

## O PAPEL DA INDÚSTRIA NA RENDA *PER CAPITA* DOS MUNICÍPIOS GAÚCHOS: UMA ABORDAGEM ESPACIAL

Samia Mercado Alvarenga<sup>1</sup>  
Linda Mendes Delazeri<sup>2</sup>  
Kelmara Mendes Vieira<sup>3</sup>

**Resumo:** Ainda hoje o Rio Grande do Sul é marcado por regiões que se destacam pelo dinamismo econômico e coexistem com as regiões totalmente retardatárias. A explicação para esses diferenciais regionais encontra alicerces na Teoria Kaldoriana sobre a importância da indústria na determinação da renda regional. Diante disso, o presente estudo busca avaliar a influência do setor industrial na renda nominal dos municípios gaúchos no ano de 2015. Especificamente, buscam-se evidências empíricas da relação entre o produto interno bruto per capita dos municípios e a produtividade da indústria além de variáveis para controle locais. Para tanto, aplicam-se estratégias espaciais de estimação. Os principais resultados revelam padrões de especialização industrial no nordeste do estado. A influência espacial foi confirmada e os resultados do modelo corroboram a importância do setor industrial para a região, testemunhando em favor das proposições teóricas de Kaldor.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento Regional. Especialização. Indústria. Rio Grande do Sul.

## THE ROLE OF INDUSTRY IN *PER CAPITA* INCOME OF THE GAUCHO MUNICIPALITIES: A SPACE APPROACH

**Abstract:** Even today, Rio Grande do Sul is marked by regions that stand out for the economic dynamism and coexist with the regions that are fully retarded. The explanation for these regional differentials lies in Kaldorian Theory about the importance of industry in determining regional income. Therefore, the present study seeks to evaluate the influence of the industrial sector on the nominal income of the municipalities of Rio Grande do Sul in the year 2015. Specifically, empirical evidence is sought of the relationship between the gross domestic product per capita of the municipalities and the productivity of the industry besides variables for locational control. For that, spatial strategies of estimation are applied. The main results reveal patterns of industrial specialization in the northeast of the state. The spatial influence was confirmed and the results of the model corroborate the importance of the industrial sector for the region, testifying in favor of the theoretical propositions proposed by Kaldor.

**Keywords:** Regional development. Specialization. Industry. Rio Grande do Sul.

## EL PAPEL DE LA INDUSTRIA EN LA RENTA *PER CAPITA* DE LOS MUNICIPIOS GAUCHOS: UN ENFOQUE ESPACIAL

**Resumen:** Aún hoy el Río Grande do Sul está marcado por regiones que se destacan por el dinamismo económico y coexisten con las regiones totalmente

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR), Belo Horizonte, Brasil, [samia\\_alvarenga@hotmail.com](mailto:samia_alvarenga@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-4192-9898>

<sup>2</sup> Universidade Federal de Viçosa (UFV), Departamento de Economia Rural, Viçosa, Brasil, [lindelazeri@gmail.com](mailto:lindelazeri@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-0294-6487>

<sup>3</sup> Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Departamento de Ciências Administrativas, Santa Maria, Brasil, [kelmara@terra.com.br](mailto:kelmara@terra.com.br), <https://orcid.org/0000-0002-8847-0941>

atrasadas. La explicación para esos diferenciales regionales encuentra cimientos en la Teoría Kaldoriana sobre la importancia de la industria en la determinación del ingreso regional. Por ello, el presente estudio busca evaluar la influencia del sector industrial en la renta nominal de los municipios gauchos en el año 2015. Específicamente, se buscan evidencias empíricas de la relación entre el producto interno bruto per cápita de los municipios y la productividad de la industria además de variables para control de locaciones. Para ello, se aplican estrategias espaciales de estimación. Los principales resultados revelan patrones de especialización industrial en el noreste del estado. La influencia espacial fue confirmada y los resultados del modelo corroboran la importancia del sector industrial para la región, testimoniando en favor de las proposiciones teóricas propuestas por Kaldor.

**Palabras clave:** Desarrollo Regional. Especialización. Indústria. Rio Grande do Sul.

## Introdução

O desenvolvimento econômico rio-grandense foi marcado por transformações de ordem tanto estrutural quanto territorial, em que um setor primário-exportador voltado ao mercado interno, que até os anos 30 se destacava como hegemônico, passa a coexistir com uma indústria crescente fomentada pela imigração alemã e italiana (SOUZA, 1973; VIEIRA; RANGEL, 1983). A ascensão dos centros manufatureiros na região esteve intimamente relacionada à colonização do nordeste do estado, que inicialmente atuou como catalizadora de capital por meio do comércio, possibilitando, em boa parte, que a indústria gaúcha emergisse (LAGEMANN, 1978; PESAVENTO, 1983; PESAVENTO, 1985; ROCHE, 1969).

Nos anos 70 o Brasil, assim como o estado do Rio Grande do Sul, vivenciou uma acentuada expansão industrial, sendo que, no Rio Grande do Sul até a década de 1980, o processo de industrialização esteve concentrado no eixo Caxias do Sul – Porto Alegre. A partir dos anos 1990, a indústria brasileira passa a desconcentrar-se em função da abertura comercial e de melhorias de infraestrutura, gerando deslocamento de unidades fabris de São Paulo para Rio de Janeiro e para Minas Gerais (PACHECO, 1999). O panorama no interior sulino acompanha a tendência nacional de desconcentração, motivada especialmente pela valorização das terras e pelas deseconomias geradas em função da aglomeração em torno da capital Porto Alegre (ALONSO; BANDEIRA, 1988).

Esse processo desloca parte dos centros produtivos para a região metropolitana, replicando a nível regional o processo de “desconcentração concentrada” que o Brasil atravessava (PACHECO, 1999). A realocação industrial das metrópoles para suas adjacências, contudo, não altera a configuração espacial centro-periferia típica dos países em desenvolvimento (PREBISCH, 1962;

FURTADO, 1981; CANO, 2000). Desse modo, os centros industriais mantêm-se restringidos a áreas relativamente isoladas. Esse quadro reforça, no território gaúcho, as diferenças cruciais entre a porção norte e sul, enraizadas na colonização e que, até hoje, parecem intransponíveis (VIEIRA; RANGEL, 1983; MARQUETTI, 2007).

Destacadamente, norte e centro-nordeste do Rio Grande do Sul figuram como a parcela mais desenvolvida e dinâmica do Estado, ao passo que o oeste e sul sucessivamente apresentam as menores taxas de crescimento, sendo traduzidas em estagnação e em equivalente atraso econômico (SCHMITZ, 1995; BANDEIRA, 1994). Tal divisão entre regiões é coerente com o processo de maturação econômica, em que a vocação industrial atua positivamente no crescimento do produto, proporcionando mais vigor à região se comparado àquelas cujo predomínio é do setor primário (KALDOR, 1957, 1961, 1966, 1970; THIRLWALL, 1983).

Sob a ótica kaldoriana, o setor industrial é fundamentalmente responsável pelo crescimento regional, uma vez que há evidências de correlação forte entre o crescimento do produto industrial e o crescimento do produto total (1ª Lei de Kaldor) (MCCOMBIE; DE RIDDER, 1984). Essas evidências são sustentadas pelo efeito de causação cumulativa (2ª Lei) o qual assegura que, quanto maior for a taxa de crescimento industrial, tanto maior será a produtividade do setor industrial (MYRDAL, 1960). Além do mais, é esperado que a pujança industrial estenda seus efeitos de forma positiva na produtividade dos demais setores (3ª Lei) (THIRLWALL, 1983). Dentre os estudos que testam as proposições de Kaldor para explicar os determinantes do crescimento regional, destacam-se os achados de McCombie e De Ridder (1984), Hildreth (1988-89), León-Ledesma (2000), Wells e Thirlwall (2003), assim como os de Rodrik (2013), os quais ratificaram a influência do crescimento da produção e da produtividade industrial no crescimento total da economia.

Porém, a maior parte dos estudos não leva em consideração o fato de as variáveis sofrerem flutuações conforme a localização geográfica por conta da ocorrência dos efeitos aglomerativos. Tais efeitos podem incidir em linkages intra-industriais, spillovers tecnológicos ou informacionais, além de reduções nos custos de transporte (VENABLES; 1999). Nesse sentido, as diferenças regionais de renda, atreladas aos diferenciais de produtividade advindos da indústria, são também associadas à concentração geográfica (FEIJÓ; CARVALHO; RODRIGUEZ, 2003). Nessa perspectiva, inserem-se os ganhos de escala, os quais derivam seja das

externalidades locacionais, seja da dotação relativa dos fatores (TAYLOR, 1979; PASINETTI, 1983; THIRWALL, 2002).

Enquanto as externalidades locacionais remetem a efeitos de transbordamentos dos aglomerados industriais, a dotação relativa dos fatores faz alusão aos custos de transporte e às vantagens comparativas em relação à distância do potencial de mercado, o qual está associado diretamente às demandas de outras regiões e inversamente associado à distância entre elas (MARSHALL, 1920; KRUGMAN, 1980). O potencial de mercado pode ser mensurado, portanto, a partir da distância euclidiana da região até o centro econômico, que por seu turno é ponderado pelo produto. Assim, a proximidade em relação ao potencial de mercado evidencia a influência de variáveis locacionais na variabilidade do produto.

O objetivo do presente estudo é avaliar, à luz das proposições kaldorianas, os efeitos de transbordamento espacial, bem como a influência do setor industrial na economia gaúcha no ano de 2015, importante marco temporal nas mudanças políticas e econômicas acontecidas tanto no Brasil quanto na região Sul. Especificamente, testar-se-á a influência da produtividade industrial na determinação do Produto Interno Bruto per capita dos municípios, controlando para variáveis locacionais, tais como o quociente locacional (QL) e a distância euclidiana do centro econômico, adotada como proxy para o potencial de mercado.

Além de calcular o QL da indústria nos municípios gaúchos e de determinar o centro econômico do Estado, aplicam-se técnicas de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE). Por fim, as Leis de Kaldor dão respaldo teórico para a modelagem econométrica. O modelo empírico parte do princípio da Lei de Tobler (1970) e avança ao assumir que os fenômenos espaciais tendem a ser correlacionados com outros fenômenos geograficamente próximos, de modo que são empregadas estratégias espaciais de estimação.

Dada a importância da indústria para o crescimento econômico, os resultados reportados são relevantes na orientação de políticas destinadas ao desenvolvimento intrarregional do Rio Grande Sul, sobretudo para os municípios industrialmente menos proeminentes. A contar desta introdução, o presente estudo se encontra disposto em quatro seções. Na seção subsequente é pormenorizado o seu método, bem como as estratégias econométricas. Posteriormente, na terceira seção, são apresentados e discutidos os resultados. Na última seção são realizadas considerações finais.

### Modelo econômico, base de dados e estratégia empírica

O estudo analisa o ano de 2015 com recorte regional correspondente ao estado do Rio Grande Sul, totalizando uma amostra de 497 municípios. As variáveis utilizadas são provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SIDRA/IBGE) e da Relação Anual de Informações Social (RAIS/MTE), que disponibiliza dados sobre o emprego formal. O modelo econômico adaptado tem base nos estudos de McCombie e De Ridder (1984), Hildreth (1988-89), León-Ledesma (2000), Wells e Thirlwall (2003), assim como nos de Rodrik (2013). Foram incorporadas variáveis de controle locais igualmente relevantes na determinação da renda, tais como o quociente locacional da indústria e a distância euclidiana do centro econômico, conforme relação econômica teórica:

$$y = f(\text{prod}_{ind}, \text{dist}_{eco}, \text{ql}_{ind}), \quad (1)$$

Em que:

$y$ : PIB per capita municipal;

$\text{prod}_{ind}$ : produtividade da indústria;

$\text{ql}_{ind}$  quociente locacional da indústria;

$\text{dist}_{eco}$ : distância euclidiana do centro econômico;

O modelo econométrico adotado busca captar empiricamente as elasticidades usuais:

$$\ln(y) = c + \beta_1 \ln(\text{prod}_{ind}) + \beta_2 \ln(\text{dist}_{eco}) + \beta_3 \ln(\text{ql}_{ind}) + \varepsilon, \quad (2)$$

As variáveis referentes à participação do setor industrial e à produtividade industrial foram selecionadas com base nas proposições de Kaldor, pois, por hipótese, ambas exercem influência positiva na renda (MCCOMBIE; DE RIDDER, 1984; MYRDAL, 1960). A participação da indústria foi calculada a partir do valor adicionado desse setor em relação ao valor adicionado total dos setores; já a produtividade da indústria foi construída tomando-se a relação entre o valor adicionado industrial e o total do emprego nesse setor (MIGUEZ; MORAES, 2013).

A inclusão do Quociente Locacional (QL) busca controlar aspectos da distribuição espacial da especialização, bem como mapeia a concentração ou desconcentração relativa da indústria (SUZIGAN et al., 2003). Segundo Galinari, Lemos e Amaral (2006), regiões de elevada especialização contam, em geral, com maior grau tecnológico, o que, na prática, pode ser traduzido em aperfeiçoamento de

produtos, contribuindo para o aumento da renda na região. O QL foi obtido seguindo Haddad et al. (1989):

$$QL_{ij} = \frac{\frac{X_{ij}}{\sum_j X_{ij}}}{\frac{\sum_i X_{ij}}{\sum_i \sum_j X_{ij}}}, \quad (3)$$

Em que:

i: setor em estudo;

j: local de estudo;

$X$ : variável da atividade produtiva considerada.

O quociente locacional compara a participação percentual de uma região  $j$  e de um setor particular  $i$  com a participação da mesma região  $j$  no total de todas as regiões. Outra forma de proceder à comparação é mediante a participação de um setor  $i$  na região  $j$  em relação à participação do mesmo setor no total das regiões. No presente estudo, o setor sob análise corresponde à indústria e a região de referência é o estado do Rio Grande do Sul. A exemplo de Marion Filho e Oliveira (2011) e de Marion Filho et al. (2015), ambos estudos aplicados à mesma região, considera-se um setor de especialização forte aquele cujo QL reportado assume valores superiores a dois. Se o coeficiente de localização for inferior a esse número, tem-se um padrão fraco, com predomínio de atividades básicas. Valores iguais a zero significam que o setor em questão está distribuído regionalmente de forma igual aos demais setores (DE LIMA et al., 2006).

A distância euclidiana do centro econômico foi inserida no modelo como uma proxy para o potencial de mercado, com o objetivo de controlar os efeitos decorrentes da proximidade de um local à sua demanda, pois um maior potencial de mercado está associado a uma maior concentração na produção e, conseqüentemente, a maiores ganhos de escala (MONASTÉRIO; 2008). Para expressar o mercado potencial, utilizou-se a distância euclidiana de cada município em relação ao centro econômico do estado, obtido mediante as coordenadas do centroide médio regional ponderado pela renda nominal (PIB dos municípios), de forma que:

$$\bar{x}_p = \frac{\sum p_i x_i}{\sum p_i} \quad \bar{y}_p = \frac{\sum p_i y_i}{\sum p_i} \quad (4)$$

Em que:

$x$ : é a latitude do município;

$y$ : é a longitude do município;

$p$  : é a renda do município (PIB).

O Quadro 1 resume a descrição e a fonte das variáveis selecionadas e a coluna 2 apresenta as estatísticas descritivas

Quadro 1: Descrição das variáveis selecionadas e sua fonte

Variável	Descrição	Fonte
$y$	PIB per capita dos municípios a preços correntes (PIB)	IBGE 2015
$prod_{ind}$	Produtividade da indústria	IBGE 2015 e RAIS 2015
$ql_{ind}$	Quociente locacional da indústria	IBGE 2015
$dist_{eco}$	Distância euclidiana do centro econômico	IBGE 2015

Fonte: Os autores.

Para responder aos objetivos propostos, adotou-se como método empírico a análise econométrica espacial, precedida pela Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE). A Estatística I de Moran é um dos principais componentes da AEDE, pois, além de averiguar a existência de autocorrelação espacial, fornece informações preliminares acerca da distribuição geográfica, revelando padrões de associação no espaço que facilitam a identificação de outliers e minoram erros de inferência (ALMEIDA, 2012). Segundo Perobelli e Haddad (2003), o I de Moran é formalmente dado por

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n w_{jk}}, \quad (5)$$

Em que:

$n$ : número de municípios;

$y_{ij}$ : valores da variável  $y$ ;

$\bar{y}$ : média dos valores da variável sob análise;

$w_{ij}$ : elementos da matriz de pesos espaciais.

Quanto mais próximo da unidade for o diagnóstico auferido, maior é a intensidade da autocorrelação espacial, que pode ser positiva ou negativa. A Estatística I de Moran é o indicador global mais utilizado para detectar a autocorrelação espacial (ANSELIN; FLORAX, 1995). Quando aplicado aos resíduos de uma regressão linear, testa a hipótese nula de independência espacial (YWATA;

ALBUQUERQUE, 2011; VIEIRA, 2009). Frente a valores estatisticamente significativos, a nula é rejeitada, apontando para a influência do espaço nas observações. Entretanto, a hipótese alternativa não permite discernir se a autocorrelação detectada é decorrente da heterogeneidade ou da dependência espacial, tampouco informa se ela se localiza nos resíduos ou nas demais variáveis da regressão. Para verificar a heterogeneidade espacial e aglomerados locais, utilizam-se os indicadores LISA na forma do I-Moran Local, algebricamente dado pela Equação 6:

$$I = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (6)$$

Em que  $z_i$  e  $z_j$  representam desvios em torno da média das observações e  $w_{ij}$ , a matriz de pesos espaciais indicando a vizinhança entre  $i$  e  $j$ . A hipótese nula da estatística local prevê total ausência de correlação local de modo que sua rejeição aponta para a existência de agrupamentos associados espacialmente cujas características podem ser classificadas a partir da tipologia alto-alto, alto-baixo, baixo-baixo e baixo-alto (ALMEIDA, 2012). Em Economia Regional a aplicação de métodos espaciais é meritória, visto que a distribuição dos dados frequentemente apresenta padrões não aleatórios entre as observações decorrentes da autocorrelação espacial entre unidades cross-sections.

Basicamente nas regressões os padrões de autocorrelação se manifestam nos resíduos e/ou na variável dependente, conforme o modelo geral que segue:

$$y = \rho W_1 y + X\beta + \theta_1 W_2 \mu, \quad (7)$$

Em que:

$\rho W_1 y$ : variável dependente espacialmente defasada;

$X$ : matriz das variáveis explicativas exógenas;

$\beta$ : vetor de parâmetros das variáveis exógenas;

$\theta_1 W_2 \mu$ : defasagem espacial do termo de erro.

Diante de erros espacialmente correlacionados, os testes de significância têm sua eficiência comprometida, ao passo que a presença de autocorrelação na variável dependente invalida as estimativas por Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) (ALMEIDA, 2012). Ao incorporar o tratamento dos efeitos espaciais, pretende-se obter estimativas consistentes e não enviesadas para os coeficientes do modelo. A influência do espaço é introduzida por meio de uma matriz de pesos espaciais do



tipo rainha de primeira ordem, a qual capta efeitos de contiguidade na variável sob análise (VIEIRA, 2009).

A identificação da estrutura de dependência espacial requer a estimação de uma regressão linear sob a qual são aplicados testes de especificação, os quais assumem condicionalmente um tipo de dependência em detrimento da ausência de qualquer outro tipo (VIEIRA, 2009). Os testes usualmente utilizados são os Multiplicadores de Lagrange (ML), que avaliam individualmente a localização do processo autorregressivo. Sob a hipótese nula de ausência de dependência espacial, o ML-erro tem como hipótese alternativa a presença de dependência nos resíduos, enquanto o ML-lag, sob a mesma hipótese nula, tem como alternativa a hipótese da dependência espacial na variável dependente.

Ambos os testes são eficientes frente a uma especificação correta. Entretanto, diante de mais de uma forma de dependência ou quando as condições iniciais não são atendidas e a desconcentração na distribuição do teste acarreta rejeição da hipótese nula tanto para o modelo lag quanto para o modelo erro, deve-se recorrer às versões robustas desses testes (FLORAX et. al., 2006; ALMEIDA, 2012). Em síntese, a estratégia de estimação para o modelo empírico segue as recomendações já consolidadas na literatura, primeiramente, o modelo MQO é estimado com a inserção da matriz de pesos espaciais e submetido ao teste de autocorrelação I-Moran. Diante da rejeição da hipótese nula, observa-se as indicações dos testes lagrangianos e estima-se o modelo espacial de modo a incorporar a especificação sugerida.

Entre os estimadores utilizados para controle da dependência espacial, tem-se a Máxima Verossimilhança (ML) e Método de Momentos Generalizados (GMM). Segundo Ywata e Albuquerque (2011), o primeiro estimador deve ser empregado quando há pressupostos de normalidade nos resíduos, enquanto o segundo produz estimativas consistentes diante de não-normalidade se respeitadas as propriedades assintóticas para grandes amostras. Em caso de pequenas amostras, o GMM tem seu desempenho comprometido; nesse caso, o 2SLS (Mínimos Quadrados em dois Estágios) torna-se mais adequado e possibilita ainda correção para heteroscedasticidade.

## Resultados e discussões

O primeiro passo é estimar OLS, para que, a partir dos resíduos dessa primeira regressão, seja analisada a correlação espacial.

Tabela 1: Estimativas via OLS

Variáveis	Resposta: Log PIB per capita municipal
const	3.007*** (0.1221)
ln_dist	-0.0157 (0.0246)
ln_prod_in	0.1189*** (0.0144)
ql_ind	0.1867*** (0.0203)

Nota: Erros-padrão entre parênteses, (\*\*\*)  $p < 0,01$ , (\*\*)  $p < 0,05$  e (\*)  $p < 0,1$

Fonte: Os autores.

A estimativa preliminar do modelo irrestrito reporta significância estatística a 1% para todas as variáveis com exceção da distância euclidiana. De modo geral, os sinais estão em conformidade com a literatura, entretanto, como o estimador OLS não controla a autocorrelação espacial, as estimativas reportadas podem estar viesadas, uma vez que os parâmetros tendem a absorver efeitos espaciais não controlados (CARDOSO et al., 2014). A partir dessa regressão, observou-se o teste de autocorrelação e especificação espacial, bem como o teste de normalidade para os resíduos, conforme Tabela 2.

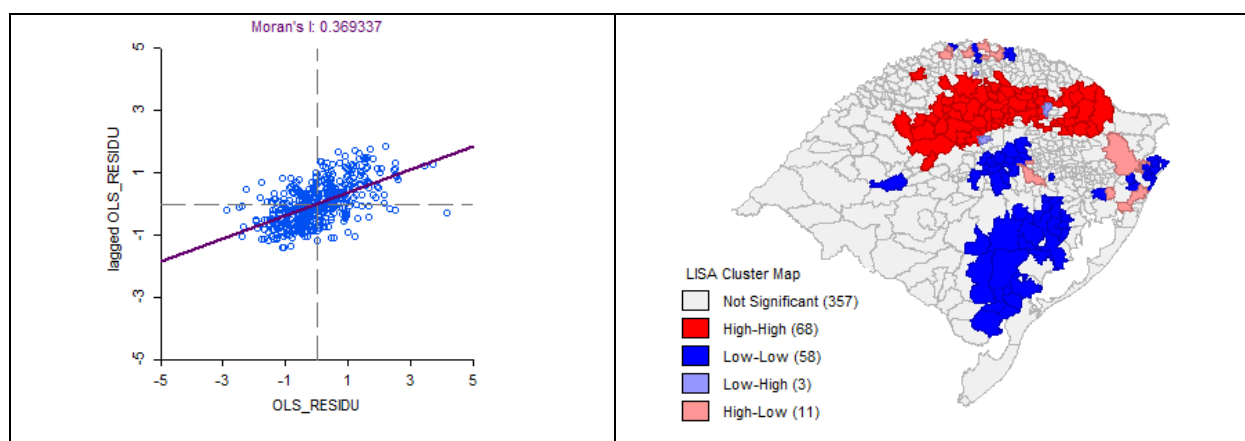
Tabela 2: Diagnóstico da regressão por MQO

Testes	Valor	Prob
Jarque-Bera	34.1144	0.00000
Moran's I	13.6372	0.00000
Lagrange Multiplier (lag)	149.0762	0.00000
Lagrange Multiplier (error)	177.1446	0.00000
Robust LM (lag)	0.0717	0.78881
Robust LM (error)	28.1401	0.00000
Lagrange Multiplier (SARMA)	177.2163	0.00000

Fonte: Os autores.

Com base na matriz Queen, a estatística I de Moran confirma a presença de autocorrelação espacial, o teste de Jarque-Bera indica rejeição da hipótese nula de normalidade nos erros do modelo, o que é um suporte para a não utilização de ML. Quanto à especificação espacial, de acordo com o procedimento de Florax et al. (2006), o modelo de erro se mostrou mais indicado para tratar os efeitos decorrentes da correlação espacial. A seguir foi realizada a AEDE conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Análise exploratória de dados espaciais (AEDE)



Fonte: os autores.

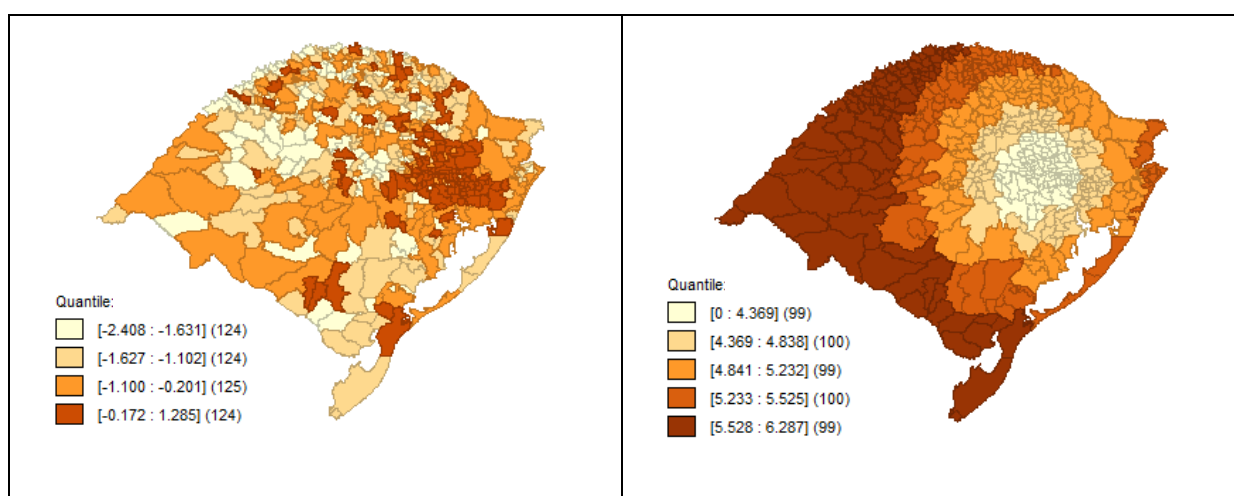
No primeiro quadrante observa-se presença de autocorrelação positiva apontando para similaridades entre o atributo e sua localização espacial. Isso indica que os municípios com PIB per capita elevado são, em geral, cercados por municípios de PIB per capita igualmente elevado. O segundo quadrante, por meio dos padrões locais de autocorrelação espacial, reporta a existência de agrupamentos de municípios com características sui generis, ficando evidente a existência de transbordamentos na porção nordeste do Rio Grande do Sul. Em tal região, a predominância da tipologia alto-alto revela a integração entre o PIB per capita dos municípios da região com seus vizinhos, o que configura pontos de alavancagem, pois exercem influência acentuada no grau de associação espacial (ALMEIDA, 2012).

Por outro lado, as regiões representadas pelos aglomerados alto-baixo, assim como pelos aglomerados baixo-alto, revelam efeitos espacialmente localizados marcados pela ausência de transbordamentos significativos. As regiões compreendidas nessas tipologias reforçam os limites geográficos das aglomerações que as colocam à margem da dinâmica econômica. Esse fato em parte pode ser

atribuído a restrições espaciais bem como à incapacidade da atividade econômica de reproduzir efeitos de transbordamentos na região.

A Figura 2 retrata os resultados para o quociente locacional da indústria e para a distância euclidiana do centro econômico. Conforme visto na seção anterior, o primeiro é considerado um indicador de especialização enquanto o segundo serve de proxy para o potencial de mercado. Conforme Marion Filho e Oliveira (2011) e Marion Filho et al. (2015), são considerados especializados aqueles municípios que apresentaram valores superiores a dois para o quociente locacional.

Figura 2 – Quociente Locacional e Distância Euclidiana do Centro Econômico.



Fonte: Os autores.

Observa-se que as regiões que detêm o maior número de municípios com algum grau de especialização encontram-se majoritariamente concentradas na porção nordeste, onde também foi constatado o centro econômico do estado, em consonância com os estudos de Monastério, Salvo e Damé (2008). Tais resultados fornecem indícios de efeitos decorrentes de retornos de escalas provenientes de externalidades aglomerativas.

No que se refere ao modelo econométrico, o teste preliminar para dependência espacial aponta para a presença de autocorrelação, o que eleva a variância dos parâmetros e compromete as estimativas OLS. Nesse sentido, decidiu-se por utilizar os estimadores 2SLS e GMM, haja vista a rejeição da nula de não normalidade dos resíduos. A estrutura da dependência espacial, bem como a escolha do melhor modelo para acomodá-la, foi realizada a partir do teste de especificação dos Multiplicadores de Lagrange seguidos da sua versão robusta:

Tabela 3: Estimativas via modelos espaciais

Modelo: Log PIBpc municipal via 2SLS/GMM		
Variáveis	LAG	ERRO
const	2.7429*** (0.5463)	3.0321*** (0.2053)
ln_dist	-0.0119 (0.0251)	-0.0110 (0.0414)
ln_prod_in	0.1177*** (0.0142)	0.1087*** (0.0126)
ln_ql_ind	0.1843*** (0.0203)	0.1950*** (0.0189)
W_pibpc	0.0745 (0.1504)	
lambda		0.5689*** (0.0402)

Nota: Erros-padrão entre parênteses, (\*\*\*)  $p < 0,01$ , (\*\*)  $p < 0,05$  e (\*)  $p < 0,1$

Fonte: os autores.

Os resultados estimados pelos modelos lag e erro são, de maneira geral, próximos, o que corrobora a robustez das estimativas. Percebe-se que todas as variáveis apresentaram significância estatística a 1%, com exceção da distância euclidiana e da defasagem espacial. Todas as variáveis reportaram sinal condizente com a literatura, demonstrando que o aumento na produtividade da indústria influencia positivamente o PIB per capita dos municípios gaúchos. Confirmam-se, assim, as proposições de Kaldor e atesta-se a relevância da indústria na renda da região.

O quociente locacional reforça a ideia de que localidades especializadas se relacionam positivamente com a renda, uma vez que o aprimoramento tecnológico favorece uma produção de maior qualidade e eficiência (SUZIGAN et al., 2003). Tomada como proxy para o potencial de mercado, a distância euclidiana do centro econômico não foi significativa estatisticamente, apesar de reportar o sinal esperado, indicando que, quanto mais distante do centro econômico, menor é o PIB per capita. Presume-se que a ausência de significância estatística para essa variável seja decorrente da sua correlação negativa com o quociente locacional que possivelmente está absorvendo os efeitos da distância.

## Considerações Finais

O presente estudo se propôs a avaliar, à luz das Leis de Kaldor, os efeitos de transbordamento espacial, bem como a repercussão do setor industrial na economia gaúcha no ano de 2015, buscando evidências empíricas da relação da renda nominal com variáveis que norteiam as proposições de Kaldor. Além disso, calculou-se o quociente locacional da indústria e determinou-se o centro econômico. Os resultados preliminares apontam para a presença de especialização na porção norte e nordeste do estado. Nessa última também se situa o centro econômico e historicamente a porção mais desenvolvida do Rio Grande do Sul.

Ademais, a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) indicou a ocorrência de autocorrelação positiva com padrões de similaridade global. Por fim, o ferramental econométrico foi empregado para testar a influência da produtividade industrial no PIB per capita dos municípios. A estratégia empírica avança ao assumir que os fenômenos espaciais tendem a ser correlacionados. A aplicação de modelos espaciais permitiu gerar estimativas mais consistentes e não enviesadas. Como principais resultados confirmou-se a influência da produtividade industrial e da especialização de tal setor, reforçando a importância que a indústria tem para a renda per capita dos municípios sul-rio-grandenses.

Mesmo que o objetivo primordial não fosse explicar o PIB dos municípios e seus determinantes, entende-se que estudos futuros possam enriquecer a análise ao incorporar variáveis que busquem analisar os efeitos do setor primário e terciário. Apesar das limitações metodológicas deste estudo, é desejável que ele seja realizado para as demais regiões e incorporando um recorte temporal maior, de modo a captar dinâmica da renda nas últimas décadas.

Outro ponto a ser considerado é que, apesar dos estimadores GMM conferirem consistência aos parâmetros mesmo diante de endogeneidade e corrigindo perturbações decorrentes da autocorrelação espacial, a utilização de modelos reduzidos ainda é estrita para efeitos simulatórios (YWATA; ALBUQUERQUE, 2011). Nesse sentido, acredita-se que a utilização de modelos dinâmicos ou de estimações, via momentos generalizados geograficamente ponderados, pode acrescentar resultados relevantes para as discussões iminentes, em que as unidades amostrais apresentam abundante heterogeneidade. Com isso, espera-se que seja viabilizada a proposição de políticas públicas mais assertivas para o desenvolvimento de cada região.

De maneira geral, o presente estudo fornece evidências pertinentes acerca da dinâmica espacial da indústria no Rio Grande do Sul. No que tange à elaboração de políticas para o desenvolvimento regional, os resultados deste estudo sugerem um investimento integrado entre a indústria e os demais setores, no intuito de expandir os efeitos espaciais decorrentes do potencial de mercado.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Eduardo. Econometria espacial. **Campinas–SP. Alínea**, 2012.
- ALONSO, José A. F.; BANDEIRA, Pedro S. A “Desindustrialização” de Porto Alegre: causas e perspectivas. *Ensaio FEE*, Porto Alegre, v. 9, n.1, p. 3-28, 1988.
- ALONSO, José Antonio Fialho; BENETTI, Maria Domingues; BANDEIRA, Pedro Silveira. **Crescimento econômico da Região Sul do Rio Grande do Sul: causas e perspectivas**. Secretaria do Planejamento e da Administração, Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser, 1994.
- ANSELIN, Luc. Exploratory spatial data analysis in a geocomputational environment. **Geocomputation, a Primer, Wiley, New York**, p. 77-94, 1998.
- ANSELIN, Luc; FLORAX, Raymond JGM. Small sample properties of tests for spatial dependence in regression models: Some further results. In: **New directions in spatial econometrics**. Springer, Berlin, Heidelberg, 1995. p. 21-74.
- BANDEIRA, Moniz. O milagre alemão e o desenvolvimento do Brasil: as relações da Alemanha com o Brasil e a América Latina, 1949-1994. Editora Ensaio, 1994.
- BAUMONT, Catherine. **Spatial effects in housing price models: do housing prices capitalize urban development policies in the agglomeration of Dijon (1999)?**. 2004. Tese de Doutorado. Laboratoire d'économie et de gestion (LEG).
- CANO, Wilson. Celso Furtado e a questão regional no Brasil. **Celso Furtado e o Brasil. São Paulo: Fundação Perseu Abramo**, p. 93-120, 2000.
- CARDOSO, Leonardo Chaves Borges et al. Demanda por Combustíveis Leves no Brasil: uma abordagem utilizando painéis espaciais dinâmicos. **41º Encontro Nacional ANPEC**, 2014.
- DE LIMA, Jandir Ferrera et al. Análise regional das mesorregiões do Estado do Paraná no final do Século XX. **Análise Econômica**, v. 24, n. 46, 2006.
- DOMINGUES, Edson Paulo. Aglomerações e periferias industriais no Brasil e no nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 36, n. 4, p. 508-523, 2005.
- FEIJO, Carmem Aparecida; CARVALHO, PGM de; RODRIGUEZ, Maristella Schaefers. Concentração industrial e produtividade do trabalho na indústria de transformação nos anos 90: evidências empíricas. **Economia**, v. 4, n. 1, p. 19-52, 2003.
- FLORAX, Raymond JGM; FOLMER, Hendrik; REY, Sergio J. A comment on specification searches in spatial econometrics: The relevance of Hendry's methodology: a reply. **Regional Science and Urban Economics**, v. 36, n. 2, p. 300-308, 2006.
- FURTADO, Celso. Estado e empresas transnacionais na industrialização periférica. **Revista de economia política**, v. 1, n. 1, p. 41-49, 1981.
- GALINARI, Rangel; LEMOS, M. Borges; AMARAL, Pedro. Retornos crescentes urbanos: a influência do espaço na diferenciação da taxa salarial no Brasil. **De Negri, JA et al. Tecnologia, exportação e emprego. Brasília: IPEA**, p. 203-248, 2006.
- HADDAD, Paulo Roberto et al. **Economia regional: teorias e métodos de análise**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1989.
- HILDRETH, Andrew. The ambiguity of Verdoorn's Law: a case study of the British regions. **Journal of Post Keynesian Economics**. v. 11, n. 2, Winter 1988-89.
- KALDOR, Nicholas. A model of economic growth. **The economic journal**, v. 67, n. 268, p. 591-624, 1957.
- KALDOR, Nicholas. Capital accumulation and economic growth. In: **The theory of capital**. Palgrave Macmillan, London, 1961. p. 177-222.

- KALDOR, Nicholas. The case for regional policies. **Scottish journal of political economy**, v. 17, n. 3, p. 337-348, 1970.
- KALDOR, Nicholas. **Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture**. Cambridge University Press, 1966.
- KRUGMAN, Paul. Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade. **The American Economic Review**, v. 70, n. 5, p. 950-959, 1980.
- LAGEMANN, Eugênio (1978). A industrialização do Rio Grande do Sul (um estudo histórico). Porto Alegre, UFRGS/IEPE.
- LONGHI, Simonetta; NIJKAMP, Peter; POOT, Jacques. Spatial heterogeneity and the wage curve revisited. **Journal of Regional Science**, v. 46, n. 4, p. 707-731, 2006.
- MARION FILHO, Pascoal José et al. Concentração regional e especialização na produção de leite do Rio Grande do Sul (1990–2010). **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 11, n. 1, 2015.
- MARION FILHO, Pascoal José; DE OLIVEIRA, Luiz Fernando Valter. A especialização e a concentração da produção de leite nas microrregiões do Rio Grande do Sul (1990–2007). **Ensaios FEE**, v. 31, 2011.
- MARQUETTI, A.; RIBEIRO, E. P. Determinantes do desempenho econômico dos municípios do Rio Grande do Sul, 1991-2000. 2007.
- MARSHALL, Alfred. **Industry and trade: a study of industrial technique and business organization; and of their influences on the conditions of various classes and nations**. Macmillan, 1920.
- MCCOMBIE, John SL; DE RIDDER, John R. "The Verdoorn Law Controversy": Some New Empirical Evidence Using US State Data. **Oxford Economic Papers**, v. 36, n. 2, p. 268-284, 1984.
- MIGUEZ, Thiago; MORAES, Thiago. Produtividade do trabalho e mudança estrutural: uma comparação internacional com base no World Input-Output Database (WIOD) 1995-2009. **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**. Brasília: ABDI/Ipea. Recuperado em, v. 15, 2013.
- MONASTERIO, Leonardo M.; SALVO, Mauro; DAMÉ, Otavio Menezes. Estrutura espacial das aglomerações e determinação dos salários industriais no Rio Grande do Sul. **Ensaios FEE**, v. 28, 2008.
- MYRDAL, Gunnar. Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas, trad. **De Ewaldo Corrêa Lima**. Rio de Janeiro: Instituto Superior de Estudos Brasileiros, p. 32, 1960.
- PACHECO, Carlos Américo. Novos padrões de localização industrial? Tendências recentes dos indicadores da produção e do investimento industrial. 1999.
- PASINETTI, Luigi L. **Structural change and economic growth: a theoretical essay on the dynamics of the wealth of nations**. CUP Archive, 1983.
- PEROBELLI, Fernando; HADDAD, Eduardo. **Brazilian interregional trade (1985-1996): an exploratory spatial data analysis**. ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pósgraduação em Economia [Brazilian Association of Graduate Programs in Economics], 2003.
- PESAVENTO, Sandra Jatthy. História da indústria sul-rio-grandense. Rio Grande Companhia de Celouse do Sul, 1985.
- PESAVENTO, Sandra Jatthy. RS, agropecuária colonial & industrialização. Mercado Aberto, 1983.
- PREBISCH, Raul. The economic development of Latin America and its principal problems. **Economic Bulletin for Latin America**, 1962.
- ROCHE, Jean (1969). A colonização alemã do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Globo.
- RODRIG, Dani. Structural change, fundamentals, and growth: an overview. **Institute for Advanced Study**, 2013.
- SCHMITZ, Hubert. Collective efficiency: Growth path for small-scale industry. The journal of development studies, v. 31, n. 4, p. 529-566, 1995.
- SINGER, Paulo (1977). Desenvolvimento econômico e evolução urbana. São Paulo, Nacional.
- SOUZA, Paulo Renato C. (1973). Un modelo primário exportador: el caso de Rio Grande do Sul, Brasil. Santiago de Chile, Universidad de Chile.



- SUZIGAN, Wilson et al. Coeficientes de Gini locacionais-GL&58; aplicação à indústria de calçados do Estado de São Paulo &60; br&62; Locational Gini coefficients-LG&58; application to the shoe industry in the state of São Paulo. **Nova Economia**, v. 13, n. 2, p. 39-60, 2003.
- TAYLOR, John G. **From modernization to modes of production: a critique of the sociologies of development and underdevelopment**. Springer, 1979.
- THIRWALL, A. The nature of economic growth. **An Alternative Framework for**, 2002.
- TOBLER, Waldo R. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. **Economic geography**, v. 46, n. sup1, p. 234-240, 1970.
- VENABLES, Anthony J. The spatial economy: Cities, regions, and international trade. 1999.
- VIEIRA, Euripedes Falcão; RANGEL, Susana Regina Salum. Rio Grande: geografia física, humana e econômica. SAGRA Editora e Distribuidora, 1983.
- VIEIRA, Rodrigo de Souza. Crescimento econômico no estado de São Paulo: uma análise espacial. 2009.
- WELLS, Heather; THIRLWALL, Anthony P. Testing Kaldor's growth laws across the countries of Africa. **African development review**, v. 15, n. 2-3, p. 89-105, 2003.
- YWATA, Alexandre Xavier de Carvalho; ALBUQUERQUE, Pedro Henrique de Melo. Métodos e modelos em econometria espacial. Uma revisão. **Rev. Bras. Biom**, v. 29, n. 2, p. 273-306, 2011.

## NOTAS DE AUTOR

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Samia Mercado Alvarenga** – Concepção do manuscrito. Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

**Linda Mendes Delazeri** – Concepção e elaboração do manuscrito. Análise de dados. Participação ativa da discussão dos resultados; Revisão e aprovação da versão final do trabalho.

**Kelmara Mendes Vieira** – Concepção e elaboração do manuscrito. Participação ativa da discussão dos resultados; Revisão e aprovação da versão final do trabalho.

### FINANCIAMENTO

Não se aplica.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

### CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

### LICENÇA DE USO

Este artigo está licenciado sob a [Licença Creative Commons CC-BY](#). Com essa licença você pode compartilhar, adaptar, criar para qualquer fim, desde que atribua a autoria da obra.

### HISTÓRICO

Recebido em: 09-06-2019

Aprovado em: 27-08-2019