

# **ATRAÇÃO, REPULSÃO OU ROTATIVIDADE: Análise do padrão migratório em Minas Gerais**

**Suzana Quinet de Andrade Bastos**

Professora do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada (UFJF)  
Pesquisadora CNPQ e FAPEMIG

**Larissa da Silva Marioni**

Bolsista de Iniciação Científica  
Aluna do curso de Pós-Graduação em Economia Aplicada (UFJF)

**Antonio Fernando Beraldo**

Professor do Departamento de Estatística (UFJF)

**Raphael de Freitas Saldanha**

Geógrafo (UFJF)

## **RESUMO**

Fatores de atração e repulsão são insuficientes para mostrar o que vem ocorrendo na rede migratória do estado. Diante desse aspecto, este trabalho analisa o fluxo migratório para as cidades mineiras no ano de 2000 buscando acrescentar aos fatores tradicionais de atração e repulsão um novo fator, o de rotatividade. A análise é feita a partir de dados do censo demográfico do IBGE utilizando o método de análise de componentes principais e da análise exploratória de dados espaciais (AEDE). Os resultados mostraram que as regiões mais atrativas são as mais desenvolvidas do estado: Zona da Mata, Triângulo e Centro. Vale do Rio Doce e o Vale do Mucuri são as regiões mais repulsivas e a Região Metropolitana de Belo Horizonte é o grande pólo de rotatividade do estado.

**Palavras-chaves:** migração, novos padrões, rede migratória.

**Classificação JEL:** R23

## **ABSTRACT**

Factors of attraction and repulsion are insufficient to show what is happening on the network migration of the state. Considering this aspect, this paper analyzes the migratory flow for the middle cities in Minas Gerais in the year of 2000 looking to add to the traditional factors of attraction and repulsion, a new factor, the turnover. The analysis was carried out by data of the demographic census of the IBGE by the method of principal components analysis and exploratory spatial data analysis. The results showed that the most attractive regions are the most developed: Zona da Mata, Triangle and Center. Vale do Rio Doce and Vale do Mucuri are the most repulsive and the Metropolitan Region of Belo Horizonte is the greatest center of turnover of the state.

**Keywords:** migration, new patterns, network migration.

## 1. INTRODUÇÃO

O processo migratório não é somente demográfico, os fluxos não são eventos aleatórios, eles apresentam regularidade empírica. Trata-se, portanto, de um processo social em que as rotas são determinadas pelas necessidades da sociedade, do Estado e da economia e podem ser modificadas à medida que essas necessidades se alteram (BRITO, 2002).

Fatores como a desconcentração da produção, urbanização das áreas rurais, metropolização, expansão da fronteira agrícola e diversificação de mercados têm contribuído para a formação de novos padrões migratórios dentro do território brasileiro.<sup>1</sup>

Os estudos sobre a migração apontam que a decisão de migrar está relacionada a fatores ligados diretamente aos indivíduos e suas decisões pessoais e a fatores ligados ao ambiente social e geográfico, no qual as pessoas estão inseridas (KULU; BILLARI, 2004).

A análise das decisões individuais permite verificar as conexões entre os indivíduos e as transformações das redes sociais às quais estão inseridos, sob esta perspectiva, Sahota (1968) destaca fatores que influenciam na decisão de migrar, entre eles: idade, sexo, escolaridade, qualificação e renda. Para Harris e Todaro (1970), a decisão de migrar do indivíduo esta relacionada aos salários relativos, perspectiva relativa de emprego, preço dos imóveis e outros custos como de se realocar fisicamente, além de custos intangíveis como deixar uma rede de amigos e família na região na qual saiu.

Golgher (2004) considera as características relacionadas às regiões, capazes de aumentar ou reduzir a atratividade de uma em relação às outras. Dentre essas destacam-se: diferenças de salários, possibilidades distintas de obtenção de empregos, maior presença de empregos na indústria, custos de moradia e de vida e presença de área verde.

Para Mata *et al.* (2007), existem ainda outros fatores regionais que podem afetar a decisão de migrar: condições e qualidade dos postos de trabalho, expectativa de vida, condições de moradia, hábitos e costumes parecidos entre as regiões de origem e destino, existência de ambiente cultural favorável, presença de indivíduos provenientes da mesma região, infra-estrutura local, clima, oferta de serviços de utilidade pública, disponibilidade de tecnologia, estabilidade das instituições e credibilidade no “bom funcionamento” do governo.

Segundo Braga e Lima (2010), para que se possa entender a migração a partir dos lugares faz-se necessária a compreensão de território. O território constitui uma identidade manifestada pela interação entre os fatores humanos e físicos que moldam o processo de desenvolvimento econômico e social.

Para Raffestin (1993), o território é um espaço onde se projetou um trabalho - seja energia e informação - e que, por consequência, revela relações marcadas pelo poder.

Dessa forma, o território pode ser entendido como um espaço para a construção das relações de poder na sociedade e é fundamental considerá-lo como parte das trocas populacionais, permitindo a compreensão entre as relações e transformações do processo migratório e sua ordenação no espaço.

Segundo Brito (2002), as trocas migratórias são influenciadas pelos desequilíbrios sociais e regionais, funcionando como um mecanismo de transferência espacial “do excedente demográfico” de certa região que não é capaz de absorvê-lo (repulsão) em sua sociedade e economia, para outras regiões com uma economia urbano-industrial mais desenvolvida (atração). São exemplos de influência de processos sociais e econômicos, a

---

<sup>1</sup> De acordo com Braga e Lima (2010), a rede brasileira está expandindo seus limites espaciais e hierárquicos tendo em vista a desconcentração da produção para as cidades médias.

migração de trabalhadores europeus para áreas urbanas e rurais e o próprio processo de urbanização brasileira, que intensificou os fluxos populacionais das regiões mais pobres em direção aos grandes centros urbanos do Sudeste e projetos de colonização de regiões menos povoadas como o Norte.

O padrão migratório, visto como meio de articulação entre as trajetórias dinâmicas da economia e da sociedade, tem de ser flexível para se adaptar às novas necessidades dinâmicas.

Conforme Lima e Braga (2010), caracterizar os locais apenas como de atração e repulsão populacional, não descreve mais a dinâmica da mobilidade espacial devido à complexidade dos novos processos migratórios. Esses novos processos apresentam características como: predominância do fluxo urbano-urbano, aumento nos fluxos urbano-rurais, esgotamento do êxodo rural, redução dos fluxos migratórios, diversificação das rotas, desconcentração demográfica, aumentos da migração de retorno e das de curto prazo<sup>2</sup>.

Assim, é preciso que sejam incorporadas dimensões capazes de capturar os novos espaços da migração, tendo em vista a forte e crescente circularidade observada na rede migratória nacional, que permite o surgimento de categorias como a de rotatividade migratória para a compreensão dos espaços que enviam e recebem grande quantidade de migrantes simultaneamente (BAENINGER, 2008). A nova categoria de rotatividade pode ser observada em cidades em que há intensa circulação de pessoas, mas estas entram e saem em proporções parecidas o que não possibilita classificá-los como de atratividade e/ou repulsividade.

Dentro deste contexto o objetivo do presente trabalho é identificar as cidades que são pólos atrativos, repulsivos e de rotatividade no estado de Minas Gerais. Para a consecução deste objetivo utiliza-se a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), em que as cidades são divididas em três clusters (atração, repulsão e rotatividade), porém fez-se necessário, inicialmente, a aplicação da análise de componentes principais para, descorrelacionar as informações redundantes. Os dados são referentes ao Censo Demográfico do IBGE do ano de 2000.

O trabalho divide-se da seguinte forma: além dessa introdução, o tópico dois aborda o referencial teórico acerca do padrão migratório brasileiro e mineiro. O terceiro tópico apresenta a metodologia e a base de dados utilizados. No quarto tópico é feita a análise dos resultados e no quinto a conclusão apresenta as considerações finais.

## **2. FLUXO MIGRATÓRIO**

Ao longo dos últimos sessenta anos do século XX, as migrações internas no Brasil foram responsáveis pela reorganização da população no território nacional, marcado por características e dinâmicas distintas onde a industrialização e as fronteiras agrícolas definiram os eixos da distribuição espacial.

Até os anos 1930, época que se encerra o desenvolvimento primário-exportador no Brasil, o surgimento das cidades estava voltado para os interesses de comercialização ligados aos ciclos do açúcar, café e algodão. Entretanto, a economia industrial que surgia, exigia novos padrões de urbanização, por meio da integração econômica e regional e o desenvolvimento do mercado interno. E é nesse contexto que foram criadas e ampliadas as

---

<sup>2</sup> A migração de curta duração, segundo Golgher (2006) segue a fluidez espacial de atividades econômicas como a construção civil, a agricultura, o surgimento de tecnópolis, entre outros.

vias de transporte que interligavam os mercados regionais, expandindo assim a rede urbana do país (FARIA, 1983).

Os fluxos migratórios interestaduais e intraestaduais demarcam a distribuição espacial da população, pois esses fluxos funcionam como medidores das condições sócio-econômicas de cada região, sendo que as regiões em processo de mudança recebem indivíduos vindos das regiões estagnadas (BRITO; HORTA, 2002).

Assim, no período de 1940 a 1960 havia no Brasil as chamadas trajetórias migratórias “dominantes”, que tinham como origem o Nordeste e Minas Gerais – que desde o século XIX eram os dois grandes reservatórios de força de trabalho, cujos excedentes populacionais não eram absorvidos por suas economias e sociedades –, e como destino os estados com maior crescimento urbano-industrial e as regiões de fronteira agrícola, onde eram gerados a maior parte dos empregos do país.

Segundo Patarra (2003), o estado de Minas Gerais não foi capaz de seguir o mesmo ritmo de crescimento do estado de São Paulo e enviou muitos migrantes para esse último. A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) se destacou como uma área de atração interna e polarizou parte relevante do fluxo do estado, com destaque para as regiões não limítrofes às áreas de atração (RIGOTTI; CAMPOS, 2002).

Além das trajetórias dominantes, havia as trajetórias secundárias que se davam entre estados vizinhos e podiam ser chamadas de “circuitos migratórios regionais”. Estas correspondiam não apenas à proximidade da fronteira geográfica, mas também as articulações econômicas regionais, que não necessariamente eram as mesmas dos limites políticos impostos pelos estados. Alguns exemplos desse tipo de trajetória são: os fluxos do Espírito Santo para o Rio de Janeiro, de São Paulo e do Extremo Sul para o Paraná, de São Paulo para a região Centro-Oeste e do Nordeste Meridional para Minas Gerais (BRITO, 2002).

Dessa forma, até a década de 70, a urbanização e redistribuição espacial convergiam para o crescimento das grandes cidades e estava condicionado a três vertentes principais: o crescente esvaziamento do campo; deslocamentos populacionais em direção às fronteiras agrícolas; e o fenômeno da metropolização.

Contudo, a partir dos anos de 1970, ocorreram mudanças no processo migratório nacional face ao crescimento da economia (Milagre Econômico e II PND). O Estado brasileiro implementou políticas de desconcentração industrial de São Paulo, dentro de certos limites que não prejudicasse a produtividade, incentivou a ocupação demográfica das regiões Norte e Centro-Oeste e promoveu a expansão dos sistemas de transporte e telecomunicações que possibilitou ao migrante realizar sua mobilidade espacial e social (AMORIM FILHO; SERRA, 2001).

Para Minas Gerais a década de 1970 foi promissora e o estado soube aproveitar as possibilidades de crescimento abertas pela economia nacional. O fluxo migratório rural-urbano, por um lado determinava taxas de crescimento negativas para áreas rurais e por outro, taxas positivas e crescente urbanização nas áreas urbanas. (BRITO; HORTA, 2002). O estado, já na segunda metade da década de 1970 apresentava mudanças na sua posição dentro do padrão migratório brasileiro, aumentando tanto em termos relativos quanto absolutos, sua participação entre os imigrantes e reduzindo entre os emigrantes (BRITO; GARCIA; SOUZA, 2004).

Na década de 1980, houve uma diminuição de crescimento da população brasileira e de sua forma de distribuição espacial. A queda do crescimento se deu em parte por conta do declínio da fecundidade que já vinha se manifestando desde a década passada, assim como, no caso da região Sudeste, aos menores fluxos migratórios interestaduais e ao volume emigratório em direção aos estados da região Nordeste e Minas Gerais.

Em termos espaciais, o Brasil registrou entre os anos 80 e 90, ritmos de crescimento populacional diferenciados entre as regiões. A região Sudeste que possui as áreas metropolitanas mais importantes do país (São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte) apresentou taxa de crescimento inferior a média nacional (BAENINGER, 1998).

Oliveira e Simões (2004) observaram que o último quinquênio da década de 90 apresentou crescimento nos deslocamentos populacionais tanto inter-regionais quanto intra-regionais do país, se comparado ao último quinquênio da década de 80. A região Sudeste, por sua vez, apresentou redução no volume migratório com aumento de emigrantes para os outros estados.

Segundo Golgher e Golgher (2000), verificou-se em Minas Gerais na década de 1980 uma reversão da polarização populacional em função da redução das taxas de crescimento populacional na capital Belo Horizonte com relação ao restante do estado. Contudo, na década de 90 essa tendência foi parcialmente revertida graças a um aumento nas taxas de crescimento populacional da RMBH e das áreas mais ao sul e oeste do Estado.

Assim, Minas Gerais, que era uma área de emigração, passou na década de 80 a ser o segundo destino migratório do país. Os migrantes vinham principalmente de São Paulo<sup>3</sup>, sendo significativo o volume da migração de retorno. O crescimento da economia de algumas cidades médias do estado, além das localizadas na região metropolitana, aumentaram a capacidade de retenção populacional, e além dos migrantes de retorno, destacaram-se os que buscavam oportunidades de emprego em regiões de expansão agrícola e industrial, como o sul do estado, Alto Paranaíba e Triângulo (GOLGHER; GOLGHER, 2000).

Cunha e Baeninger (2007) enfatizam a importância das novas modalidades de intercâmbios migratórios entre as regiões brasileiras na primeira metade da década de 2000: migração de longa distância com migração de retorno, migração de longa distância com migração intra-regional, migração da metrópole em direção ao interior com migração interestadual.

A diversidade de movimentos migratórios contemporâneos constituem indicações das distintas relações entre dinâmica sócio-econômica e dinâmica demográfica nesta nova etapa; migrações de retorno, bem como migrações no sentido urbano-rural, entre outras, devem ser vistas com detalhe, pois são indícios da inversão do movimento geral anterior (PATARRA, 2003).

De acordo com Baeninger (2008, p. 19) “as migrações no início dos 2000 redefinem seus pólos, configurando-se muito mais áreas de retenção da migração do que uma tendência polarizadora de longa permanência.” Assim, a partir de 2000 o processo migratório apresentou novos contornos e para sua compreensão exige-se a redefinição de conceitos: ao invés de áreas de evasão populacional tem-se áreas de perdas migratórias, áreas de absorção são transformadas em áreas de atração migratória e as áreas de origem e destino em regiões de rotatividade migratória. Para essa redefinição é importante que se leve em conta dois processos, a menor permanência das condições migratórias para a caracterização das áreas e a reversibilidade dos fluxos migratórios.

A região Sudeste, por exemplo, se redefiniu numa região de rotatividade migratória a partir dos anos 2000, tendo em vista a complementaridade migratória de seus saldos com as regiões, Nordeste, Centro-Oeste e Sul. Dentre os estados da região Sudeste, São Paulo é uma área de rotatividade migratória com os estados de Minas Gerais e Espírito Santo (BAENINGER, 2008).

---

<sup>3</sup> Segundo, Baeninger (2003), houve um decréscimo no ganho líquido populacional do estado de São Paulo decorrente da redução de emigrantes mineiros. Minas Gerais perdeu para São Paulo cerca de 90.264 pessoas no período de 1986-1991, sendo que no período de 1991-1996 esse número baixou para 36.313.

### 3. METODOLOGIA E BASE DE DADOS

De acordo com o Instituto de Migração e Direitos Humanos (IMDH, 2011), migrante é toda pessoa que se transfere de seu lugar habitual, de sua residência comum para outro lugar, região ou país. É um termo usado para definir as migrações em geral, tanto de entrada quanto de saída de um país, região ou lugar, sem contar que para a entrada de migrantes é chamado de imigração, e para a saída, emigração.

Com relação à base de dados, as variáveis que relacionam municípios e rede migratória, referentes aos 853 municípios de Minas Gerais foram extraídas do Censo Demográfico de 2000, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000). As variáveis estão listadas no Quadro 1:

**QUADRO 1: Variáveis que relacionam municípios e rede migratória**

Variável	Definição	Observação
Saldo migratório (SM)	Diferença entre imigrantes e emigrantes de cada município	Polariza os locais em atrativos (saldo positivo) e repulsivos (saldo negativo).
Percentual de imigrantes (PercImig)	Razão entre o número de imigrantes de uma localidade e sua população total.	Representa a força de atração do município em relação a sua densidade demográfica.
Percentual de emigrantes (PercEmig)	Razão entre o número de emigrantes de uma localidade e sua população total.	Representa a força de repulsão do município em relação a sua densidade demográfica.
População total (PopTotal)	Total de residentes no município na data do Censo.	Interfere nas escolhas migratórias.
Índice de eficácia migratória (IEM) <sup>1</sup>	Razão saldo migratório e total de imigrantes e emigrantes (I-E/I+E).	Fornece a noção de atração ou repulsão de determinado local.
Grau de centralidade médio (GCM)	Média entre a quantidade de municípios que a localidade enviou migrantes e a quantidade de municípios dos quais recebeu migrantes.	Representa a centralidade da localidade dentro da rede migratória, sendo que quanto mais vínculos estabelecidos, maior a centralidade.

<sup>1</sup> O índice varia entre -1 e 1; quanto mais próximo de 1 maior a retenção de migrantes.

FONTE: Braga e Lima, 2010.

Quanto às técnicas, foram realizados dois procedimentos. Primeiro utilizou-se uma análise fatorial através do método de componentes principais. Os componentes principais estimados foram, então, utilizados no segundo procedimento para uma análise de cluster, que deu origem a classificação de rotatividade, atratividade e repulsividade.

#### 3.1. Análise de componentes principais

A análise fatorial tem como objetivo descrever a variabilidade original de um vetor  $X$  em um número menor de variáveis aleatórias  $m$ , chamadas de fatores comuns e que estão

relacionadas diretamente ao vetor original  $X$  através de um modelo linear. O que se espera é que as variáveis originais  $X_i$ ,  $i= 1,2,\dots,n$  estejam agrupadas em subconjuntos de novas variáveis não correlacionadas (MINGOTI, 2007).

É possível transformar o vetor aleatório  $X \in R^n$  num outro vetor  $Y \in R^m$ , para  $m \leq n$ , projetando  $X$  nas  $m$  direções ortogonais de maior variância, os componentes principais. Esses componentes são responsáveis, individualmente pela variância das observações; usualmente, parte da variância dos dados do conjunto é explicada por um número reduzido de componentes, possibilitando o descarte dos restantes sem perda de informação<sup>4</sup>. Seja  $X = (X_1, X_2, \dots, X_p)'$  um vetor aleatório com uma média  $\mu_x$  [ $\mu = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_p)'$ ] e a matriz de covariâncias  $\Sigma_{p \times p}$ , com os respectivos autovetores normalizados  $e_1, e_2, \dots, e_p$ , ou seja, os  $e_i$  [ $e_i = (e_{i1}, e_{i2}, \dots, e_{ip})'$ ] satisfazem as condições: i)  $e_i' e_j = 0$  para todo  $i \neq j$ ; ii)  $e_i' e_i = 1$  para todo  $i = 1, 2, \dots, p$ ; iii)  $\Sigma_{p \times p} e_i = \lambda_i e_i$ , para todo  $i = 1, 2, \dots, p$ .

E considere o vetor aleatório  $Y = O' X$ , em que  $O_{p \times p}$  é a matriz ortogonal constituída dos autovetores normalizados da matriz  $\Sigma_{p \times p}$ , ou seja,

$$O_{p \times p} = \begin{bmatrix} e_{11} & e_{12} & \dots & e_{1p} \\ e_{21} & e_{22} & \dots & e_{2p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ e_{p1} & e_{p2} & \dots & e_{pp} \end{bmatrix} = [ e_1, e_2, e_3, e_4, \dots, e_p ] \quad (1)$$

O vetor  $Y$  é composto de  $p$  combinações lineares das variáveis do vetor  $X$ , tem vetor de médias igual a  $O' \mu$  e a matriz de covariâncias  $\Lambda_{p \times p}$ , que é uma matriz diagonal de elementos iguais a  $\lambda_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, p$ , ou seja,

$$\Lambda_{p \times p} = \begin{bmatrix} \lambda_1 & & 0 \\ & \lambda_2 & \\ 0 & & \lambda_p \end{bmatrix} \quad (2)$$

Os vetores aleatórios,  $X$  e  $Y$ , têm a mesma variância, no entanto, o vetor  $Y$  é composto por variáveis aleatórias não correlacionadas.

Assim, método dos componentes principais (ACP), procura explicar a variância e covariância de um vetor aleatório através de combinações lineares das variáveis originais. Após a determinação dos componentes principais, os seus valores (chamados de escores) podem ser calculados para cada elemento amostral permitindo a análise por meio de técnicas estatísticas usuais. (MINGOTI, 2007).

Existem inúmeras soluções matemáticas (todas igualmente significativas), no entanto, o estabelecimento de três condições permite que os componentes principais estimados gerem uma única solução capaz de ser interpretada: i) as funções lineares

<sup>4</sup> Trata-se de uma técnica ótima de redução linear de dimensão, relativa ao erro quadrático médio, sendo vantajosa para a compreensão, visualização dos dados e redução do cálculo necessário em fases de processamento posteriores.

derivadas não devem ser correlacionadas; ii) os grupos de funções lineares  $m$  devem incluir funções para agrupamentos menores; iii) os pesos quadrados que definem cada função linear devem somar em 1 (DARLINGTON, 2010).

O método de rotação Varimax objetiva minimizar as variáveis em cada componente através da transformação ortogonal das variáveis originais. A quantidade de componentes é determinada, segundo a regra empírica de Henry Kaiser, em que os autovalores devem ser maiores que 1. Além disso, as covariáveis são transformadas em componentes padronizados e seus escores variam de  $-\infty$  a  $+\infty$ , com média zero e desvio padrão igual a 1 (MINGOTI, 2007).

O método tem por finalidade realizar mudanças nos fatores de carregamento e nas variâncias explicadas por cada fator de carregamento, contudo, a variância total e o percentual da variância de uma variável contabilizada pelos fatores de carregamento permanecem iguais.

### 3.2. Análise de Cluster

Para a definição dos clusters utiliza-se o método da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), por meio da estatística I de Moran. Segundo Anselin (1999), AEDE é um conjunto de técnicas que servem para descrever e visualizar as distribuições espaciais (*clusters*), bem como, identificar as localidades atípicas (*outliers*), descobrir padrões espaciais, sugerir regimes espaciais diversos e outras formas de instabilidade espacial ou não-estacionaridade espacial.

O índice I de Moran é capaz de detectar a autocorrelação espacial global através da similaridade espacial entre as regiões vizinhas e mostra que o grau que observações parecidas tendem a ocorrer próximas umas das outras. Dessa forma, o índice mensura o grau de associação linear entre os vetores de valores observados no tempo e a média ponderada dos valores da vizinhança ou defasagens espaciais.

De acordo com Cliff e Ord (1981), o índice é dado por:

$$I_t = \left( \frac{n}{S_o} \right) \left( \frac{z_t' W z_t}{z_t' z_t} \right) \quad t = 1, \dots, n \quad (3)$$

Em que  $z_t$  é o vetor de  $n$  observações para o ano  $t$  na forma de desvio em relação à média;  $W$  é a matriz de pesos espaciais e os elementos  $w_{ij}$  indicam a conexão espacial da região  $i$  com a região  $j$  e os elementos  $w_{ii}$  da diagonal são zero; o elemento  $S_o$  é um escalar igual à soma de todos os elementos de  $W$ .

Se a matriz de pesos espaciais for normalizada na linha, ou seja, os elementos somarem 1 em cada linha, o  $S_o$  resulta em  $n$ . A matriz então ficará:

$$I_t = \left( \frac{z_t' W z_t}{z_t' z_t} \right) \quad t = 1, \dots, n \quad (4)$$

O índice de Moran tem valor esperado de  $E(I) = [1/(n-1)]$ , ou seja, o valor que seria obtido se não houvesse padrão espacial nos dados. O valor calculado do I deveria ser igual ao seu valor esperado se houvesse aleatoriedade espacial,  $\hat{I} = E(I)$ ; valores de I maiores que



o valor esperado indicam autocorrelação espacial positiva,  $\hat{I} > E(I)$ ; e valores de  $I$  menores que o valor esperado indicam autocorrelação espacial negativa,  $\hat{I} < E(I)$ .

Para verificar a significância dessa estatística deve-se assumir o pressuposto da normalidade, ou seja, que a variável padronizada  $Z(I)$  segue uma distribuição normal com média zero e variância unitária, desde que o tamanho da amostra seja ampla.

$$Z(I) = [I - E(I)]/DP(I) \quad (5)$$

Em que  $DP(I)$  é o desvio-padrão teórico de  $I$  e  $E(I)$  é o valor esperado de  $I$ .

Segundo Almeida (2008), o  $I$  de Moran fornece então, três tipos de informações. O nível de significância diz se os dados estão distribuídos aleatoriamente ou não. O sinal positivo da estatística  $I$  de Moran, se significativo, indica que os dados estão concentrados através das regiões. O sinal negativo indica a dispersão dos dados. E a magnitude da estatística fornece a força da autocorrelação espacial. Quanto mais próximo de 1, mais os dados estão concentrados e quanto mais próximo de -1, mais estão dispersos.

Outra maneira para se interpretar a estatística  $I$  de Moran é através do diagrama de dispersão de Moran, que mostra a defasagem espacial da variável de interesse no eixo vertical e o valor da variável de interesse no eixo horizontal (ALMEIDA, 2008). O coeficiente  $I$  de Moran pode ser interpretado como o coeficiente angular da reta de regressão obtida por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO):

$$Wz = \alpha + \beta z + \varepsilon \quad (6)$$

$$I = (z'Wz)/(z'z) \quad (7)$$

O diagrama de dispersão de Moran é dividido em quatro quadrantes que correspondem aos quatro padrões de associação espacial local entre as regiões e seus vizinhos: i) O primeiro quadrante é alto-alto, AA, (*high-high - HH*), mostra as regiões que possuem valores altos, para a variável que está sendo analisada, cercadas por regiões que também apresentam valores altos; ii) O segundo quadrante é baixo-alto, BA, (*low-high - LH*), ou seja, mostra as regiões com valores baixos, cercadas por regiões com valores altos; iii) O terceiro quadrante é baixo-baixo, BB, (*low-low - LL*), indica as regiões com valores baixos rodeadas por vizinhos que também apresentam valores baixos; iv) O quarto quadrante é alto-baixo, AB, (*high-low - HL*), e indica as regiões que apresentam altos valores e são cercadas por regiões com baixos valores para a variável em análise.

Para a determinação da matriz de vizinhança utiliza-se o método da distância inversa, ou seja, quanto mais próximo um município é do outro, maior o grau de vizinhança entre eles e quanto menor a distância entre os municípios, menor também é o grau de vizinhança entre eles.

## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1. Análise de componentes principais

O método de componentes principais é utilizado porque muitos vetores de informação são redundantes, o que pode causar transtorno na análise de cluster. Desse modo, a aplicação do método reduz o conjunto de informações das seis variáveis originais

(quadro 1) em medidas resumo, os componentes principais. Os resultados da ACP são descritos através de uma matriz de componentes rodados, conforme a tabela 1.

O primeiro componente principal é definido por municípios populosos (0,983), com alto grau de centralidade média (0,922) e correlação negativa com o saldo migratório (-0,553). Esse componente é definido como *rotativo*, pois apresenta grande conexão com outras localidades tanto no envio quanto na recepção de migrantes. Caracteriza, portanto, os novos padrões de migração, já que não polariza os municípios em atrativos ou repulsivos.

**TABELA 1: Matriz de componentes rotacionada**

Variáveis originais	Componentes principais		
	Rotativo	Atração	Repulsão
1 – SM	-0,553	0,454	-0,112
2 - PercImig		0,954	
3 - PercEmig			0,991
4 - PopTotal	0,983		
5 – IEM		0,655	-0,719
6 – GCM	0,922	0,124	

Método de rotação: Varimax com normalização Kaiser

FONTE: IBGE, 2000.

O segundo componente principal apresenta correlação positiva entre indicadores de poder atrativo, sejam eles: percentual de imigrantes (0,954), índice de eficácia migratória (0,655) e saldo migratório (0,454). Os municípios classificados nesse componente apresentam muitos imigrantes, logo, esse componente foi definido como de *atração*.

Por fim, o terceiro componente principal, ao contrário do anterior, apresenta forte correlação com elementos característicos de áreas repulsivas: alta correlação com o número de emigrantes (0,991) e correlação negativa tanto com o índice de eficácia migratória (-0,719) como com o saldo migratório (-0,112). Municípios nessa classificação apresentam alto número de emigrantes em sua população, definindo o componente como de *repulsão*.

#### 4.2. Análise de clusters

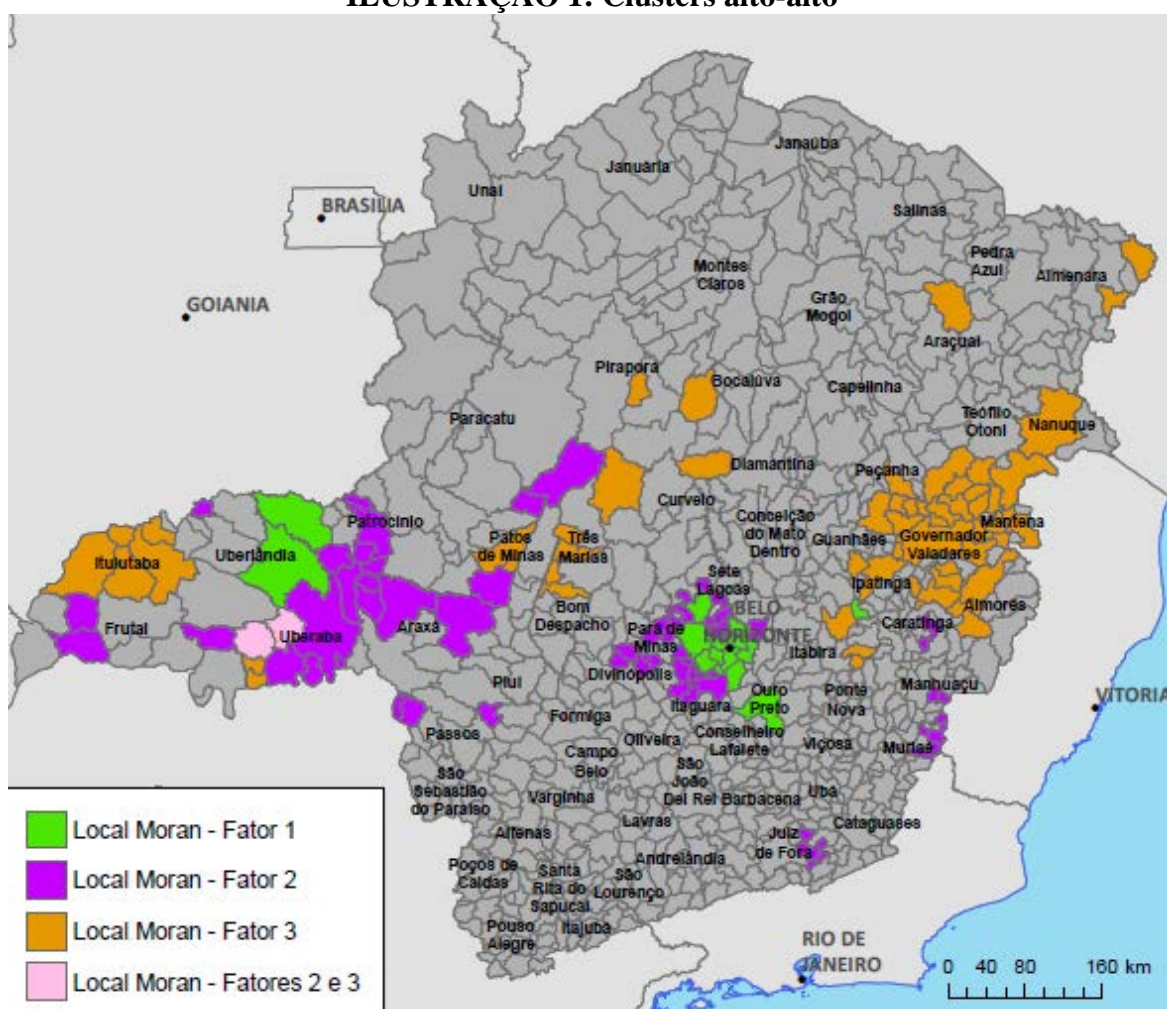
Os indicadores locais de associação espacial para os três fatores (rotatividade/ atração/ repulsão) para o ano de 2000 estão representados nos mapas de clusters (ilustrações 1, 2, 3 e 4), para um nível de significância de 1%.

De acordo com a ilustração 1 existe concentração de regiões do tipo alto-alto para os três fatores. O fator 1, de rotatividade é representado pela cor verde, o fator 2, de atração pela cor roxa e o fator 3, de repulsão pela cor laranja. A região metropolitana de Belo Horizonte apresenta-se como um cluster de rotatividade, compreendendo os municípios de Contagem, Betim, Ribeirão das Neves, Esmeraldas, Sete Lagoas, Santa Luzia, Sabará, Nova Lima, Caeté e Belo Horizonte. A cidade de Ouro Preto também apresenta esse padrão rotativo, bem como Ipatinga, Uberlândia e Araguari. Atraem muitas pessoas, mas ao mesmo tempo expulsam muito também, são cidades já desenvolvidas e em sua maioria

referência em sua região. É possível que esses municípios rotativos sejam centros de redistribuição populacional importantes em suas respectivas regiões e alguns deles já foram centros de atração anteriormente. Todavia, as novas características dos centros urbanos vêm eliminando as oportunidades antes atrativas de forma simultânea.

Os clusters de alta atração estão localizados no Triângulo Mineiro, Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e Zona da Mata. Os municípios que se destacam são: Chácara, Goianá, Bicas, Pequeri, Guarará, Rochedo de Minas, Muriaé, Uberaba, Perdizes, Ibiá, Conceição do Alagoas, Monte Carmelo, São Gonçalo do Abaeté, Brumadinho, Conceição do Pará, Pedro Leopoldo, Matozinhos, Cofins, Taquaraçu de Minas, União de Minas, Iturama, Vargem Bonita e Ibaraci. São regiões que têm atraído muitas pessoas e estão cercados por municípios que também apresentam um alto grau de atração.

**ILUSTRAÇÃO 1: Clusters alto-alto**



Fonte: ArcGIS 10.0, 2011.

Nota: Fator 1: rotatividade, fator 2: atração, fator 3: repulsão.

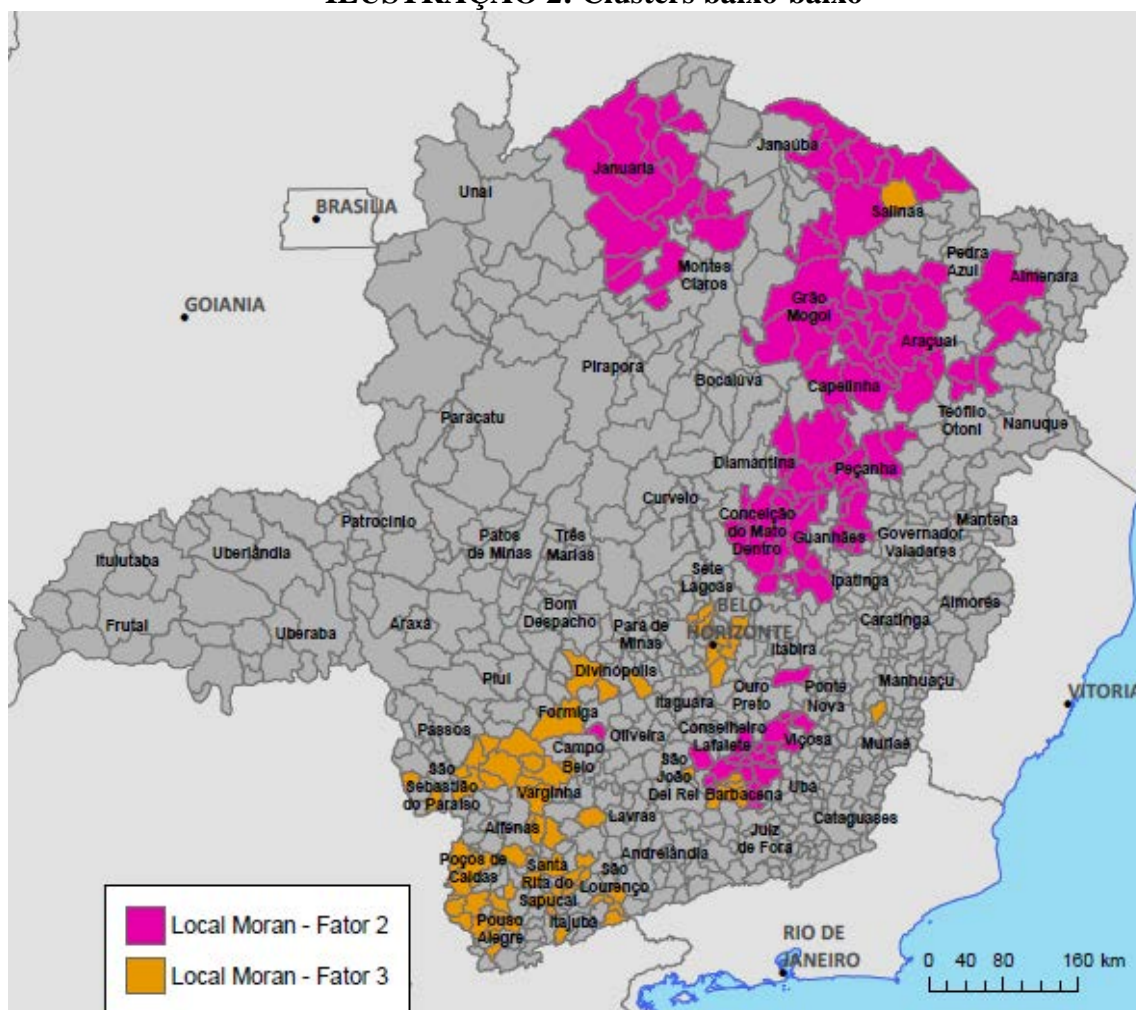
Os clusters de alta repulsão estão concentrados principalmente na região do Vale do Rio Doce e alguns municípios no Triângulo Mineiro e Vale do Mucuri. Os principais municípios são: Ituiutaba, Gurinhata, Santa Vitória, Ipiacu, Carlos Chagas, Ataléia, Itambacuri, Açucena, Peçanha, Conselheiro Pena e Antônio Dias. São cidades que

apresentaram alto índice de repulsão e cercadas por municípios também com esta característica.

Os municípios de Veríssimo e Campo Florido (representados na cor rosa) se destacam porque apresentam características relevantes dos fatores de atração e repulsão ao mesmo tempo. São municípios com alta capacidade de atração e rodeados por municípios com alta capacidade de atração e ao mesmo tempo possuem alta repulsão e são rodeados por municípios de alta repulsão.

Já na ilustração 2 destacam-se os clusters baixo-baixo, o fator 2 é o de atração e é representado pela cor rosa, o fator 3 é o de repulsão e é representado pela cor laranja. Nesse tipo de divisão o fator 1, rotatividade, não teve significância estatística, portanto, não apareceu no mapa.

### ILUSTRAÇÃO 2: Clusters baixo-baixo



Fonte: ArcGIS 10.0, 2011.

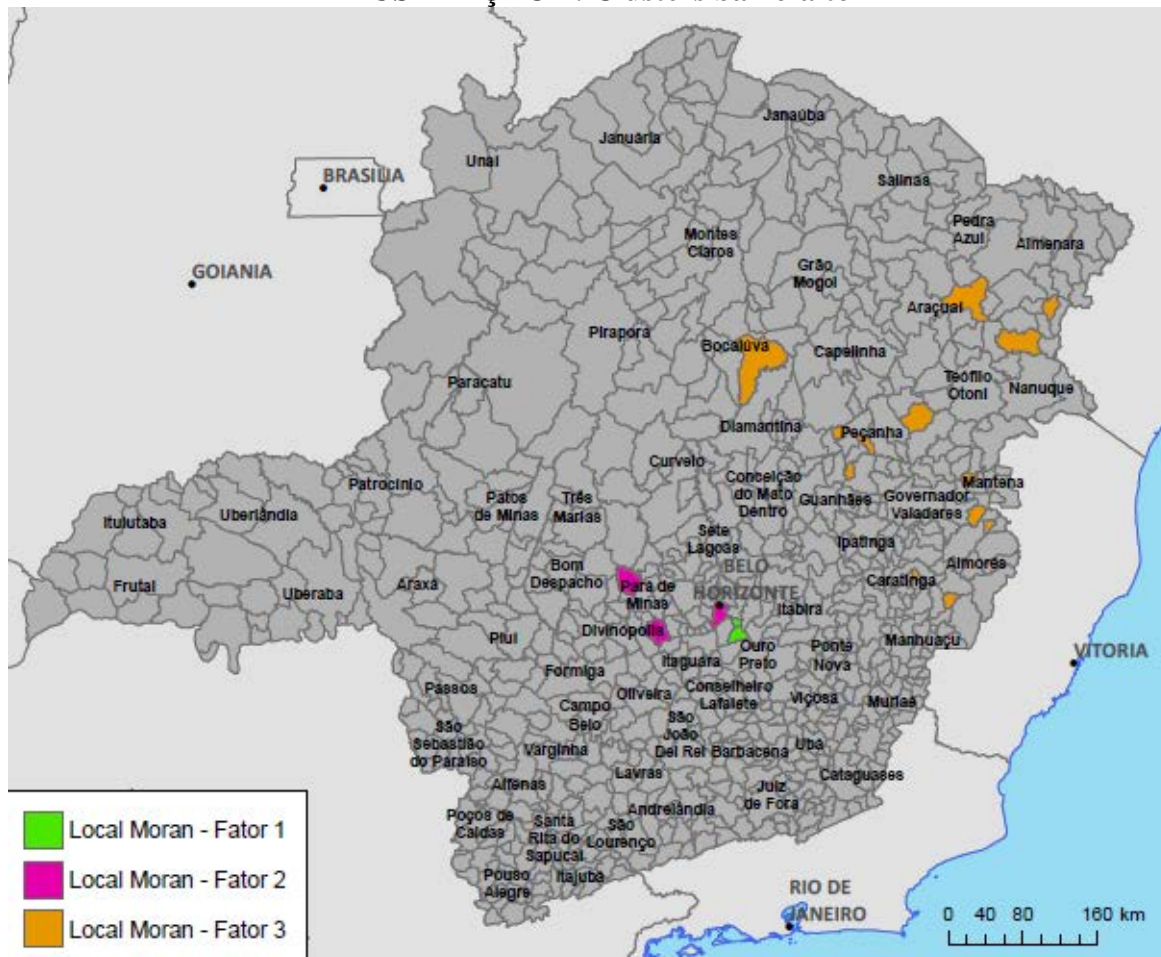
Nota: Fator 2: atração, fator 3: repulsão.

As regiões que apresentam clusters relacionados à baixa atratividade são: Norte de Minas, Jequitinhonha e Zona da Mata Mineira. Os principais municípios classificados nessa categoria foram: Alto Rio Doce, Piranga, Lagoa Dourada, Carandaí, Cipotânea, Oliveira Fortes, Bonito de Minas, Juazeiro, São Francisco, São João da Ponte, Varzelândia, Espinosa, Rio Pardo de Minas, Grão Mogol, Araçuai, Jequitinhonha, Joaima, Conceição do Mato Dentro e Itamarandiba.



A ilustração 4 apresenta os municípios do tipo baixo-alto, o fator 1, de rotatividade é representado pela cor verde, o fator 2, de atração pela cor rosa e o fator 3, de repulsão pela cor laranja.

**ILUSTRAÇÃO 4: Clusters baixo-alto**



Fonte: ArcGIS 10.0, 2011.

Nota: Fator 1: rotatividade, fator 2: atração, fator 3: repulsão.

As cidades Ponto dos Volantes, Crisólita, Olhos-d'Água, São Geraldo do Baixio e Goiabeira apresentaram características de lugares de baixa repulsão rodeados por cidades que são de alta repulsão. Rio Acima e Raposos são municípios de baixa rotatividade, rodeados de municípios de alta rotatividade localizados na região metropolitana de Belo Horizonte. Por fim, Pitangui e Mateus Leme apresentam características de baixa atração enquanto são rodeadas por localidades de alta atração dentro do estado.

## 5. CONCLUSÃO

Esse trabalho investigou os padrões migratórios para o estado de Minas Gerais durante o ano de 2000 identificando as cidades que são pólos de atração, repulsão e rotatividade.

Os municípios que compõem a Região Metropolitana de Belo Horizonte podem ser caracterizados como pólos de rotatividade. Por ser uma área de grande desenvolvimento no estado, muitas pessoas são atraídas, mas ao mesmo tempo, possui todos os problemas das deseconomias de escala (problemas de trânsito, deficiência em serviços básicos, maior e frequente expulsão da força de trabalho, aumento da poluição e da violência urbana) e muitos migrantes acabam saindo para outros lugares. Sem contar que existem os trabalhadores sazonais, que passam parte do tempo nas áreas em que trabalham e depois retornam às suas cidades de origem.

As cidades de Ipatinga, Uberlândia, Juiz de Fora, Governador Valadares e Montes Claros também foram caracterizadas como pólos de rotatividade. Todas são cidades médias e pólos atrativos de suas respectivas regiões servindo de alternativa de entrada a muitos migrantes por não serem tão grandes a ponto de apresentarem os problemas das metrópoles (deseconomias de escala) nem tão pequenas que não sejam capazes de suprir as necessidades básicas dos indivíduos. A cidade de Governador Valadares é famosa por ser uma cidade com alto índice de emigração, principalmente para os Estados Unidos. Contudo, a cidade recebe injeção de recursos monetários por conta dessas pessoas que foram para fora, mas possuem família residindo na cidade, tonando-se também pólo de atração para outros migrantes internos.

As regiões com maior grau de atração são as áreas mais desenvolvidas do estado, Zona da Mata, Triângulo e Centro, que apresentaram cidades atrativas a muitos migrantes assim como as cidades vizinhas. As cidades ao redor de Belo Horizonte absorverem o excesso populacional da RMBH que sofre com os problemas de aglomeração. Algumas cidades, no entanto, apresentam caráter atrativo enquanto suas vizinhas são de baixa atração, é caso, por exemplo, de Andrelândia na mesorregião do Sul/Sudoeste de Minas.

As cidades do Vale do Rio Doce e o Vale do Mucuri se destacam pelo elevado grau de repulsão, cercadas por cidades de mesma característica. É a parte mais repulsiva do estado de Minas Gerais, contando ainda com algumas cidades do Vale do Jequitinhonha. Todavia, existem nestas três regiões, cidades como São Geraldo do Baixio e Goiabeira que são de baixa repulsão em meio a cidades altamente repulsivas.

O Vale do Jequitinhonha e Norte de Minas Gerais apresentam cidades com baixo grau de atração, rodeadas por cidades também com baixo grau de atração. Estas regiões são áreas de baixos indicadores sociais, com poucos atrativos aos migrantes e com características do sertão nordestino principalmente o Vale do Jequitinhonha, uma das regiões mais pobres do estado.

As regiões Sul e Centro-Oeste do estado, por sua vez, apresentam cidades com baixo índice de repulsão, cercadas também por cidades de baixo índice de repulsão. São áreas próximas e que servem de escape para a desconcentração dos municípios do Estado de São Paulo e da RMBH, respectivamente e apesar de não serem áreas de clara atração, são de baixa repulsão.

Finalizando, sugere-se que análises futuras levem-se em conta a possibilidade de trabalhar também com dados dos Censos de 1991 e 2010. A comparação dos resultados das três bases de dados permitirá responder questões tais como: como se comporta em termos evolutivos o padrão migratório do estado de Minas Gerais? Quais as consequências para o estado destes padrões migratórios? Os resultados são bons ou ruins em termos econômicos? Quem são os migrantes mineiros?

## **6. REFERÊNCIAS**

AMORIM FILHO, O.; SERRA, R. V., Evolução e perspectivas do papel das cidades médias no planejamento urbano e regional. **Cidades Médias Brasileiras**. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. Em: <[http://desafios.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/cidadesmediabrasileiras/capitulo1\\_evolucao.pdf](http://desafios.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/cidadesmediabrasileiras/capitulo1_evolucao.pdf)> Acesso em: 19/05/2011.

ALMEIDA, E. S. **Econometria Espacial Aplicada**. Curso de Mestrado em Economia Aplicada, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008. Mimeografado.

ANSELIN, L. 1999. **The Future of Spatial Analysis in the Social Sciences**. *Geographic Information Sciences* 5(2): 67-76. Em: <<http://www.irss.unc.edu/odum/content/pdf/Anselin%201999%20Future%20of.pdf>> Acesso em: 28/06/2011.

BAENINGER, R. 1998. **A nova configuração urbana no Brasil: desaceleração metropolitana e redistribuição da população**. Anais do XI Encontro Nacional de Estudos Populacionais da ABEP. Caxambu, Minas Gerais, Outubro de 1998, p: 729-772. Em: <<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/PDF/1998/a150.pdf>> Acesso em: 10/08/2011.

BAENINGER, R. **Novos Espaços da Migração no Brasil: Anos 80 e 90**. Encontro transdisciplinar sobre espaço e população & III Encontro nacional sobre migrações - ABEP. In: III Encontro nacional sobre migrações & Encontro transdisciplinar sobre espaço e população, 2003, Campinas. Anais do III Encontro nacional sobre Migrações - ABEP/Encontro Transdisciplinar sobre Espaço e População, 2003.

BAENINGER, Rosana. Rotatividade Migratória: um novo olhar para as migrações no século XXI. **Anais do XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, ABEP. Caxambu, setembro/outubro de 2008.

BRITO, F. **Brasil, final do século: a transição para um novo padrão migratório**. In: CARLEIAL, A. (org.). *Transições migratórias*. Fortaleza: IPLANCE, 2002.

BRITO, F.; GARCIA, R. A.; SOUZA, R. V. **As tendências recentes das migrações interestaduais e o padrão migratório**. Anais do XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, 20 a 24 de Setembro de 2004.

BRITO, F.; HORTA, C. J. G. **Minas Gerais: crescimento demográfico, migrações e distribuição espacial da população**. In: X Seminário Sobre a Economia Mineira. 2002. Em: <[www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario\\_diamantina/2002/D56.pdf](http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2002/D56.pdf)>. Acesso em: 10/05/2011.

CLIFF, A.; ORD, J. **Spatial processes, models and applications**. Pion, Londres, 1981.  
CUNHA, J.M.P. & BAENINGER, R. (2007) **Las migraciones internas en el Brasil Cotemporáneo**. In: *Notas de Población*. CEPAL/CELADE: Año XXXII, n. 82, 2007. Em: <[http://www.eclac.org/publicaciones/xml/8/28858/lcg2320\\_P\\_3.pdf](http://www.eclac.org/publicaciones/xml/8/28858/lcg2320_P_3.pdf)> Acesso em: 07/07/2011.

DARLINGTON, R.B. **Factor Analysis**. Em: <<http://www.psych.cornell.edu/Darlington/factor.htm>>. Acesso em: 27/03/2011.



FARIA, V. **Desenvolvimento, urbanização e mudanças na estrutura do emprego: a experiência brasileira dos últimos 30 anos**. Sociedade e Política no Brasil Pós-64. São Paulo: Editora Brasiliense, 1983.

GOLGHER, A.B. **Fundamentos da migração**. Texto para discussão, No. 268. Belo Horizonte: UFMG/ CEDEPLAR, 2004. Em: < <http://www.cedeplar.ufmg.br/>>. Acesso em: 18/04/2011.

GOLGHER, A.B. **Diagnóstico do processo migratório no Brasil 4: migração entre municípios**. Textos para Discussão - 285. Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2006.

GOLGHER, A. B.; GOLGHER, P. B., **Alguns comentários sobre a reestruturação espacial da população mineira nas décadas de oitenta e noventa**. ABEP, Unicamp, 2000. Em: <<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/Alguns%20Comentários%20Sobre%20a%20Reestruturação%20Espacial....pdf>> Acesso em: 07/10/2010.

HARRIS, J., TODARO, M. Migration, Unemployment and Development: A Two-Sector Analysis. **The American Economic Review**, Vol. 60, No. 1, p. 126-142. 1970.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2000. Rio de Janeiro, 2002.

INSTITUTO MIGRAÇÕES E DIREITOS HUMANOS (IMDH), 2011. Em: <<http://www.migrante.org.br/IMDH/>>. Acesso em: 13/02/2011.

KULU, H., BILLARI, F. Multilevel Analysis of Internal Migration in a Transitional Country: The Case of Estonia. **Regional Studies**, Vol.38.6, pp. 679-696, August, 2004.

LIMA, E.E.C., BRAGA, F.G; Da rotatividade migratória a baixa migração: uma análise dos novos padrões da mobilidade populacional no Brasil. **Anais do XVII Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, da Associação Brasileira de Estudos Populacionais, ABEP. Caxambú, setembro de 2010.

MATA,D., OLIVEIRA, C., PIN,C., RESENDE, G., Quais Características das Cidades Determinam a Atração de Migrantes Qualificados? **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, Vol. 38, No. 3, jul-set. 2007.

MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada - uma abordagem aplicada**. UFMG: Belo Horizonte. 2007, p. 295.

OLIVEIRA, A. T. de; SIMÕES, A. G. **Deslocamentos populacionais no Brasil: uma análise dos censos demográficos de 1991 e 2000**. Anais do XIV Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, 20 a 24 de Setembro de 2004.

PATARRA, N.L. (2003), **Movimentos Migratórios no Brasil: tempos e espaços**. Textos para discussão Escola Nacional de Estatística Número 7. ENCE, Rio de Janeiro, 2007. Em:

<[http://www.ence.ibge.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=fa3b5837-fcb3-4c60-b1ea-100f22ba8583&groupId=37690208](http://www.ence.ibge.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=fa3b5837-fcb3-4c60-b1ea-100f22ba8583&groupId=37690208)> Acesso em: 24/07/2011.

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993. p.141-220.

RIGOTTI, J. I.R.; CAMPOS, J. **Movimentos populacionais e as cidades médias de Minas Gerais**. ABEP, 2002. Em: <<http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/outros/6EncNacSobreMigracoes/ST4/Irineu.pdf>> Acesso em: 16/03/2011.

SAHOTA, G. An Economic Analysis of Internal Migration in Brazil. **The Journal of Political Economy**, Vol. 76, No. 2, p.218-245. 1968.