

Distribuição Espacial da Atividade Econômica e Desigualdades Regionais: Evidências Para os Municípios de Minas Gerais – Brasil

Spatial Distribution of Economic Activity and Regional Inequalities: Evidence For the Municipalities of Minas Gerais – Brazil

Joyce Aparecida Guimarães Silva

joyceapguijf@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Economia, UFJF; Laboratório de Análise Territorial e Setorial, LATES-UFJF

Fernando Salgueiro Perobelli

fernando.perobelli@ufjf.edu.br

Faculdade de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Economia, UFJF; Laboratório de Análise Territorial e Setorial, LATES-UFJF

Inácio Fernandes Araújo Junior

inaciofaj@gmail.com

Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF; Universidade de São Paulo, USP
Laboratório de Análise Territorial e Setorial, LATES-UFJF; Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo, NEREUS-USP

Resumo/ Abstract

O estudo analisa a concentração da atividade econômica nos municípios do estado de Minas Gerais, Brasil. Desse modo, os fatores relacionados à localização geográfica que podem influenciar a desigualdade no desenvolvimento regional são levados em consideração. O nível de atividade econômica em Minas Gerais, Brasil é analisado a partir dos padrões de concentração da estrutura produtiva captados pelo Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM). Esse Indicador identifica diferentes dimensões do desenvolvimento municipal, tal como, abertura externa, mercado de trabalho, atividade bancária e arrecadação municipal. Com esse propósito, um modelo econométrico com controle para endogeneidade causada pela distribuição espacial dos dados é estimado. Os principais resultados trazem evidências que reforçam a heterogeneidade regional do estado e a importância da localização geográfica, das forças de aglomeração e da infraestrutura de

The study analyzes the concentration of economic activity in the municipalities of Minas Gerais, Brazil. In this way, the factors related to geographical location that may influence regional development inequality have taken to address. The level of economic activity in Minas Gerais, Brazil is analyzed from the concentration patterns of the productive structure captured by the Indicator of Municipal Economic Activity (IAEM). This Indicator identifies different dimensions of municipal development, such as external opening, labor market, banking activity and municipal collection. With this purpose, an econometric model with control for endogeneity caused by the spatial distribution of the data has estimated. The main results provide evidence that reinforces the regional heterogeneity of the state and the importance of geographic location, agglomeration forces and transport infrastructure to the level of economic activity in the municipalities of Minas

transportes para o nível de atividade economia nos municípios mineiros.

Palavras-chave: Desigualdades regionais; Forças de aglomeração; Rede de transporte; IAEM.

Código JEL: R10, R11 e R12

Gerais, Brazil.

Keywords: Regional inequalities; Agglomeration forces; Transport network; IAEM

JEL Code: R10, R11 e R12

1. INTRODUÇÃO

A identificação da distribuição espacial das atividades econômicas é fundamental para conhecer as fontes das economias de aglomeração (Rosenthal e Strange, 2004). Isso também permite mapear as principais características dos *clusters* de atividades econômicas e os benefícios proporcionados pela concentração dessas atividades (Lemos et al., 2005a e 2005b). A caracterização de aglomerações produtivas é de especial interesse para a formulação de políticas de desenvolvimento regional. Desse modo, o conhecimento da distribuição da estrutura produtiva permite traçar estratégias de planejamento e ordenação da atividade econômica e de infraestrutura, que podem impulsionar o crescimento econômico local (Minerva e Ottaviano, 2001).

A concentração da atividade econômica nas regiões do Brasil foi analisada por Diniz (1994), Azzoni (2001), Silveira-Neto e Azzoni (2006 e 2012), Resende et al. (2016), Azzoni e Haddad (2018) e Araújo et al. (2019). Enquanto o problema de disparidade no desenvolvimento regional em Minas Gerais, foco do presente estudo, é apresentado em Alves e Fontes (2001), Rodrigues e Simões (2004), Silva et al. (2006), Freguglia et al. (2007), Perobelli et al. (2007), Figueiredo e Diniz (2009), Costa et al. (2012) e Cardoso e Ribeiro (2015).

Nesse contexto, o objetivo desse estudo é analisar a concentração da atividade econômica nos municípios mineiros. Os fatores relacionados à localização geográfica, que podem influenciar a desigualdade de desenvolvimento regional no estado de Minas Gerais, são levados em consideração na análise. Sendo assim, a principal contribuição deste trabalho consiste na análise, a nível municipal, da desigualdade regional e dos padrões de concentração da atividade

econômica no estado de Minas Gerais, tendo como base o Indicador de Atividade Econômica Municipal¹ (Perobelli *et al.*, 2017). Esse Indicador é composta por 31 variáveis², que captam diferentes dimensões da estrutura produtiva local, que formam o Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM), isto é, (i) abertura externa, (ii) mercado de trabalho, (iii) atividade bancária e (iv) arrecadação municipal. Especificar essas quatro dimensões da estrutura produtiva permite traçar uma tipologia do desenvolvimento municipal levando em considerações os principais componentes do nível da atividade econômica.

Para identificar as características relacionadas à distribuição espacial da atividade econômica foi estimado um modelo econométrico espacial. Esse modelo capta eventuais externalidades que ultrapassem as fronteiras geográficas, já que regiões vizinhas podem afetar o nível de atividade local. Além disso, essa modelagem também permite superar possíveis problemas de endogeneidade nas estimações causados por variáveis omitidas, as quais podem ser espacialmente correlacionadas. Assim, esse estudo contribui para um melhor entendimento a respeito dos fatores relacionados às externalidades econômicas originadas das forças de aglomeração e à acessibilidade na rede de transporte para a concentração produtiva.

Cabe ressaltar que, o IAEM é um indicador econômico composto que busca mensurar a atividade econômica dos 853 municípios do estado de Minas Gerais com periodicidade mensal (Perobelli *et al.*, 2017). Têm-se ainda que, o estado de Minas Gerais possui elevada heterogeneidade no que se refere à localização das atividades econômicas e os estágios de desenvolvimento dos seus municípios (Perobelli *et al.*, 1999). E, diante das disparidades regionais, na distribuição da população e da renda, o IAEM é

¹ O IAEM tem periodicidade mensal e os boletins que divulgam os resultados podem ser acessados em <<https://www.cmcufjf.com.br/iaem>>. Para acesso à série histórica do indicador favor entrar em contato com os autores.

² As variáveis que compõem o Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM) são especificadas no Quadro 1A na seção de Apêndice.

fundamental para acompanhar a evolução econômica local e identificar padrões de crescimento. Isto é, com o IAEM é possível acompanhar o desempenho econômico dos municípios com apenas quatro meses de defasagem (período mínimo para a disponibilização dos dados pelas fontes oficiais). Com isso é possível ter uma prévia do nível de atividade antes da divulgação do PIB municipal, que no Brasil possui defasagem três anos.

Além disso, a temática tratada no artigo está em linha com questões relativas à identificação de padrões de distribuição de atividade, ou seja, à possibilidade de avaliar a estrutura polarizada das regiões, bem como a hierarquização dos municípios por meio de indicadores compostos (Lopes, 2009). Isso é fundamental para identificar as fontes que levam às externalidades originadas pela aglomeração da atividade econômica (Rosenthal e Strange, 2004; Duranton e Puga, 2004; Cingano e Schivardi, 2004; Combes e Gobillon, 2015).

E, além dos fatores relacionados às forças de aglomeração, o trabalho também considera a acessibilidade proporcionada pela infraestrutura de transporte, a qual é capaz de influenciar o desempenho econômico regional e, dessa forma, a distribuição ou a concentração da atividade no território (Morales et al., 2018). Assim, tal infraestrutura pode, em certa medida, beneficiar os transbordamentos espaciais proporcionados pela proximidade da estrutura produtiva.

O artigo é formado por cinco seções além desta seção introdutória. A segunda seção discute o problema de disparidade regional de renda no Brasil e em Minas Gerais. A terceira seção apresenta o modelo econométrico espacial e a base de dados usada no estudo. A quarta seção analisa as desigualdades regionais em Minas Gerais a partir dos resultados do indicador de atividade econômica para os municípios mineiros. A quinta seção apresenta e discute os resultados. E, finalmente, na sexta seção têm-se as considerações finais.

2. DISPARIDADES REGIONAIS

A concentração da atividade econômica e as suas consequências sobre a desigualdade de renda entre as regiões do Brasil é discutida, por exemplo, em Diniz (1994), Azzoni (2001), Silveira-Neto e Azzoni (2006 e 2012), Resende et al. (2016), Azzoni e Haddad (2018) e Araújo et al. (2019).

Diniz (1994) analisa o Brasil como um caso em que o desenvolvimento ocorre com um número limitado de polos ou regiões de crescimento, concluindo que no Brasil há um polígono de crescimento que se estende da região metropolitana de São Paulo, passa pelo leste de Minas Gerais e vai até o sul do Rio Grande do Sul. Azzoni (2001) e Azzoni e Haddad (2018), por sua vez, discutem a evolução da desigualdade regional do Brasil, analisando a origem e as causas para o desenvolvimento regional da concentração econômica na porção sul/sudeste do país.

Silveira-Neto e Azzoni (2006) fornecem evidências da dependência espacial da renda *per capita* nos estados brasileiros, sugerindo que a variações da desigualdade regional acontece de forma simultânea às variações na autocorrelação espacial nos dados. Além de verificarem a existência de *clusters* geográficos, isto é, concentração de estados de renda baixa no Norte e Nordeste do país, e de renda alta, no Sul e Sudeste. Enquanto Silveira-Neto e Azzoni (2012) identificam as fontes de redução das desigualdades regionais com foco em três aspectos, a saber: o programa Bolsa Família, o programa de Benefícios de Prestação Continuada e a renda do trabalho em diversos setores, concluindo que este último é o principal fator responsável pela redução da desigualdade da renda *per capita* no país.

Resende et al. (2016), em análise voltada para o crescimento econômico local, avaliam em múltiplas escalas regionais – isto é, para municípios, microrregiões, mesorregiões e estados – os resultados das estimativas do modelo de crescimento econômico regional. Os autores concluem que áreas com elevada densidade populacional são prejudiciais para o crescimento econômico. Além disso, existem diferenças significativas no processo de convergência entre o norte e o sul do Brasil.

Com o objetivo de identificar a origem do crescimento regional, Araújo et al. (2019) analisa o impacto de externalidades econômicas no crescimento local com ênfase nos escopos industrial, geográfico e temporal das economias de aglomeração para as 558 microrregiões do Brasil. Os autores concluem que essas externalidades atuam em dimensão local e também em escala regional. Além disso, o crescimento local no Brasil em anos recentes, foi impulsionado pelas externalidades marshallianas, isto é, os efeitos da especialização são positivos e os de

diversificação negativos para o crescimento local, embora a diversidade industrial das regiões vizinhas favorecerem a economia local.

O problema de disparidade no desenvolvimento regional em Minas Gerais também é relatado na literatura. Por meio de medidas de convergência da renda, Alves e Fontes (2001) analisam a existência de clubes de convergência entre os municípios mineiros, concluindo que municípios com baixos indicadores de capital humano e de renda são homogêneos entre si e apresentam convergência.

Silva et al. (2006) analisa o processo de crescimento e desenvolvimento das microrregiões e dos municípios mineiros, concluindo que apesar do crescimento econômico ter contribuído, de maneira geral, positivamente para a redução das disparidades regiões, ainda existem diferenças estruturais que conduzem as microrregiões e os municípios a estados estacionários diferentes da renda. Isso indicaria que a desigualdade regional da renda ainda é um problema para a economia mineira. Enquanto, Perobelli et al. (2007), com o objetivo de identificar possíveis mudanças nas disparidades regionais entre os municípios de Minas Gerais, encontram que de 1975 a 2003 houve convergência do PIB *per capita*, indicando que neste período houve redução das disparidades regionais.

Com foco na indústria mineira, Rodrigues e Simões (2004), ao discutir a influência de atividades industriais e sua concentração espacial nos indicadores de desenvolvimento social para os 853 municípios mineiros, concluem que a percepção sobre a qualidade de vida nos municípios é influenciada pela existência de especialização ou de aglomeração industrial, as quais estão associadas a melhores indicadores de desenvolvimento socioeconômicos. Freguglia et al. (2007), também com objetivos voltados para o âmbito industrial, identificam se os diferenciais salariais entre trabalhadores de diferentes regiões do Brasil e de diversos setores industriais se mantêm após o controle por características não observáveis, encontram que essas diferenças são elevadas e persistentes no aspecto regional.

Na mesma perspectiva do crescimento regional em Minas Gerais, com foco no processo de evolução da estrutura produtiva e expansão

industrial, Figueiredo e Diniz (2009) analisam o desenvolvimento regional no estado. Os autores mostram que o crescimento industrial disperso e não integrado intensifica o processo de concentração e impede que o desenvolvimento regional ocorra de forma equilibrada. Por fim, Costa et al. (2012), ao verificar a existência de estruturas socioeconômicas distintas nos municípios mineiros, considerando as finanças públicas, a atividade econômica e as condições socioeconômicas de cada região, concluem que há concentração espacial dos municípios cujos parâmetros considerados são melhores, além de confirmar que o território mineiro é marcado por disparidades no que cerne as variáveis analisadas.

As disparidades regionais para os municípios de Minas Gerais também são refletidas em indicadores de qualidade de vida como demonstrado por Cardoso e Ribeiro (2015), os quais constroem um Índice Relativo de Qualidade de Vida para os municípios mineiros. Os autores reforçam o diagnóstico comum a respeito da heterogeneidade existente no desenvolvimento do estado, além de destacarem que a bipolaridade histórica que divide o estado em norte e sul, em termos econômicos, persiste quando se considera aspectos sociais e de infraestrutura urbana.

Cabe destacar que, em todos os textos apresentados uma conclusão comum é que essa concentração, tanto no âmbito nacional quanto no estadual, quando não for alvo de políticas específicas podem causar problemas de desenvolvimento regional que prejudicam o crescimento das demais regiões.

3. METODOLOGIA

Para analisar as características relacionadas à concentração da atividade econômica nos municípios mineiros é estimado um modelo econométrico espacial. Essa modelagem produz estimadores não viesados e consistentes, permitindo lidar com o problema de variáveis que são correlacionadas espacialmente (LeSage e Pace, 2009; Elhorst, 2010). O modelo estimado inclui a defasagem espacial da variável dependente e das variáveis explicativas, isto é, o Modelo Espacial de Durbin (SDM), representado pela seguinte equação:

$$y = \rho W y + X\beta + WX\theta + \varepsilon \quad (1)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I)$$

onde y é a variável de interesse. Wy é a defasagem espacial da variável dependente, construída a partir da média da variável y das regiões vizinhas, isto é, ponderada pela matriz de pesos espaciais W . X é a matriz de variáveis explicativas do modelo. WX é a defasagem espacial das variáveis explicativas. A matriz W possui dimensão $n \times n$, sendo n o número de observações. ρ , β e θ são os coeficientes estimados no modelo. ε é o termo de erro da regressão.

Os coeficientes estimados pelo modelo SDM não podem ser diretamente interpretados como

o efeito das variáveis explicativas sobre a variável dependente no modelo (LeSage e Pace, 2009). Para analisar corretamente os resultados produzidos pelos modelos de regressão espacial é necessário interpretar as estimativas de efeito direto e indireto produzidas por esses modelos. Assim, quando existe dependência espacial nos dados, a observação da variável y_i exibe dependência de outras observações, isto é y_j , $j \neq i$.³ Essa relação pode ser expressa reescrevendo a Equação (1) como:

$$y = (I_n - \rho W)^{-1}[X\beta + WX\theta + \varepsilon] \quad (2)$$

A especificação do modelo a partir da Equação (2) é útil para a análise das derivadas

parciais de y em relação à mudança na r -ésima variável x_r de X :

$$\partial y_i / \partial x_r' = (I_n - \rho W)^{-1}(I_n \beta_r + W \theta_r) \quad (3)$$

Isto é, uma mudança na i -ésima observação da variável r (que representamos por X_{ir}) pode levar a mudanças em mais do que simplesmente na observação i da variável dependente (representada por y_i), mas também pode impactar as observações y_j , $j \neq i$. O efeito sobre a própria região ou efeito direto é capturado pela própria derivada parcial $\partial y_i / \partial x_{ir}$. Enquanto, os efeitos indiretos ou transbordamentos são obtidos por meio da derivada parcial cruzada $\partial y_j / \partial x_{ir}$, $j \neq i$ (LeSage e Dominguez, 2012).

LeSage e Dominguez (2012) destacam dois pontos sobre a interpretação de estimativas para os modelos de regressão com dados espaciais *cross-sectional*. Primeiro, as observações *cross-sectional* tomadas em um ponto no tempo usadas nesses modelos são vistas como capturando uma relação de equilíbrio de estado estacionário entre as variáveis do modelo. Assim, as mudanças nas variáveis explicativas produzirão impactos simultâneos em todas as observações da variável dependente. No entanto, esses impactos devem ser interpretados como movimentos na variável dependente que ocorreriam ao longo do tempo, à medida que o modelo se movesse para um novo equilíbrio no estado estacionário. Segundo, os efeitos diretos e indiretos

representam uma acumulação de efeitos que se espalham por todas as regiões. A maior parte do efeito ocorre em municípios próximos, com um decaimento de magnitudes desse efeito à medida que se move para vizinhos de ordem superior – captados pelo termo $(I_n - \rho W)^{-1}$ na Equação 2. Assim, os efeitos indiretos representam uma acumulação de *spillovers* que recaem sobre todas as regiões vizinhas. Do ponto de vista da política pública, os efeitos cumulativos das mudanças nas variáveis explicativas são importantes, pois medem o impacto total, em todos os municípios, que surgem de mudanças nas variáveis explicativas.

A variável dependente no modelo, y , é o Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM). As variáveis explicativas, X , são constituídas pela densidade demográfica, existência de rodovias federais no município e controle para as cidades polos regionais. Essas variáveis captam fatores relacionados à localização geográfica que podem influenciar o nível de atividade municipal.

A densidade demográfica (população/km²) capta possíveis efeitos de externalidades econômicas geradas pelos ganhos de aglomeração nos grandes centros urbanos. Essas externalidades

³ No modelo com controle espacial, a relação de dependência espacial pode estar presente na variável dependente, nas variáveis explicativas e no termo de erro. Para o caso específico desse estudo, tem-se que o nível de atividade econômica municipal exerce

e recebe influência dos municípios vizinhos, sendo, portanto, justificada a hipótese de existência de dependência espacial na variável dependente.

geradas pelos efeitos de aglomeração foram descritas por Cingano e Schivardi (2004), Durranton e Puga (2004) e Rosenthal e Strange (2004).

A existência de rodovias federais capta os efeitos relacionados à infraestrutura de transportes, como demonstrado por Moralles et al. (2018). Essa variável foi construída a partir da identificação de municípios que possuem acesso direto às rodovias federais. Assim, essa é uma *proxy* para identificar os municípios com melhor acessibilidade à rede de transportes.

A variável que identifica as cidades polos tem como objetivo realizar um controle para os municípios com vizinhança em comum e mesma densidade, mas com funções distintas na rede urbana. Para tratar essa questão incluímos na regressão um controle para os municípios que são sede das “Regiões Intermediárias de Articulação Urbana” da “Divisão Urbana Regional”. Esse é um projeto do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que tem por base o arcabouço conceitual metodológico desenvolvido no Projeto Regiões de Influência das Cidades – REGIC (IBGE, 2008). Uma especificidade inerente desse projeto é a identificação de um município polo para cada região. Essa área de influência dos municípios, não é restrita aos limites de fronteiras geopolíticas. Essas áreas foram estabelecidas levando em consideração o processo de integração do mercado, redes de transportes, aglomerações urbanas e interconexão das atividades produtivas. Portanto, essas áreas foram delimitadas a partir de centros urbanos com capacidade de polarizar outros municípios no atendimento a bens e serviços de alta complexidade, além de concentrarem atividades de gestão pública e privada e articularem, na escala regional, órgão e empresas privadas. Desse modo, incluímos nas regressões uma variável *dummy* para os 64 municípios mineiros sedes dessas áreas de influência regional, visto que esses municípios possuem uma função importante na hierarquia urbana-regional.

O nível de atividade econômica municipal, identificada por meio do IAEM, é influenciado e influencia o nível de atividade dos municípios vizinhos. Esse efeito de transbordamento entre regiões vizinhas é capaz de gerar

externalidades espaciais, como demonstrado por Rosenthal e Strange (2004) e Combes e Gobillon (2015). Além disso, as variáveis explicativas, densidade populacional e infraestrutura de transporte, apresentam dependência espacial relacionada às observações das regiões vizinhas. Portanto, essas variáveis também são capazes de gerar externalidades espaciais e promover ganhos de aglomeração. Isso justifica a escolha da especificação SDM para estimar o modelo econométrico com controle espacial.

3.1 Base de dados

O Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM) apresentado em Perobelli *et al.* (2017) é utilizado para identificar o nível de atividade para os municípios de Minas Gerais. O IAEM é disponibilizado com frequência mensal. Para esse estudo é usado o indicador para o mês de agosto de 2017.⁴

A variável de infraestrutura de transportes é captada pela existência de rodovias federais no município. Essa variável é construída usando os dados do DNITGeo disponibilizados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT, 2018). A variável de densidade demográfica é calculada a partir de dados de população e área territorial obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística para o ano de 2016 (IBGE, 2018).

4. INDICADOR DE ATIVIDADE ECONÔMICA PARA MINAS GERAIS

O Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM) é estimado usando análise fatorial para condensar em um único índice características observadas em 31 variáveis, que captam o nível de atividade econômica nos municípios de Minas Gerais (Perobelli *et al.*, 2017). O IAEM pode ser decomposto em quatro indicadores, que identificam diferentes dimensões do desenvolvimento municipal: Indicador de Abertura Externa (IAE), Indicador de Movimentação do Emprego (IME), Indicador de Arrecadação Municipal (IAM) e Indicador de Atividade Bancária (IAB).⁵ As variáveis usadas para construir os indicadores e os resultados da análise fatorial

⁴ O IAEM possui periodicidade mensal. Os resultados da análise são robustos a diferentes períodos de escolha do Indicador. Vale destacar que, a sensibilidade dos resultados para a escolha de um mês-base foi testada. Assim, a regressão apresentada no Quadro 1 foi estimada para doze meses diferentes entre agosto de 2017 e julho de 2018. A Figura A1, no Apêndice, mostra que os

resultados são consistentes ao longo do período. Portanto, a escolha do mês de agosto de 2017 não gera sensibilidade nos principais resultados do estudo.

⁵ Perobelli *et al.* (2017) apresentam em detalhes a base de dados e a metodologia de estimação do Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM).

são apresentados nos Quadros A1 – A6 na seção de Apêndice.

A distribuição espacial da atividade econômica, segundo o IAEM, é mostrada na Figura 1. Dentre os 5% maiores níveis de atividade econômica encontram-se 43 municípios que são em sua maioria pertencentes à Região Metropolitana de Belo Horizonte. Nesse percentil também se encontram municípios localizados no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, além do município de Juiz de Fora na mesorregião da Zona da Mata. Cabe destacar no Norte e no Nordeste do estado a predominância de municípios com os menores níveis de atividade econômica, entre os percentis 30% e 60%. Essas disparidades na distribuição regional da atividade produtiva em Minas Gerais também são refletidas em indicadores de qualidade de vida no Estado, como demonstrado por Cardoso e Ribeiro (2015).

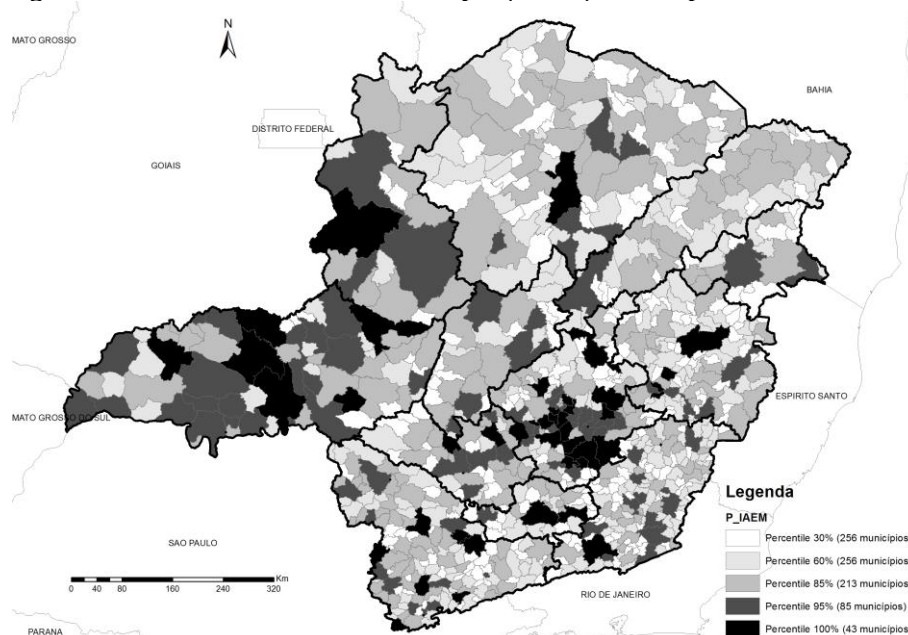
4.1 Identificação de clusters espaciais em Minas Gerais

O IAEM é utilizado para identificar a presença de *clusters* espaciais por meio do *Local Indicator of Spatial Analysis* (Anselin, 1995). Os *clusters* identificados através do IAEM e dos seus subindicadores são representa-

dos na Figura 2. A análise de *clusters* espaciais mapeia o padrão de heterogeneidade na disposição da atividade econômica e das disparidades de desenvolvimento entre os municípios de Minas Gerais. O diagnóstico dos subindicadores permite identificar a distribuição espacial das variáveis que formam o IAEM. Isso pode ajudar a compreender a composição da atividade econômica ao nível municipal.

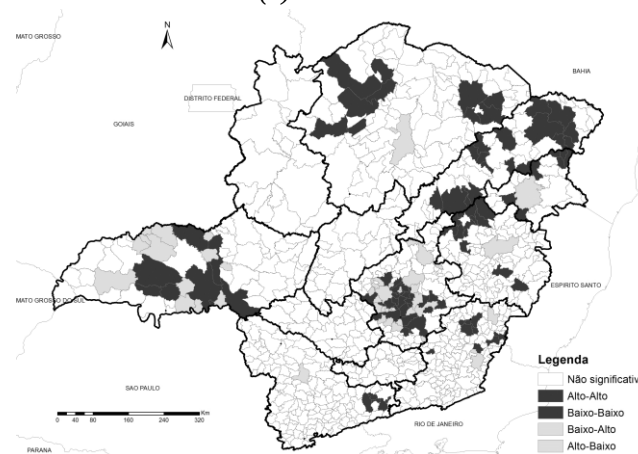
A análise LISA mostra a localização de observações com estatísticas I de Moran locais que formam agrupamentos (*clusters*) espaciais estatisticamente significativos. Os municípios de Minas Gerais são associados a quatro categorias de classificação: Alto-Alto (municípios com valores altos do indicador e vizinhos com valores altos), Baixo-Baixo (municípios com valores baixos do indicador e vizinhos com valores baixos), Baixo-Alto (municípios com valores baixos e vizinhos com valores altos) e Alto-Baixo (municípios com valores altos do indicador e vizinhos com valores baixos). Desse modo, os municípios localizados nas áreas Alto-Alto e Baixo-Baixo representam a associação de valores semelhantes (correlação espacial positiva), enquanto que os municípios localizados nos quadrantes Baixo-Alto e Alto-Baixo mostram a associação de valores opostos (correlação espacial negativa).

Figura 1 – Atividade Econômica Municipal (IAEM): municípios de Minas Gerais

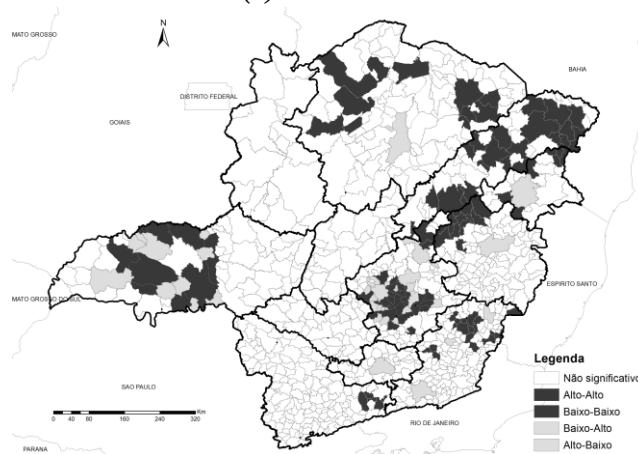


Fonte: Elaboração própria.

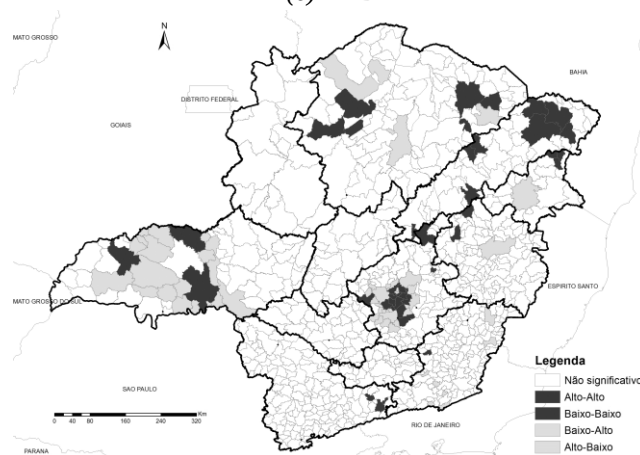
Figura 2 – Identificação de *clusters* espaciais nos municípios mineiros
(a) *IAEM*

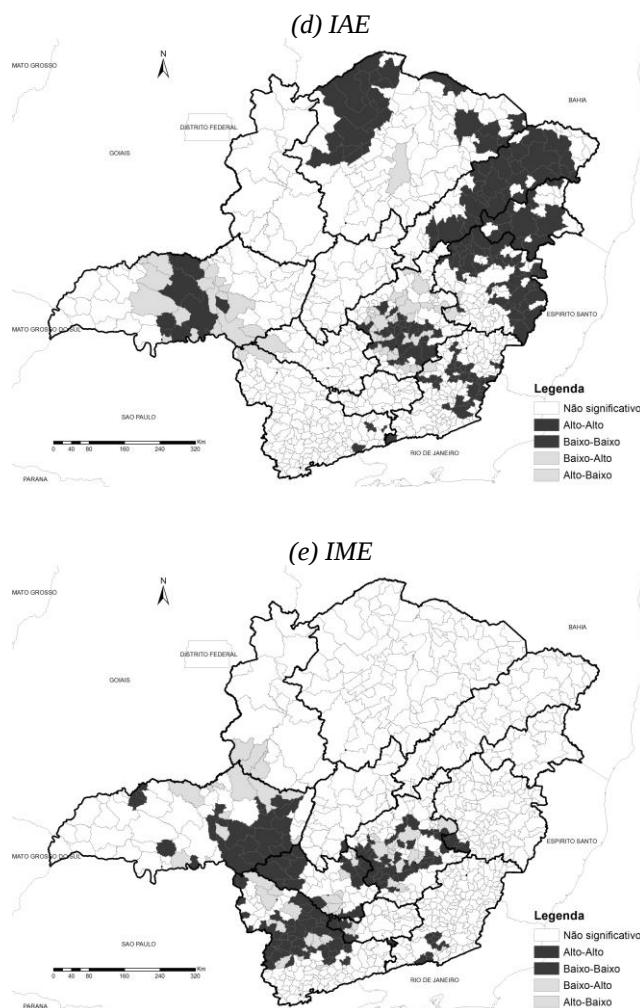


(b) *IAM*



(c) *IAB*





Nota: Na análise LISA Foi usada a matriz de pesos espaciais do tipo Queen.
Fonte: Elaboração própria.

A Figura 2a apresenta os padrões de distribuição da variável IAEM. Por meio de sua análise é possível verificar como ocorre a concentração espacial da atividade econômica no Estado, que também reflete a desigualdade no desenvolvimento regional em Minas Gerais. Na Região Metropolitana de Belo Horizonte e no Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba estão localizados municípios que formam o *cluster* Alto-Alto. Esses municípios concentram a maior parte da atividade econômica de Minas Gerais. No seu entorno, estão presentes alguns municípios com menor nível de atividade (Alto-Baixo) – esse resultado pode ser explicado pelo efeito de polarização que os grandes centros urbanos exercem sobre os municípios menores que estão localizados na sua proximidade. Essas duas mesorregiões são responsáveis pela geração de em torno de 60% do PIB estadual e possuem 42% da população. Por outro lado, as mesorregiões Norte e Jequitinhonha concentram o *cluster* Baixo-Baixo. Esse padrão observado pelo

IAEM é mantido para IAE, IAM e IAB, com pouca variação na formação dos *clusters* espaciais – apenas o IME apresenta característica de distribuição diferenciada.

5. RESULTADOS

Essa seção analisa o nível de atividade dos municípios mineiros a partir de fatores relacionados à localização geográfica. Esses fatores são mensurados pela densidade populacional, que reflete, em partes, as forças de aglomeração e externalidades econômica, e pela presença de rodovias, que mede o efeito do acesso à infraestrutura de transporte sobre o nível de atividade econômica. Além disso, nós adicionamos na regressão um controle para as cidades polos, ou seja, os centros urbanos com capacidade de polarizar outros municípios. Os resultados são apresentados no Quadro 1. Os principais resultados encontrados para cada um dos subindicadores (IAM, IAB, IAE e IME) seguem a

tendência do IAEM. Por meio da análise conjunta dos testes de especificação sugere-se a necessidade de controlar possível endogeneidade nos resultados causada pela heterogeneidade da distribuição dos dados no território. Visto que esse efeito de heterogeneidade nos dados também está presente nas variáveis Densidade e Rodovias, a defasagem espacial dessas variáveis é incluída no modelo.⁶ Desse modo, o Modelo de Durbin Espacial (SDM) é estimado. Na estimação é usada uma matriz de pesos

espaciais do tipo distância inversa, visto que a mesma apresentou os melhores resultados levando em consideração as medidas de ajustamento e a razão log-verossimilhança (*log-likelihood*). O modelo SDM, além de possuir um R^2 maior do que o modelo OLS, apresenta a estatística do teste de Wald, que analisa conjuntamente os coeficientes dos termos de defasagem espacial, estatisticamente significativa, sugerindo que o modelo SDM é mais apropriado do que o OLS (Quadro 2).

Quadro 1 – Fatores relacionados ao nível de atividade econômica em Minas Gerais: OLS

Variável dependente: Indicadores de Atividade Econômica Municipal

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	IAEM	IAM	IAB	IAE	IME
Densidade	1.945*** (0.059)	1.945*** (0.059)	1.929*** (0.058)	0.506*** (0.038)	0.982*** (0.036)
Rodovias	0.274*** (0.043)	0.243*** (0.043)	0.212*** (0.042)	0.141*** (0.028)	0.190*** (0.026)
Cidades polos	1.336*** (0.078)	1.371*** (0.078)	1.463*** (0.077)	0.299*** (0.051)	0.854*** (0.048)
Constante	-0.329*** (0.024)	-0.321*** (0.024)	-0.317*** (0.023)	-0.106*** (0.015)	-0.197*** (0.015)
<i>Moran test</i> para dependência espacial	77.04***	41.00***	19.18***	40.84***	234.61***
LM do <i>lag</i>	43.792***	46.385***	0.053	52.617***	130.469***
LM do <i>lag</i> robusto	11.020***	23.123***	8.726***	34.219***	26.536***
LM do erro	38.776***	23.431***	8.964***	27.602***	119.676***
LM do erro robusto	6.004**	0.169	17.636***	9.204***	15.743***
R ²	0.688	0.688	0.697	0.271	0.641
N. de observações	853	853	853	853	853

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%; *, 5%; **, 1%; ***. Matriz de peso espacial: Distância inversa.

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados do modelo SDM, apresentados no Quadro 2, mostram que a variável Densidade é positiva e estatisticamente significativa. Isto é, os municípios que possuem maior densidade populacional concentram maior nível de atividade econômica. Essa relação pode ser justificada pela concentração da produção nos grandes centros urbanos. Assim, essa aglomeração da atividade é capaz de gerar externalidades econômicas, que permitem as firmas localizadas nesses centros serem mais produtivas. Esse resultado é reforçado pelas evidências encontrados por Araújo et al. (2019) para as microrregiões do Brasil.

A existência de rodovias apresenta uma relação positiva e estatisticamente significativa sobre

o nível de atividade econômica. Esse resultado sugere o efeito positivo da rede de transporte sobre a estrutura produtiva. Morales et al., (2018), em análise para os estados do Brasil, também identificam uma relação positiva entre a infraestrutura de transporte e desenvolvimento regional.

As cidades polos, em média, possuem maior nível de atividade relacionada à arrecadação municipal (IAM) e atividade bancária (IAB), que são principalmente urbanas. A inclusão dessa variável no modelo teve como objetivo controlar o possível efeito de municípios com funções distintas na rede urbana.

⁶ No modelo espacial não incluímos a defasagem espacial para a variável “Cidades polos”, visto que a sua distribuição não possui características de concentração espacial ao longo do território.

Quadro 2 – Fatores relacionados ao nível de atividade econômica em Minas Gerais: modelo com controles para dependência espacial*Variável dependente: Indicadores de Atividade Econômica Municipal*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	IAEM	IAM	IAB	IAE	IME
Densidade	1.862*** (0.062)	1.813*** (0.062)	2.014*** (0.062)	0.382*** (0.041)	0.909*** (0.037)
Rodovias	0.250*** (0.043)	0.229*** (0.043)	0.206*** (0.043)	0.123*** (0.028)	0.171*** (0.026)
Cidades polos	1.379*** (0.076)	1.429*** (0.077)	1.446*** (0.076)	0.351*** (0.050)	0.886*** (0.045)
W_Densidade	-0.435 (0.281)	0.159 (0.317)	-1.137*** (0.252)	0.739*** (0.190)	-0.194 (0.153)
W_Rodovias	0.043 (0.182)	-0.010 (0.180)	-0.012 (0.185)	0.156 (0.116)	0.006 (0.108)
W_IAEM	0.489*** (0.081)				
W_IAM		0.368*** (0.095)			
W_IAB			0.308*** (0.096)		
W_IAE				0.241** (0.118)	
W_IME					0.609*** (0.066)
Constante	-0.299*** (0.069)	-0.321*** (0.069)	-0.230*** (0.068)	-0.201*** (0.044)	-0.174*** (0.040)
Pseudo R ²	0.699	0.699	0.702	0.316	0.667
Log-likelihood	-689.64	-693.02	-690.29	-321.59	-248.97
Wald test of spatial terms - Chi2(3)	53.16***	43.01***	21.88***	63.21***	119.86***
N. de observações	853	853	853	853	853

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *, 5%: **, 1%: ***. Matriz de peso espacial: Distância inversa.

Fonte: Elaboração própria.

A defasagem espacial das variáveis explicativas e da variável dependente indica que os efeitos de concentração da atividade econômica e da estrutura produtiva além possuem uma dimensão local também apresentam uma escala regional. O efeito da defasagem espacial da densidade (W_Densidade) não é estatisticamente diferente de zero (com exceção para IAB e IAE). O que sugere que os municípios com maior nível de atividade econômica, além de possuírem maior densidade populacional, estão no entorno de regiões com menor densidade. No caso IAB existe os municípios com maior nível de atividade bancária são vizinhos de municípios com menor densidade populacional. Essa é uma característica do sistema bancário no Estado de Minas Gerais concentrados apenas nos maiores centros urbanos – dos 853 municípios

apenas 463 municípios possuíam agências bancárias em agosto de 2017. Enquanto a atividade exportadora, captada pelo IAE, está concentrada principalmente na Região Metropolitana de Belo Horizonte e no Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba (nessas mesorregiões estão concentrados os maiores municípios do estado, que são os maiores produtores e exportadores de bens manufaturados e agrícolas), o que justifica o efeito positivo e estatisticamente significativo para a variável W_Densidade na coluna (4) do Quadro (2).

A defasagem espacial da variável que mensura a existência de infraestrutura de transporte (W_Rodovias) não é estatisticamente diferente de zero. Isso sugere que a existência de rodovias federais nos municípios vizinhos não possui efeito sobre o nível de atividade econômica local. Assim, a necessidade de infraestrutura de

transporte é localizada. Portanto, as políticas públicas devem ter a preocupação de construção de uma rede de transporte integrada, que proporcione maior acessibilidade entre as regiões. Esse resultado é diferente do identificado por Morales et al. (2018), que, para os estados do Brasil, encontraram uma relação positiva e estatisticamente significativa da existência de rede de transporte sobre o desenvolvimento econômico em unidades da federação próximas espacialmente.

O nível de atividade econômica dos municípios vizinhos (W_{IAEM}) possui uma relação positiva e estatisticamente significativa com o nível de atividade econômica local. Isso indica que a atividade econômica em Minas Gerais apresenta um padrão de concentração, isto é, municípios com alto IAEM possuem vizinhos em que o indicador também é elevado. Esse padrão pode ser observado na Região Metropolitana de Belo Horizonte e no Triângulo Mineiro (ver Figura 2). Além disso, esse resultado sugere a existência de um transbordamento espacial entre os municípios, isto é, o fato de o vizinho ter alto nível de atividade econômica favorece de alguma forma a economia local. Ademais, como já dito anteriormente, os resultados obtidos para os subindicadores seguem a tendência daqueles encontrados para o IAEM.

Cabe aqui destacar que os resultados obtidos reforçam as evidências a respeito da heterogeneidade espacial no estado de Minas Gerais, e ainda que a análise feita busca entender as relações existentes entre as variáveis, e não estabelecer uma relação de causalidade.

5.1. Efeitos diretos e spillovers

O Quadro 3 apresenta os efeitos diretos, indiretos e totais que resultam de mudanças nas variáveis explicativas (Rodovias e Densidade) do Modelo Espacial de Durbin, que inclui o IAEM e os seus quatro subindicadores. Os efeitos diretos e indiretos (*spillovers*) são calculados a partir das Equações (2) e (3). O efeito total é a soma dos efeitos diretos e indiretos.

O efeito direto da densidade populacional (1,873) é significativo, ou seja, maior densidade está relacionada à maior nível de atividade econômica. A mesma análise pode ser feita para o efeito indireto, estimado em 0,922, o qual indica que a presença de regiões vizinhas mais densamente povoadas possui relação com um maior nível de atividade nas regiões contíguas. O efeito total que leva em consideração tanto o efeito da própria região quanto o efeito de transbordamento é de aproximadamente 2.794. Portanto, dado o padrão de localização concentrada da atividade econômica, é consistente que os efeitos de aglomeração e as externalidades econômicas tenham uma relação positiva com maiores níveis de atividade.

O efeito direto das Rodovias mostra que presença da rede de transporte está relacionada de forma positiva e estatisticamente significativa com maiores valores do IAEM. No entanto, esse resultado positivo possui efeito apenas local. O efeito indireto das Rodovias, isto é, a existência de rede de transporte nos municípios vizinhos, não possui relação estatisticamente significativa sobre o IAEM das regiões contíguas.

Quadro 3 – Fatores relacionados ao nível de atividade econômica (efeitos diretos, indiretos e totais)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	IAEM	IAM	IAB	IAE	IME
Efeito direto					
Densidade	1.873***	1.825***	2.008***	0.389***	0.921***
	(0.061)	(0.062)	(0.062)	(0.040)	(0.036)
Rodovias	0.254***	0.230***	0.206***	0.125***	0.175***
	(0.043)	(0.043)	(0.043)	(0.028)	(0.025)
Efeito indireto					
Densidade	0.922**	1.294***	-0.742**	1.089***	0.908**
	(0.390)	(0.327)	(0.291)	(0.181)	(0.304)
Rodovias	0.320	0.117	0.074	0.243	0.278
	(0.328)	(0.269)	(0.250)	(0.148)	(0.253)
Efeito total					
Densidade	2.794***	3.119***	1.267***	1.478***	1.829***
	(0.382)	(0.318)	(0.279)	(0.174)	(0.302)
Rodovias	0.573*	0.347	0.280	0.367**	0.453*
	(0.329)	(0.267)	(0.248)	(0.146)	(0.255)

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *, 5%: **, 1%: ***. Matriz de peso espacial: Distância inversa.

Fonte: Elaboração própria.

No que diz respeito aos resultados obtidos para os subindicadores, pode-se dizer que, no que cerne à variável de densidade populacional, para as quatro dimensões da economia mineira aqui analisadas, a saber: arrecadação municipal (IAM), abertura externa (IAE) e movimentação de empregos (IME), uma maior densidade possui relação positiva com o nível de desenvolvimento local e das regiões contíguas (com exceção para o efeito indireto para o nível de atividade bancária (IAB)). Já no que se refere à variável Rodovias, a presença da rede de transporte no município está positiva e estatisticamente relacionada com as atividades presentes em cada subindicador, no entanto, assim como para o IAEM, esse efeito é apenas local, uma vez que o efeito indireto não é estatisticamente significativo.

5.2 Análise por grupos de regiões

Para analisar a sensibilidade dos resultados às diferenças regionais em Minas Gerais, os resultados são estimados em três grupos de regiões e, para isso, fez-se uso de variáveis *dummy* para cada grupo, de tal forma que a variável recebe o valor 1 caso o município faça parte do grupo, e 0 caso contrário. Assim na regressão, cada variável foi multiplicada pela *dummy* correspondente ao grupo em questão. Os municípios são divididos em grupos considerando as diferenças de PIB *per capita* e a proximidade geográfica entre as mesorregiões de Minas Gerais. Os resultados refletem a heterogeneidade entre as regiões de Minas Gerais e diferem significativamente entre os grupos de regiões (Quadro 4).

O Grupo 1 é formado pelos municípios das mesorregiões: Noroeste de Minas, Vale do Mucuri, Norte de Minas e Jequitinhonha. Essas mesorregiões possuem o menor nível de renda e concentração da estrutura produtiva. Os municípios desse grupo possuem renda *per capita* média de R\$ 14.839,00, ocupam 44,51% do território de Minas Gerais, concentram 15,43% da população e produzem 8,31% do PIB estadual.

O Grupo 2 é formado pelos municípios das mesorregiões: Campo das Vertentes, Oeste de Minas, Vale do Rio Doce, Central Mineira. Essas mesorregiões estão no em torno da Região Metropolitana e caracterizam-se por possuírem

municípios com renda *per capita* média de R\$ 19.101,00, ocupam 18,77% do território de Minas Gerais, concentram 18,01% da população e produzem 13,68% do PIB estadual.

O Grupo 3 é constituído pelos municípios das seguintes mesorregiões: Metropolitana de Belo Horizonte, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Zona da Mata e Sul/Sudoeste de Minas. Esse grupo concentra as regiões mais ricas do Estado. Os municípios desse grupo possuem renda *per capita* média de R\$ 27.573,00, ocupam 36,72% do território de Minas Gerais, concentram 66,56% da população e produzem 78,01% do PIB estadual.

A densidade populacional é positiva e estatisticamente significativa nos Grupos 1, 2 e 3. A presença de rodovias federais possui um efeito positivo e estatisticamente significativo apenas para os municípios do Grupo 3, esse resultado pode estar refletindo a falta de acessibilidade à rede de transporte nas demais regiões e à presença de uma melhor infraestrutura nos municípios do Grupo 3. Para as variáveis defasadas espacialmente, diferente do encontrado para todos os municípios mineiros (Quadro 2), *W_Densidade* apresenta uma relação negativa e estatisticamente significativa para os municípios dos Grupos 1 e 3, enquanto os resultados para *W_Rodovias* indicam que para os Grupos 2 e 3 existe uma relação negativa entre o nível de atividade econômica local e a presença de infraestrutura de transporte. Para a variável *W_IAEM*, os resultados obtidos possuem análise semelhante aquele encontrado para todos os municípios do estado (Quadro 2), isto é, há uma relação positiva entre o nível de atividade econômica local e das regiões contíguas.

O Quadro 5 mostra os efeitos diretos, indiretos e totais que resultam de mudanças nas variáveis explicativas (Rodovias e Densidade) do Modelo Espacial de Durbin. Para os Grupos 1, 2 e 3 os resultados dos efeitos diretos, indiretos e totais são semelhantes aqueles encontrados para o estado de Minas Gerais. Com exceção do efeito indireto da variável Densidade. Além disso, para o efeito direto da variável Rodovias, a presença da estrutura de transportes se mostrou estatisticamente significativa apenas para os municípios do Grupo 3, nesse grupo está concentrada a rede de transporte no estado de Minas Gerais.

Quadro 4 – Fatores relacionados ao nível de atividade econômica: grupos de mesorregiões
Variável dependente: Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM)

	(1)	(2)	(3)
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Densidade * Grupo 1	10.696*		
	(5.530)		
Densidade * Grupo 2		0.746**	
		(0.323)	
Densidade * Grupo 3			1.970***
			(0.072)
Rodovias * Grupo 1	0.145		
	(0.163)		
Rodovias * Grupo 2		0.200	
		(0.144)	
Rodovias * Grupo 3			0.267***
			(0.061)
Cidades polos * Grupo 1	0.765**		
	(0.311)		
Cidades polos * Grupo 2		1.173***	
		(0.271)	
Cidades polos * Grupo 3			1.588***
			(0.110)
W_Densidade * Grupo 1	-23.423**		
	(11.194)		
W_Densidade * Grupo 2		-0.528	
		(2.074)	
W_Densidade * Grupo 3			-0.775**
			(0.311)
W_Rodovias * Grupo 1	-0.024		
	(0.450)		
W_Rodovias * Grupo 2		-0.975**	
		(0.466)	
W_Rodovias * Grupo 3			-0.389**
			(0.169)
W_IAEM	0.653***	0.664***	0.480***
	(0.077)	(0.074)	(0.092)
Constante	0.020	0.040	-0.104***
	(0.037)	(0.041)	(0.037)
Pseudo R ²	0.039	0.049	0.645
Log-likelihood	-1167.37	-1157.83	-755.76
Wald test of spatial terms - Chi2(3)	96.30***	98.71***	28.03***
N. de observações	853	853	853

Nota: Grupo 1: Noroeste de Minas, Vale do Mucuri, Norte de Minas e Jequitinhonha (182 municípios). Grupo 2: Oeste de Minas, Vale do Rio Doce, Central Mineira e Campo das Vertentes (212 municípios). Grupo 3: Metropolitana de Belo Horizonte, Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba, Zona da Mata e Sul/ Sudoeste de Minas (459 municípios). Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *; 5%: **; 1%: ***. Matriz de peso espacial: Distância inversa.

Fonte: Elaboração própria.

Quadro 5 – Fatores relacionados ao nível de atividade econômica: grupos de mesorregiões (efeitos diretos, indiretos e totais)

	(1)	(2)	(3)
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Efeito direto			
Densidade	10.090*	0.745**	1.973***
	(5.522)	(0.329)	(0.071)
Rodovias	0.148	0.168	0.262***
	(0.161)	(0.144)	(0.061)
Efeito indireto			
Densidade	-46.754	-0.095	0.324
	(29.068)	(6.020)	(0.458)
Rodovias	0.202	-2.471*	-0.495
	(1.199)	(1.331)	(0.326)
Efeito total			
Densidade	-36.664	0.650	2.297***
	(29.655)	(6.094)	(0.448)
Rodovias	0.350	-2.303*	-0.234
	(1.201)	(1.344)	(0.326)

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *, 5%: **, 1%: ***.

Fonte: Elaboração própria

5.3. Teste de robustez

O Quadro 6 apresenta o teste de robustez para os resultados do modelo que controla os efeitos de dependência espacial. No teste de robustez, os modelos são estimados usando diferentes matrizes de pesos espaciais. O teste de robustez foi realizado para os 853 mineiros usando a mesma base de dados das regressões apresentadas nos Quadros 1 a 5.⁷ Os principais resultados do estudo são robustos para ao uso das matrizes de pesos espaciais, embora o valor coeficiente estimado possa variar em algumas especificações. A matriz de pesos espaciais usada nas regressões (Quadro 1 a 5) foi a matriz de distância inversa. Essa matriz possui o maior valor para a estatística *log-likelihood*. Esse é um teste informal para a escolha da matriz de pesos espaciais sugerido por LeSage e Pace (2009, Seção 6.2.2). A matriz de distância inversa também possui o maior valor do Chi2 no *Wald test of spatial terms* e os menores valores para as estatísticas AIC e BIC.

6. CONCLUSÃO

Assim, os fatores relacionados à localização

zação geográfica que podem estar relacionados a desigualdade no desenvolvimento regional são verificados. Para a análise é estimado um modelo econométrico, que controla possíveis efeitos da endogeneidade espacial nos resultados das estimações. O modelo espacial também possibilita testar se a localização geográfica além de apresentar um efeito local possui uma escala regional, através de transbordamentos espaciais para os municípios vizinhos.

Os principais resultados do estudo permitem conhecer o padrão de heterogeneidade espacial da atividade econômica e os fatores relacionados às disparidades de desenvolvimento regional. Em especial, é identificado que, o nível de atividade econômica municipal gera transbordamentos espaciais capazes de impulsionar a atividade nos municípios vizinhos; no entanto, esses transbordamentos ocorrem de forma distinta ao longo do território de Minas Gerais. Além disso, a aglomeração espacial, medida pela densidade populacional, está relacionada de forma positiva com o nível de atividade econômica local, mas de forma negativa com o nível de atividade econômica das regiões vizinhas. Embora a rede de transporte impulsione o nível de atividade local, não possui a capacidade

⁷ O teste de robustez para os três subgrupos de regiões especificados no Quadro 4 são apresentados nos Quadros A7.1 – A7.3 na seção de Apêndice.

de apresentar efeitos espalhamentos que influenciem a estrutura produtiva dos municípios vizinhos, embora esse efeito seja distinto ao longo

do território – como demonstrado nas regressões para os municípios do Grupo 2.

Quadro 6 – Fatores relacionados ao nível de atividade econômica: teste de sensibilidade dos resultados ao uso da matriz de pesos espaciais

Variável dependente: Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Queen – 1ª contiguidade	Queen – 2ª contiguidade	Queen – 1ª e 2ª contiguidade	Rook	Distância inversa
Densidade	2.007*** (0.077)	1.913*** (0.059)	1.911*** (0.066)	2.007*** (0.077)	1.862*** (0.062)
Rodovias	0.275*** (0.045)	0.266*** (0.042)	0.259*** (0.044)	0.274*** (0.045)	0.250*** (0.043)
Cidades polos	1.336*** (0.079)	1.355*** (0.077)	1.369*** (0.077)	1.335*** (0.079)	1.379*** (0.076)
W_Densidade	-0.432*** (0.157)	-0.293 (0.186)	-0.567*** (0.203)	-0.428*** (0.157)	-0.435 (0.281)
W_Rodovias	-0.061 (0.083)	-0.118 (0.131)	-0.078 (0.134)	-0.060 (0.083)	0.043 (0.182)
W_IAEM	0.139*** (0.043)	0.268*** (0.062)	0.337*** (0.064)	0.137*** (0.043)	0.489*** (0.081)
Constante	-0.299*** (0.036)	-0.279*** (0.054)	-0.283*** (0.053)	-0.299*** (0.036)	-0.299*** (0.069)
Pseudo R ²	0.692	0.692	0.690	0.686	0.699
Log-likelihood	-701.35	-701.35	-699.15	-707.99	-689.64
AIC	1431.85	1418.71	1414.31	1431.99	1395.29
BIC	1469.84	1456.70	1452.30	1469.98	1433.28
Wald test of spatial terms - Chi2(3)	11.29**	25.07***	30.68***	11.15**	53.16***
N. de observações	853	853	853	853	853

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *, 5%: **, 1%: ***.

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados mostram que a diminuição das disparidades deve levar em consideração a melhoria da infraestrutura de transporte. Por outro lado, condicionantes históricos, como o processo de crescimento econômico e ocupação territorial estão relacionados ao nível de atividade econômica no presente. Isto sugere que os efeitos das externalidades econômicas que

atuam sobre o nível de atividade municipal além de estarem sujeitas aos transbordamentos espaciais também possuem um âmbito temporal. Portanto, políticas que visem o desenvolvimento das regiões periféricas devem ser formuladas levando em consideração às potencialidades econômicas locais construídas em cada região.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. F.; FONTES, R. Clubes de convergência entre os municípios de Minas Gerais. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 32, p. 546-568, 2001.

ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association - Lisa. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

ARAÚJO, I. F., GONÇALVES, E., ALMEIDA, E. Effects of dynamic and spatial externalities on local growth: Evidence from Bra

zil. **Papers in Regional Science**, v. 98, n. 2, p. 1239-1259, 2019.

AZZONI, C. R. Economic growth and regional income inequality in Brazil. **The Annals of Regional Science**, v. 35, n. 1, p. 133-152, 2001.

AZZONI, C.; HADDAD, E. Regional Disparities. In: AMANN, E.; AZZONI, C.; BAER, W. (Ed.). **The Oxford Handbook of the Brazilian Economy**. Oxford University Press, 2018

CARDOSO, D. F.; RIBEIRO, L.C. S. Índice Relativo de Qualidade de Vida para os Municípios de Minas Gerais. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 45, p. 347-375, 2015.

CINGANO, F.; SCHIVARDI, F. Identifying the sources of local productivity growth. **Journal of the European Economic Association**, n. 2, p. 720-742, 2004.

COMBES, P.-P.; GOBILLON, L. The Empirics of Agglomeration Economies. In: DURANTON, G.; HENDERSON, J. V.; STRANGE, W. C. (Eds.), **Handbook of Urban And Regional Economics**. Amsterdam: North-Holland. p. 247-348

COSTA, C. C. M.; FERREIRA, M. A. M.; BRAGA, M. J.; ABRANTES, L. A. Disparidades inter-regionais e características dos municípios do estado de Minas Gerais. **Desenvolvimento em Questão**, v. 10, n. 20, p. 52-88, 2012.

DINIZ, C. C. Polygonized Development in Brazil : Neither Decentralization nor Continued Polarization. **International Journal of Urban and Regional Research**, v. 18, n. 2, p. 293-314, 1994.

DNIT – Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. **DNITGeo**. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/vgeo/>. Acessado em: Novembro de 2018.

DURANTON, G.; PUGA, D. Micro-foundations of urban agglomeration economies. In: G. DURANTON, J. HENDERSON, V.; STRANGE, W. C. (Eds.), **Handbook of Urban And Regional Economics**. Amsterdam: North-Holland, 2004. p. 2063-2117.

ELHORST, J. P. Applied Spatial Econometrics: Raising the Bar. **Spatial Economic Analysis**, v. 5, n. 1, p. 9–28, 2010.

FIGUEIREDO, A. T. L.; DINIZ, C. C. Distribuição regional da indústria mineira. **Nova Economia**, v. 10, n. 2, p.39-69, 2009.

FREGUGLIA, R. S.; MENEZES-FILHO, N. A.; SOUZA, D. B. Diferenciais salariais inter-regionais, interindustriais e efeitos fixos individuais: uma análise a partir de Minas Gerais. **Estudos Econômicos**, v. 37, n. 1, p. 129-150, 2007.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estatísticas IBGE**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html>. Acessado em: Novembro de 2018.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões de Influência das Cidades: 2007**. IBGE: Rio de Janeiro, 2008.

LEMOS, M. B.; MORO, S.; DOMINGUES, E. P.; RUIZ, R. M. **A organização territorial da indústria no Brasil**. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. Brasília: IPEA, v. 1, p. 325-364, 2005a.

LEMOS, M. B.; MORO, S.; DOMINGUES, E. P.; RUIZ, R. M. **Espaços preferenciais e aglomerações industriais**. Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras. Rio de Janeiro: IPEA, 2005b.

LESAGE, J. P.; DOMINGUEZ, M. The importance of modeling spatial spillovers in public choice analysis. **Public Choice**, v. 150, n. 3–4, p. 525–545, 2012.

LESAGE, J.; PACE, R. K. **Introduction to spatial econometrics**. Chapman and Hall/CRC, 2009.

LOPES, A. S. O espaço económico. In: COSTA, J. S.; NIJKAMP, P. (Eds.). **Compêndio de Economia Regional**. Portugal: Princípiã, 2009. p. 19–43.

MINERVA, G. A.; OTTAVIANO, G. I. P. Endogenous growth theories: agglomeration benefits and transportations costs. In: ELGAR, E. (Ed.). **Handbook of Regional Growth and Development Theories**. 1a ed. Cheltenham: Edward Elgar, 2001. p. 86–97.

MORALLES, H. F.; SILVEIRA, N. J. C.; REBELATTO, D. A. D. N. Spatial spillovers of innovation and transport in Brazil Spatial. **Area Development and Policy**, v. 00, n. 00, p. 1–17, 2018.

NOGUEIRA, H. C.; SANTOS, C. E. R. **Indicadores econômicos: a definição e o uso do índice de movimentação econômica**. Semana de Economia, 2012, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Anais.Vitória da Conquista: 2012

PEROBELLI, F. S.; DE OLIVEIRA, A. F.; NOVY, L. G. G.; FERREIRA, M. V. Planejamento regional e potenciais de desenvolvimento dos municípios de Minas Gerais na região em torno de Juiz de Fora: uma aplicação de análise fatorial. **Nova Economia**, v. 9, p. 121–150, 1999.

PEROBELLI, F. S.; ARAÚJO, I. F.; CUNHA, R. G.; PIO, J. G.; SILVA, J. A. G.; PEREIRA, L. V.; BARBOSA, G. H. R. **Indicador de Atividade Econômica para os Municípios de Mineiros**. Laboratório de Análises Territoriais e Setoriais (LATES), 2017. (Texto para Discussão N. 02/2017).

PEROBELLI, F. S.; FERREIRA, P. G. C.;

FARIA, W. R. Análise de convergência espacial no Estado de Minas Gerais: 1975-2003. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 1, n. 1, p.1-25, 2007.

RESENDE, G. M.; CARVALHO, A. X. Y.; SAKOWSKI, P. A. M.; CRAVO, T. A. Evaluating multiple spatial dimensions of economic growth in Brazil using spatial panel data models. **The Annals of Regional Science**, v. 56, n. 1, p. 1-31, 2016.

RODRIGUES, C. G.; SIMÕES, R. F. Aglomerados industriais e desenvolvimento socioeconômico: uma análise multivariada para Minas Gerais. **Ensaio FEE**, v. 25, n. 1, p. 203-232, 2004.

ROSENTHAL, S. S.; STRANGE, W. C. Evidence on the nature and sources of agglomerations. In: HENDERSON, V; THISSE, J. F.

(Eds.) **Handbook of Urban and Regional Economics**. Amsterdam: Elsevier Editora Ltda, 2004. p. 2120-2171.

SILVA, E.; FONTES, R.; ALVES, L. F. Crescimento e desigualdade de renda em Minas Gerais. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 37, n. 1, p. 54-78, 2006.

SILVEIRA-NETO, R; AZZONI, C. R. Location and regional income disparity dynamics: The Brazilian case. **Papers in Regional Science**, v. 85, n. 4, p. 599-613, 2006.

SILVEIRA-NETO, R.; AZZONI, C. R. Social programs, industrial deconcentration and the recent decrease in regional income inequality in Brazil. In W. BAER (Ed.) **The regional impact of national policies: The case of Brazil**. Cheltenham: Edward Elgar, 2012. p. 52-66.

APÊNDICE – VARIÁVEIS USADAS NA ANÁLISE FATORIAL**Quadro A1 – Variáveis do Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM)**

Variável	Subindicador	Fonte
Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS)	IAM	SEF-MG
Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA)	IAM	SEF-MG
Taxa de incêndio	IAM	SEF-MG
Ativo bancário: disponibilidade	IAB	ESTBAN
Ativo bancário: correspondente externos	IAB	ESTBAN
Ativo bancário: operações de crédito	IAB	ESTBAN
Ativo bancário: financiamento rural	IAB	ESTBAN
Passivo bancário: depósitos	IAB	ESTBAN
Passivo bancário: relações interfinanceiras	IAB	ESTBAN
Passivo bancário: pagamentos	IAB	ESTBAN
Exportações: Agropecuária	IAE	COMEXSTAT
Exportações: Mineração	IAE	COMEXSTAT
Exportações: Manufatura	IAE	COMEXSTAT
Importações: Agropecuária	IAE	COMEXSTAT
Importações: Mineração	IAE	COMEXSTAT
Importações: Manufatura	IAE	COMEXSTAT
Massa salarial admitidos - Agropecuária	IME	RAIS
Massa salarial admitidos - Extração	IME	RAIS
Massa salarial admitidos - Serviços empresariais	IME	RAIS
Massa salarial admitidos - Serviços pessoais	IME	RAIS
Massa salarial admitidos - Manufatura	IME	RAIS
Massa salarial demitidos - Agropecuária	IME	RAIS
Massa salarial demitidos - Extração	IME	RAIS
Massa salarial demitidos - Serviços empresariais	IME	RAIS
Massa salarial demitidos - Serviços pessoais	IME	RAIS
Massa salarial demitidos - Manufatura	IME	RAIS
Número de vínculos formais - Agropecuária	IME	RAIS
Número de vínculos formais - Extração	IME	RAIS
Número de vínculos formais - Serviços empresariais	IME	RAIS
Número de vínculos formais - Serviços pessoais	IME	RAIS
Número de vínculos formais - Manufatura	IME	RAIS

Nota:

SEF-MG: Secretaria de Estado da Fazenda de Minas.

ESTBAN: Estatística Bancária Mensal por município (Banco Central).

COMEXSTAT: Estatísticas Comércio Exterior do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços.

RAIS: Relação Anual de Informações Sociais do Ministério da Economia.

APÊNDICE – ANÁLISE FATORIAL

Os resultados para a construção do Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM) e os seus quatros subindicadores, IAM, IAB, IAE

e IME para o mês de agosto de 2017 usando a técnica da Análise Fatorial são apresentados nos Quadros A2 – A6.

Quadro A2.1. Análise Fatorial: Índice de Arrecadação Municipal (IAM)

Factor	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	2.7632	2.6010	0.9211	0.9211
Factor2	0.1622	0.0876	0.0541	0.9751
Factor3	0.0746	.	0.0249	1.0000

Nota: Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy: 0,7592

Quadro A2.1. Factor loadings (pattern matrix) and unique variances: Índice de Arrecadação Municipal (IAM)

Variable	Factor1	Uniqueness
ICMS	0.9441	0.1087
IPVA	0.9710	0.0571
Taxa de incêndio	0.9639	0.0709

Quadro A3.1. Análise Fatorial: Índice de Atividade Bancária (IAB)

Factor	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	5.9802	5.3473	0.8543	0.8543
Factor2	0.6329	0.3562	0.0904	0.9447
Factor3	0.2768	0.2024	0.0395	0.9843
Factor4	0.0743	0.0503	0.0106	0.9949
Factor5	0.0241	0.0171	0.0034	0.9983
Factor6	0.0070	0.0023	0.0010	0.9993
Factor7	0.0048	.	0.0007	1.0000

Nota: Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy: 0,8254

Quadro A3.2. Factor loadings (pattern matrix) and unique variances: Índice de Atividade Bancária (IAB)

Variable	Factor1	Uniqueness
Ativo bancário: disponibilidade	0.9766	0.0462
Ativo bancário: correspondente externos	0.9237	0.1468
Ativo bancário: operações de crédito	0.9932	0.0135
Ativo bancário: financiamento rural	0.7721	0.4039
Passivo bancário: depósitos	0.9802	0.0392
Passivo bancário: relações interfinanceiras	0.8380	0.2978
Passivo bancário: pagamentos	0.9631	0.0725

APÊNDICE – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE REGRESSÃO

Figura A1 – Fatores relacionados ao nível de atividade econômica em Minas Gerais⁸

(a) Variável dependente: IAEM

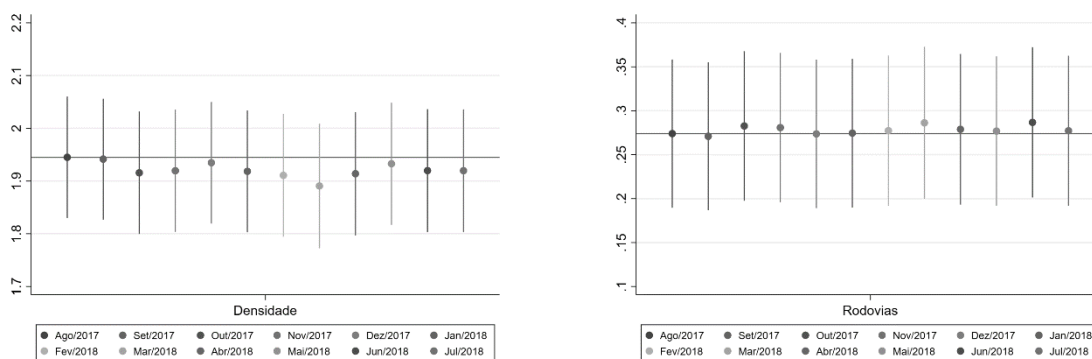
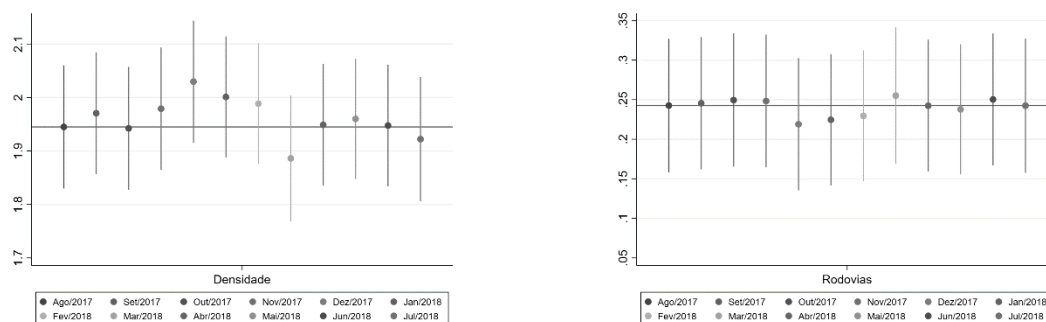
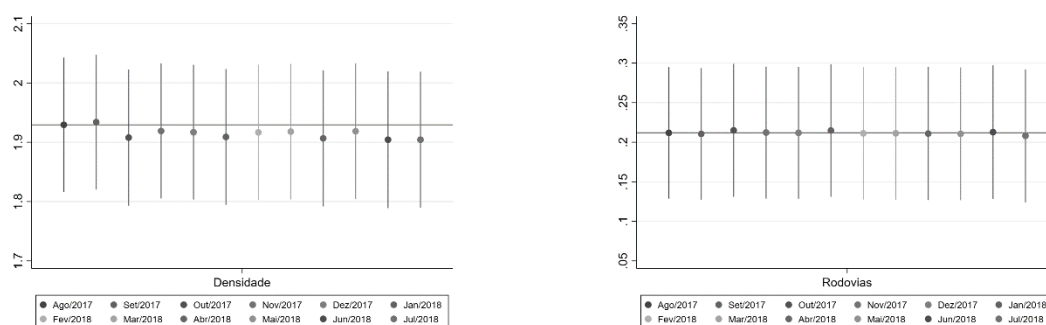


Figura A1 – Determinantes do nível de atividade econômica em Minas Gerais (Cont...)

(b) Variável dependente: IAM

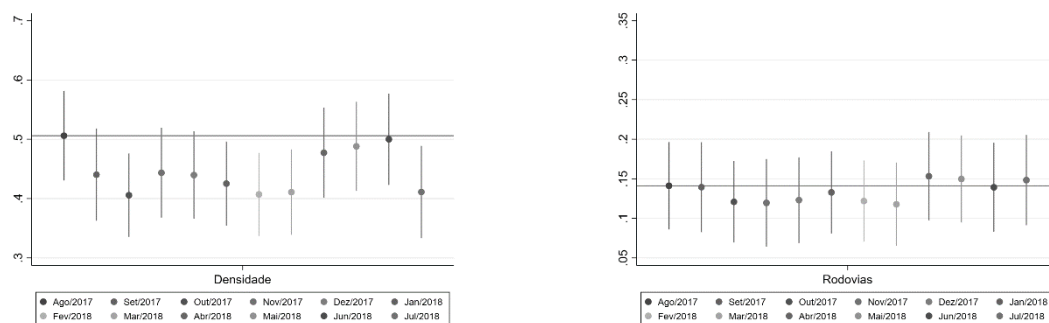


(c) Variável dependente: IAB

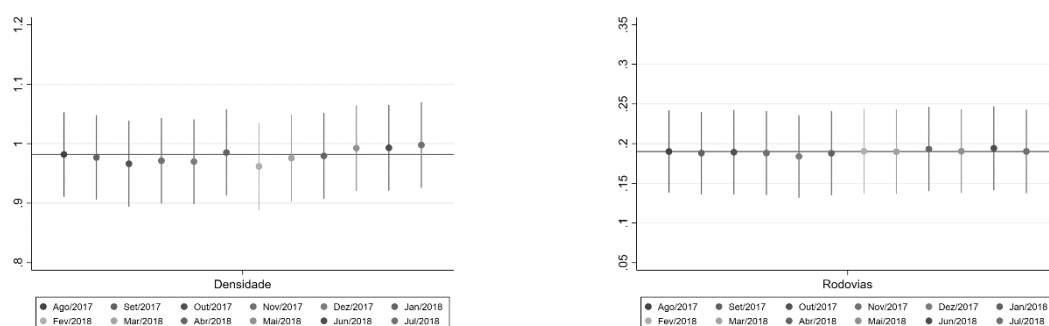


⁸ Os gráficos foram elaborados a partir do coeficiente das regressões para cada mês, Agosto/2017 a Julho/2018, de forma a mostrar que o valor do coeficiente estimado é consistente ao longo dos diferentes períodos de tempo.

(d) Variável dependente: IAE



(e) Variável dependente: IME



Fonte: Elaboração própria.

Quadro A7.1. Teste de Robustez: Grupo 1

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Queen – 1ª contiguidade	Queen – 2ª contiguidade	Queen – 1ª e 2ª contigui- dade	Rook	Distância in- versa
Densidade * Grupo 1	10.872*	8.990*	11.117**	10.845*	10.696*
	(5.773)	(5.231)	(5.562)	(5.762)	(5.530)
Rodovias * Grupo 1	0.130	0.117	0.130	0.132	0.145
	(0.161)	(0.152)	(0.160)	(0.164)	(0.163)
DIV_U-R (Cidades polos) * Grupo 1	0.736**	0.806***	0.755**	0.738**	0.765**
	(0.314)	(0.306)	(0.310)	(0.314)	(0.311)
W_Densidade * Grupo 1	-17.865**	-22.336*	-23.652**	-17.910**	-23.423**
	(8.074)	(11.618)	(11.259)	(8.018)	(11.194)
W_Rodovias * Grupo 1	-0.107	0.008	-0.038	-0.102	-0.024
	(0.247)	(0.423)	(0.403)	(0.251)	(0.450)
W_IAEM	0.669***	0.651***	0.653***	0.669***	0.653***
	(0.075)	(0.077)	(0.077)	(0.075)	(0.077)
Constante	0.010	0.021	0.021	0.010	0.020
	(0.036)	(0.037)	(0.037)	(0.036)	(0.037)
Pseudo R ²	0.030	0.041	0.040	0.030	0.039
Log-likelihood	-1168.22	-1167.36	-1167.14	-1168.21	-1167.37
AIC	2352.45	2350.73	2350.28	2352.42	2350.75
BIC	2390.44	2388.72	2388.273	2390.414	2388.737
Wald test of spatial terms - Chi2(3)	97.2***	95.99***	96.76***	97.27***	96.3***
N. de observações	853	853	853	853	853

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *, 5%: **, 1%: ***.

Quadro A7.2. Teste de Robustez: Grupo 2

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Queen – 1ª contiguidade	Queen – 2ª contiguidade	Queen – 1ª e 2ª contigui- dade	Rook	Distância in- versa
Densidade * Grupo 2	0.749** (0.335)	0.718** (0.320)	0.763** (0.325)	0.745** (0.335)	0.746** (0.323)
Rodovias * Grupo 2	0.193 (0.148)	0.128 (0.138)	0.187 (0.143)	0.189 (0.148)	0.200 (0.144)
DIV_U-R (Cidades polos) * Grupo 2	1.140*** (0.272)	1.195*** (0.271)	1.174*** (0.271)	1.150*** (0.272)	1.173*** (0.271)
W_Densidade * Grupo 2	0.642 (0.961)	-0.824 (1.384)	0.428 (1.521)	0.598 (0.960)	-0.528 (2.074)
W_Rodovias * Grupo 2	-0.621*** (0.225)	-0.560* (0.328)	-0.849** (0.342)	-0.605*** (0.224)	-0.975** (0.466)
W_IAEM	0.671*** (0.072)	0.668*** (0.073)	0.664*** (0.073)	0.671*** (0.072)	0.664*** (0.074)
Constante	0.003 (0.036)	0.019 (0.038)	0.023 (0.038)	0.003 (0.036)	0.040 (0.041)
Pseudo R²	0.050	0.049	0.053	0.050	0.049
Log-likelihood	-1158.44	-1158.96	-1157.97	-1158.59	-1157.83
AIC	2332.87	2333.91	2331.93	2333.18	2331.65
BIC	2370.86	2371.90	2369.92	2371.17	2369.64
Wald test of spatial terms - Chi2(3)	98.64***	96.99	98.37	98.4	98.71
N. de observações	853	853	853	853	853

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *; 5%: **; 1%: ***.

Quadro A7.3. Teste de Robustez: Grupo 3

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Queen – 1ª contiguidade	Queen – 2ª contiguidade	Queen – 1ª e 2ª contiguidade	Rook	Distância inversa
Densidade * Grupo 3	2.212*** (0.088)	1.923*** (0.068)	2.032*** (0.076)	2.212*** (0.088)	1.970*** (0.072)
Rodovias * Grupo 3	0.296*** (0.063)	0.247*** (0.059)	0.284*** (0.062)	0.297*** (0.063)	0.267*** (0.061)
DIV_U-R (Cidades polos) * Grupo 3	1.486*** (0.110)	1.605*** (0.109)	1.557*** (0.110)	1.487*** (0.110)	1.588*** (0.110)
W_Densidade * Grupo 3	-0.721*** (0.144)	-0.174 (0.160)	-0.589*** (0.184)	-0.721*** (0.144)	-0.775** (0.311)
W_Rodovias * Grupo 3	-0.225** (0.096)	-0.347*** (0.124)	-0.351*** (0.129)	-0.227** (0.096)	-0.389** (0.169)
W_IAEM	0.438*** (0.073)	0.389*** (0.081)	0.470*** (0.080)	0.439*** (0.073)	0.480*** (0.092)
Constante	-0.145*** (0.027)	-0.135*** (0.031)	-0.121*** (0.031)	-0.145*** (0.027)	-0.104*** (0.037)
Pseudo R²	0.655	0.646	0.650	0.655	0.645
Log-likelihood	-746.14	-756.40	-751.88	-746.08	-755.76
AIC	1508.28	1528.81	1519.76	1508.16	1527.51
BIC	1546.27	1566.80	1557.75	1546.15	1565.50
Wald test of spatial terms - Chi2(3)	47.02	24.58	35.8	47.16	28.03
N. de observações	853	853	853	853	853

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *, 5%: **, 1%: ***.

Quadro A4.1. Análise Fatorial: Índice de Atividade Externa (IAE)

Factor	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	2.3527	1.3197	0.3921	0.3921
Factor2	1.0329	0.0691	0.1722	0.5643
Factor3	0.9638	0.1942	0.1606	0.7249
Factor4	0.7696	0.2533	0.1283	0.8532
Factor5	0.5163	0.1517	0.0861	0.9392
Factor6	0.3646	.	0.0608	1.0000

Nota: Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy: 0,7123

Quadro A4.1.2. Análise Fatorial: Índice de Atividade Externa (IAE)*Rotation: orthogonal varimax (Kaiser off)*

Factor	Variance	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	2.3527	1.3197	0.3921	0.3921
Factor2	1.0329	.	0.1722	0.5643

Quadro A4.2. Rotated factor loadings (pattern matrix) and unique variances: Índice de Atividade Externa (IAE)

Variable	Factor1	Factor2	Uniqueness
Exportações: Agropecuária	0.4030	-0.5750	0.5070
Exportações: Mineração	0.1928	0.7699	0.3701
Exportações: Manufatura	0.8000	0.1218	0.3451
Importações: Agropecuária	0.6826	-0.2201	0.4856
Importações: Mineração	0.5518	0.2139	0.6497
Importações: Manufatura	0.8617	0.0240	0.2569

Nota: IAEM = 0,3921*Fator1 + 0,1722*Fator2

Quadro A5.1. Análise Fatorial: Índice de Movimentação de Emprego (IME)

Factor	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	9.3243	7.0958	0.6216	0.6216
Factor2	2.2285	0.5970	0.1486	0.7702
Factor3	1.6315	0.8604	0.1088	0.8790
Factor4	0.7711	0.5005	0.0514	0.9304
Factor5	0.2706	0.0523	0.0180	0.9484
Factor6	0.2183	0.0137	0.0146	0.9629
Factor7	0.2046	0.0876	0.0136	0.9766
Factor8	0.1170	0.0489	0.0078	0.9844
Factor9	0.0681	0.0174	0.0045	0.9889
Factor10	0.0506	0.0127	0.0034	0.9923
Factor11	0.0380	0.0059	0.0025	0.9948
Factor12	0.0321	0.0087	0.0021	0.9970
Factor13	0.0234	0.0121	0.0016	0.9985
Factor14	0.0112	0.0004	0.0007	0.9993
Factor15	0.0109	.	0.0007	1.0000

Nota: Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy: 0,9208

Quadro A5.1.2. Análise Fatorial: Índice de Movimentação de Emprego (IME)*Rotation: orthogonal varimax (Kaiser off)*

Factor	Variance	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	7.6732	4.8422	0.5115	0.5115
Factor2	2.8310	0.1510	0.1887	0.7003
Factor3	2.6800	.	0.1787	0.8790

Quadro A5.2. Rotated factor loadings (pattern matrix) and unique variances: Índice de Movimentação de Emprego (IME)

Variable	Factor1	Factor2	Factor3	Uniqueness
Massa salarial admitidos - Agropecuaria	0.2189	0.9193	0.0526	0.1043
Massa salarial admitidos - Extração	0.2743	0.0487	0.8809	0.1465
Massa salarial admitidos - Serviços empresariais	0.9201	0.1933	0.2588	0.0491
Massa salarial admitidos - Serviços pessoais	0.9128	0.1650	0.2318	0.0858
Massa salarial admitidos - Manufatura	0.8674	0.2057	0.0766	0.1994
Massa salarial demitidos - Agropecuaria	-0.1442	-0.9208	-0.0273	0.1305
Massa salarial demitidos - Extração	-0.2967	-0.0075	-0.8560	0.1792
Massa salarial demitidos - Serviços empresariais	-0.9215	-0.1748	-0.2617	0.0518
Massa salarial demitidos - Serviços pessoais	-0.9064	-0.1924	-0.2412	0.0833
Massa salarial demitidos - Manufatura	-0.8605	-0.1662	-0.0887	0.2240
Número de vínculos formais - Agropecuaria	0.3157	0.9018	0.0496	0.0847
Número de vínculos formais - Extração	0.2078	0.0726	0.8764	0.1834
Número de vínculos formais - Serviços empresariais	0.9269	0.1971	0.2519	0.0387
Número de vínculos formais - Serviços pessoais	0.9041	0.1478	0.2560	0.0953
Número de vínculos formais - Manufatura	0.8824	0.2333	0.0850	0.1598

Nota: IAEM = 0,5115*Fator1 + 0,1887*Fator2 + 0,1787*Fator3

Quadro A6.1. Análise Fatorial: Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM)

Factor	Eigenvalue	Difference	Proportion	Cumulative
Factor1	7.3588	6.5518	0.8176	0.8176
Factor2	0.8070	0.3814	0.0897	0.9073
Factor3	0.4255	0.2642	0.0473	0.9546
Factor4	0.1614	0.0149	0.0179	0.9725
Factor5	0.1465	0.0974	0.0163	0.9888
Factor6	0.0492	0.0253	0.0055	0.9943
Factor7	0.0239	0.0063	0.0027	0.9969
Factor8	0.0177	0.0075	0.0020	0.9989
Factor9	0.0102	.	0.0011	1.0000

Nota: Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy: 0,9207

Quadro A6.2. Factor loadings (pattern matrix) and unique variances: Indicador de Atividade Econômica Municipal (IAEM)

Variable	Factor1	Uniqueness
ICMS	0.9232	0.1476
IPVA	0.9767	0.0461
Ativo bancário	0.9492	0.0989
Passivo bancário	0.8587	0.2626
Exportações	0.6576	0.5676
Importações	0.7682	0.4099
Massa salarial admitidos	0.9832	0.0333
Massa salarial demitidos	-0.9733	0.0527
Número de vínculos formais	0.9887	0.0224

APÊNDICE – ANÁLISE DE SENSIBILIDADE REGRESSÃO

Figura A1 – Fatores relacionados ao nível de atividade econômica em Minas Gerais⁹

(a) Variável dependente: IAEM

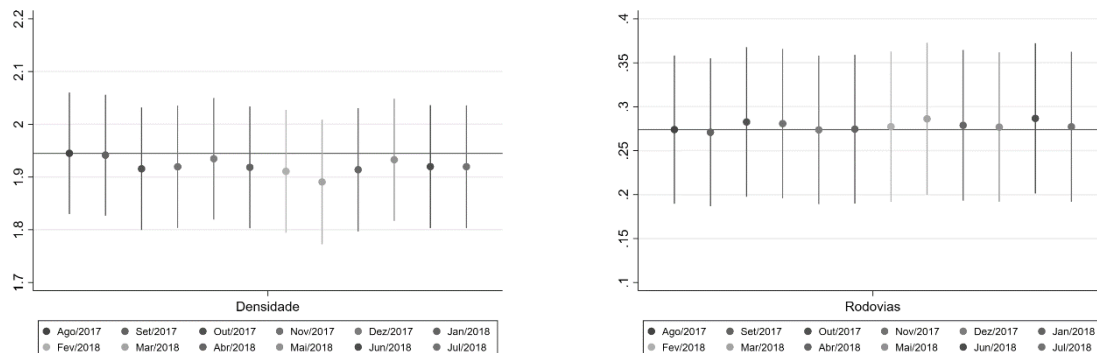
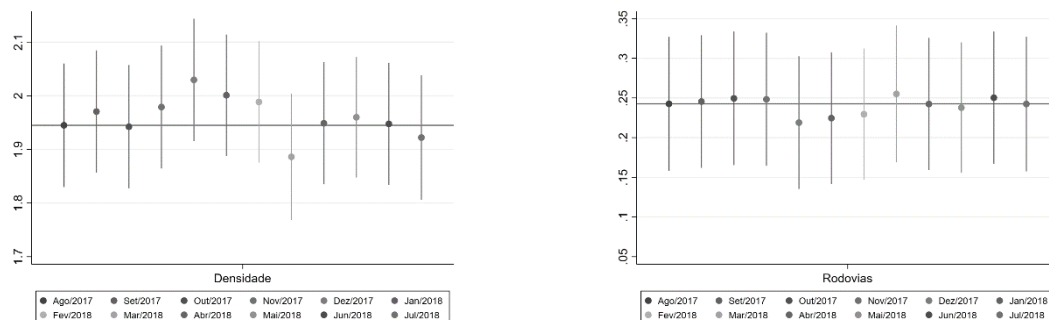
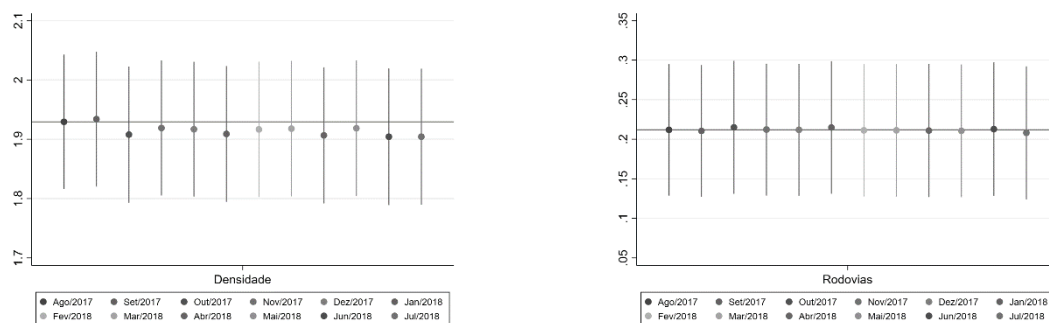


Figura A1 – Determinantes do nível de atividade econômica em Minas Gerais (Cont...)

(b) Variável dependente: IAM

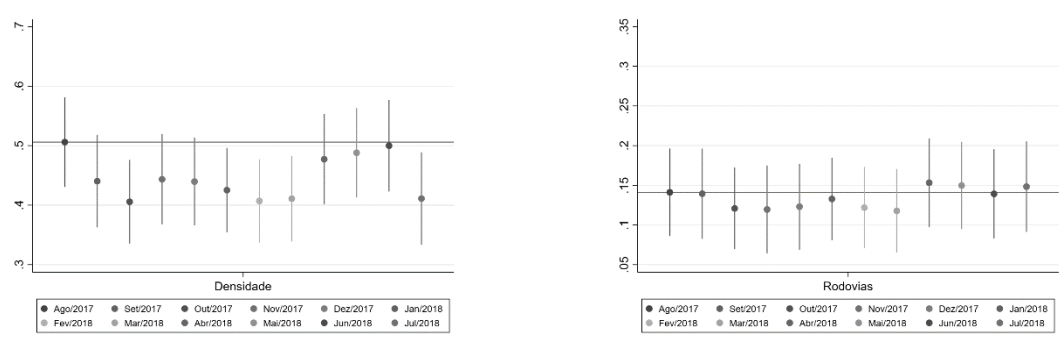


(c) Variável dependente: IAB

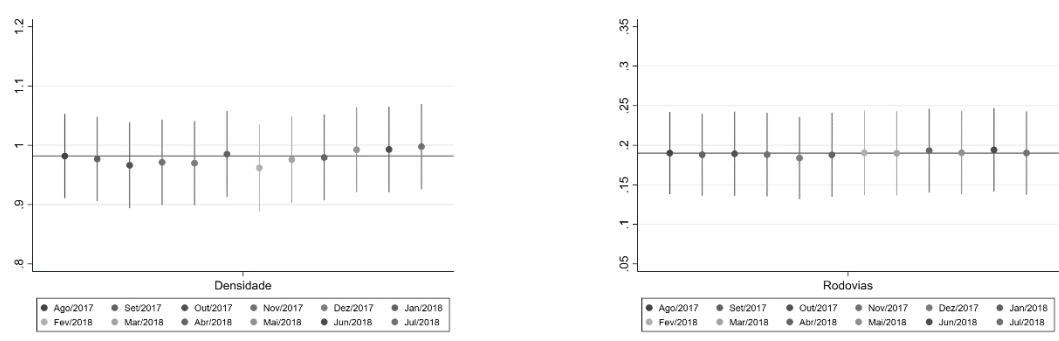


⁹ Os gráficos foram elaborados a partir do coeficiente das regressões para cada mês, Agosto/2017 a Julho/2018, de forma a mostrar que o valor do coeficiente estimado é consistente ao longo dos diferentes períodos de tempo.

(d) Variável dependente: IAE



(e) Variável dependente: IME



Fonte: Elaboração própria.

Quadro A7.1. Teste de Robustez: Grupo 1

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Queen – 1ª contiguidade	Queen – 2ª contiguidade	Queen – 1ª e 2ª contiguidade	Rook	Distância inversa
Densidade * Grupo 1	10.872*	8.990*	11.117**	10.845*	10.696*
	(5.773)	(5.231)	(5.562)	(5.762)	(5.530)
Rodovias * Grupo 1	0.130	0.117	0.130	0.132	0.145
	(0.161)	(0.152)	(0.160)	(0.164)	(0.163)
DIV_U-R (Cidades polos) * Grupo 1	0.736**	0.806***	0.755**	0.738**	0.765**
	(0.314)	(0.306)	(0.310)	(0.314)	(0.311)
W_Densidade * Grupo 1	-17.865**	-22.336*	-23.652**	-17.910**	-23.423**
	(8.074)	(11.618)	(11.259)	(8.018)	(11.194)
W_Rodovias * Grupo 1	-0.107	0.008	-0.038	-0.102	-0.024
	(0.247)	(0.423)	(0.403)	(0.251)	(0.450)
W_IAEM	0.669***	0.651***	0.653***	0.669***	0.653***
	(0.075)	(0.077)	(0.077)	(0.075)	(0.077)
Constante	0.010	0.021	0.021	0.010	0.020
	(0.036)	(0.037)	(0.037)	(0.036)	(0.037)
Pseudo R ²	0.030	0.041	0.040	0.030	0.039
Log-likelihood	-1168.22	-1167.36	-1167.14	-1168.21	-1167.37
AIC	2352.45	2350.73	2350.28	2352.42	2350.75
BIC	2390.44	2388.72	2388.273	2390.414	2388.737
Wald test of spatial terms - Chi2(3)	97.2***	95.99***	96.76***	97.27***	96.3***
N. de observações	853	853	853	853	853

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *; 5%: **; 1%: ***.

Quadro A7.2. Teste de Robustez: Grupo 2

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Queen – 1ª contiguidade	Queen – 2ª contiguidade	Queen – 1ª e 2ª contigui- dade	Rook	Distância in- versa
Densidade * Grupo 2	0.749** (0.335)	0.718** (0.320)	0.763** (0.325)	0.745** (0.335)	0.746** (0.323)
Rodovias * Grupo 2	0.193 (0.148)	0.128 (0.138)	0.187 (0.143)	0.189 (0.148)	0.200 (0.144)
DIV_U-R (Cidades polos) * Grupo 2	1.140*** (0.272)	1.195*** (0.271)	1.174*** (0.271)	1.150*** (0.272)	1.173*** (0.271)
W_Densidade * Grupo 2	0.642 (0.961)	-0.824 (1.384)	0.428 (1.521)	0.598 (0.960)	-0.528 (2.074)
W_Rodovias * Grupo 2	-0.621*** (0.225)	-0.560* (0.328)	-0.849** (0.342)	-0.605*** (0.224)	-0.975** (0.466)
W_IAEM	0.671*** (0.072)	0.668*** (0.073)	0.664*** (0.073)	0.671*** (0.072)	0.664*** (0.074)
Constante	0.003 (0.036)	0.019 (0.038)	0.023 (0.038)	0.003 (0.036)	0.040 (0.041)
Pseudo R ²	0.050	0.049	0.053	0.050	0.049
Log-likelihood	-1158.44	-1158.96	-1157.97	-1158.59	-1157.83
AIC	2332.87	2333.91	2331.93	2333.18	2331.65
BIC	2370.86	2371.90	2369.92	2371.17	2369.64
Wald test of spatial terms - Chi2(3)	98.64***	96.99	98.37	98.4	98.71
N. de observações	853	853	853	853	853

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *; 5%: **; 1%: ***.

Quadro A7.3. Teste de Robustez: Grupo 3

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Queen – 1ª contiguidade	Queen – 2ª contiguidade	Queen – 1ª e 2ª contiguidade	Rook	Distância inversa
Densidade * Grupo 3	2.212*** (0.088)	1.923*** (0.068)	2.032*** (0.076)	2.212*** (0.088)	1.970*** (0.072)
Rodovias * Grupo 3	0.296*** (0.063)	0.247*** (0.059)	0.284*** (0.062)	0.297*** (0.063)	0.267*** (0.061)
DIV_U-R (Cidades polos) * Grupo 3	1.486*** (0.110)	1.605*** (0.109)	1.557*** (0.110)	1.487*** (0.110)	1.588*** (0.110)
W_Densidade * Grupo 3	-0.721*** (0.144)	-0.174 (0.160)	-0.589*** (0.184)	-0.721*** (0.144)	-0.775** (0.311)
W_Rodovias * Grupo 3	-0.225** (0.096)	-0.347*** (0.124)	-0.351*** (0.129)	-0.227** (0.096)	-0.389** (0.169)
W_IAEM	0.438*** (0.073)	0.389*** (0.081)	0.470*** (0.080)	0.439*** (0.073)	0.480*** (0.092)
Constante	-0.145*** (0.027)	-0.135*** (0.031)	-0.121*** (0.031)	-0.145*** (0.027)	-0.104*** (0.037)
Pseudo R ²	0.655	0.646	0.650	0.655	0.645
Log-likelihood	-746.14	-756.40	-751.88	-746.08	-755.76
AIC	1508.28	1528.81	1519.76	1508.16	1527.51
BIC	1546.27	1566.80	1557.75	1546.15	1565.50
Wald test of spatial terms - Chi2(3)	47.02	24.58	35.8	47.16	28.03
N. de observações	853	853	853	853	853

Nota: Erro padrão entre parênteses. Nível de significância: 10%: *, 5%: **, 1%: ***.