works.htm](http://resources.esri.com/help/9.3/arcgisengine/java/gp_toolref/spatial_statistics_tools/how_spatial_autocorrelation_colon_moran_s_i_spatial_statistics_works.htm)>. Acesso em: 22 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. **Kernel density**. Redlands: ESRI, 2014. Disponível em: <[http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/Kernel\\_Density/009z0000000s000000/](http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/Kernel_Density/009z0000000s000000/)>. Acesso em: 22 nov. 2014.

\_\_\_\_\_. **Understanding density analysis**. Redlands: ESRI, 2014. Disponível em: <[http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/Understanding\\_density\\_analysis/009z0000000w000000/](http://resources.arcgis.com/en/help/main/10.1/index.html#/Understanding_density_analysis/009z0000000w000000/)>. Acesso em: 22 nov. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto interno bruto**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2004\\_2008/pibmunic2004\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2004_2008/pibmunic2004_2008.pdf)>. Acesso em: 17 out. 2014.

KREMPI, A. P. **Explorando recursos de estatística espacial para análise da acessibilidade da cidade de Bauru**. 2004. 94 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia

Civil). Universidade de São Paulo (USP). São Carlos, 2004. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18137/tde-10032005-064613/pt-br.php>>. Acesso em: 18 nov. 2014.

LUZ, M. C. V. **Análise setorial**: a indústria hoteleira. São Paulo: Gazeta Mercantil, 1999.

PEREIRA, F. F.; COUTINHO, H. R. M. **Hotelaria**: da era antiga aos dias atuais. **Aboré**, v. 2, 2007. Disponível em: <[http://www.revistas.uea.edu.br/old/aboré/artigos/artigos\\_3/Francisca%20Felix%20Pereira.pdf](http://www.revistas.uea.edu.br/old/aboré/artigos/artigos_3/Francisca%20Felix%20Pereira.pdf)>. Acesso em: 23 jun. 2014.

PORTER, M. E. **Competição**: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

PROSERPIO, R. **O avanço das redes hoteleiras internacionais no Brasil**. São Paulo: Aleph, 2007.

SCHMITZ, H. **Collective efficiency and increasing returns**. Brighton: IDS Working Paper, 1997.

SILVERMAN, B. W. **Density estimation for statistics and data analysis**. New York: Chapman and Hall, 1986.

THOMAZI, S. M. **Cluster de turismo**: introdução ao estudo de arranjo produtivo local. São Paulo: Aleph, 2006.

## A ANEXO A – TABELA DE ATRIBUTOS DOS HOTÉIS DE BELO HORIZONTE

FID	Shape *	ID END BH	ID LOGRAD	ID BAIRRO	NUM IMOVEL	LET IMOVEL	CEP	ENDERECO	CEP 1
0	Point	435360	43812	156	491		31741308	RUA MARIA AMELIA MAIA, 1191 - HELIOPOLIS	31741308
1	Point	430664	18652	82	3411		31160413	AVE CRISTIANO MACHADO, 3411 - IPIRANGA	31160413
2	Point	413924	3585	122	244		31160560	RUA CORONEL JAIRO PEREIRA, 432 - PALMARES	31160560
3	Point	421916	1259	172	3745		30130008	AVE AFONSO PENA, 3761 - SERRA	30130008
4	Point	418984	20220	130	724		31720590	RUA CAPITAO LEONIDIO SOARES, 196 - PLANALTO	31720590
5	Point	421174	47738	141	679		30260100	RUA NIQUELINA, 73 - SANTA EFIGENIA	30260100
6	Point	420779	2730	98	818		30170001	AVE ALVARES CABRAL, 967 - LOURDES	30170001
7	Point	422754	55774	39	78		30380002	AVE PRUDENTE DE MORAIS, 520 - CIDADE JARDIM	30380002
8	Point	522738	71910	319	860		30330160	RUA VICOSA, 153 - SAO PEDRO	30330160
9	Point	517892	48107	438	6965	A	30510020	AVE NOSSA SENHORA DE FATIMA, 6917 - GAMELEIRA	30510020
10	Point	538308	4461	36	7710		31270672	AVE PRESIDENTE ANTONIO CARLOS, 7456 - SAO LUIZ	31270672
11	Point	381	4345	217	458		30112010	RUA ANTONIO DE ALBUQUERQUE, 54 - SAVASSI	30112010
12	Point	387	58731	217	1460		30130131	RUA RIO GRANDE DO NORTE, 1007 - SAVASSI	30130131
13	Point	397	55585	217	618		30150370	RUA PROFESSOR MORAES, 678 - SAVASSI	30150370
14	Point	1499	61270	217	760		30140111	RUA SANTA RITA DURAO, 1000 - SAVASSI	30140111
15	Point	1513	52170	217	927		30130141	RUA PARAIBA, 1465 - SAVASSI	30130141
16	Point	1005	67998	217	1244		30140131	RUA TOME DE SOUZA, 1075 - SAVASSI	30140131
17	Point	1007	64961	217	1062		30130171	RUA SERGIPE, 939 - SAVASSI	30130171
18	Point	883	53624	217	1880		30150321	RUA PIAUI, 1026 - FUNCIONARIOS	30150321
19	Point	2026	81256	69	296		30112020	AVE GETULIO VARGAS, 874 - SAVASSI	30112020
20	Point	2046	10420	217	1948		30140003	AVE BRASIL, 1912 - SAVASSI	30140003
21	Point	2048	31513	234	1316		30140091	RUA GONCALVES DIAS, 720 - SAVASSI	30140091
22	Point	2055	64961	217	619		30130170	RUA SERGIPE, 33 - BOA VIAGEM	30130170
23	Point	2064	1678	217	549		30130160	RUA ALAGOAS, 699 - SAVASSI	30130160
24	Point	2141	53463	217	588		30130151	RUA PERNAMBUCO, 1115 - SALA 201 - SAVASSI	30130151
25	Point	1692	31513	69	201		30140090	RUA GONCALVES DIAS, 30 - FUNCIONARIOS	30140090
26	Point	1726	81155	217	2115		30160012	RUA DA BAHIA, 2727 - SAVASSI	30160012
27	Point	2170	9364	217	769		30140081	RUA BERNARDO GUIMARAES, 925 - SAVASSI	30140081
28	Point	4	81256	217	1693		30112021	AVE GETULIO VARGAS, 1640 - SAVASSI	30112021
29	Point	375237	17228	217	6342		30110042	AVE DO CONTORNO, 6180 - SAVASSI	30110042
30	Point	35	81271	217	641		30112000	RUA FERNANDES TOURINHO, 1075 - LOURDES	30112000
31	Point	4571	3140	12	2310		30180003	AVE AMAZONAS, 1666 - BARRO PRETO	30180003
32	Point	4614	3140	152	2135		30180002	AVE AMAZONAS, 1445 - SANTO AGOSTINHO	30180002
33	Point	3007	5376	152	1670		30190111	RUA ARAGUARI, 912 - SANTO AGOSTINHO	30190111
34	Point	6152	81155	37	1201		30160011	RUA DA BAHIA, 1040 - CENTRO	30160011
35	Point	6166	37853	98	156		30130180	AVE JOAO PINHEIRO, 602 - LOURDES	30130180
36	Point	6170	32037	98	365		30180100	RUA DOS GUAJAJARAS, 849 - LOURDES	30180100
37	Point	7034	22660	141	194		30150240	RUA DOMINGOS VIEIRA, 353-A - SANTA EFIGENIA	30150240
38	Point	6626	33550	141	517		30150300	PCA HUGO WERNECK, 537 - SANTA EFIGENIA	30150300
39	Point	6636	2756	141	506		30150250	RUA ALVARES MACIEL, 636 - SANTA EFIGENIA	30150250
40	Point	6640	53624	141	313		30150320	RUA PIAUI, 200 - SANTA EFIGENIA	30150320
41	Point	6808	1259	37	1148		30130003	AVE AFONSO PENA, 772 - CENTRO	30130003
42	Point	5082	1640	12	3115		30140073	RUA DOS AIMORES, 2777 - BARRO PRETO	30140073
43	Point	6438	51571	141	292		30140040	RUA PADRE MARINHO, 507 - SANTA EFIGENIA	30140040
44	Point	3337	59139	152	537		30190120	RUA RODRIGUES CALDAS, 529 - SANTO AGOSTINHO	30190120
45	Point	8732	5376	12	671		30190110	RUA ARAGUARI, 118 - BARRO PRETO	30190110
46	Point	8754	67682	12	2809		30140062	RUA DOS TIMBIRAS, 2809 - BARRO PRETO	30140062
47	Point	4235	49699	152	1704		30180111	AVE OLEGARIO MACIEL, 1748 - SANTO AGOSTINHO	30180111