

Comércio internacional e PIB *per capita*: uma análise utilizando a abordagem espacial

International Trade and GDP per capita: An Analysis Using the Spatial Approach

Carlos Eduardo Gomes,¹ Renata Lemos Lima², Gilberto Joaquim Fraga³ e José Luiz Parré⁴

Resumo: O presente trabalho analisa a relação entre exportações e PIB *per capita* dos 399 municípios do estado do Paraná para o ano de 2010. A teoria de comércio internacional prediz que a participação de uma região/país no comércio internacional pode trazer ganhos, ou seja, em média todos se beneficiam. Desse modo, pretende-se verificar se participar do comércio internacional é benéfico. Para alcançar o objetivo proposto, utilizaram-se dois métodos de econometria espacial: *SDM* e *GWR*. Os resultados encontrados sugerem que no modelo *SDM*, de maneira geral, as exportações influenciam positivamente o PIB *per capita*. No modelo *GWR*, não é possível generalizar, pois trata-se de um modelo que apresenta um coeficiente para cada município, saindo da estimação média. Em relação às exportações defasadas espacialmente, reforça a ideia de que pode existir uma disputa entre os municípios. Em geral, os resultados sugerem a existência tanto de efeitos diretos quanto indiretos das exportações sobre o PIB *per capita*.

Palavras-chave: PIB *per capita*; Exportações; Econometria Espacial

Abstract: This paper examines the relationship between exports and GDP *per capita* of the 399 municipalities in the state of Paraná along the year 2010. The international trade theory predicts that the participation of a region/country in international trade can bring gains, i.e., on average everyone benefits. In this way, it is intended to verify whether or not participating in international trade is beneficial. To achieve the proposed objective, we used the spatial econometric models: *SDM* and *GWR*. The results found suggest that in the *SDM* model, in general, exports positively influence GDP *per capita*. The *GWR* model does not allow generalizations because it assigns a coefficient for each

¹ Pós-doutorando no Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: cegomes1990@gmail.com

² Doutoranda em Economia Aplicada no Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: renatalemos87@gmail.com

³ Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: gjfraga@uem.br

⁴ Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: jlparre@gmail.com

municipality, leaving the average estimation. Regarding exports spatially lagged, it reinforces the idea that there may be a dispute among the municipalities. Afterall, the results suggest the existence of both direct and indirect effects of exports on GDP *per capita*.

Keywords: GDP *per capita*; Exports; Spatial Econometrics

JEL Code: R12; F10

1. Introdução

A discussão sobre as causas do comércio internacional está relacionada ao contexto histórico de surgimento do capitalismo comercial e industrial da Inglaterra, a partir do século XVI, e às propostas que defendiam o livre comércio como uma possibilidade de ganhos globais para todos os que se envolvessem.

A literatura apresenta diversas teorias que foram desenvolvidas com o passar dos anos. Dentre elas, destacam-se: as teorias clássicas e neoclássicas, com críticas ao mercantilismo feitas por Adam Smith (vantagens absolutas); depois David Ricardo (vantagens comparativas); a partir daí ocorreram desdobramentos com Eli Heckscher, Bertil Ohlin, Samuelson; depois as teorias da defasagem tecnológicas e do ciclo do produto, que argumentam que as constantes inovações das firmas geram vantagem comparativa; e, por fim, a teoria do comércio baseado na estrutura de concorrência imperfeita¹ e das firmas heterogêneas. Pode-se dizer que cada teoria é um enfoque, uma perspectiva, um modelo, que longe de contemplar todas as situações, pelo menos buscam avanços para um melhor entendimento sobre o tema.

Diversos trabalhos empíricos sobre esse tema têm dividido opiniões sobre os benefícios do mercado internacional. Em sua grande maioria, pesquisas como, por exemplo, Feder (1982) e Özyurt e Daumal (2013) fazem uso de modelos econométricos que inferem uma média; e sabe-se que as políticas sobre uma média podem não serem eficientes, pois cada região possui uma particularidade e suas dotações devem ser levadas em consideração. Nesse cenário, o presente trabalho busca analisar se as exportações influenciam o PIB *per capita* dos municípios paranaenses para o ano de 2010. Para tanto, ir-se-á estimar dois modelos de econometria espacial, são eles: Durbin Espacial (SDM) e Regressão Ponderada Geometricamente (RGP ou GWR⁵). A escolha do estado do Paraná deveu-se a sua importância no cenário nacional, além de possuir uma heterogeneidade de

⁵ Do inglês *Geographically Weighted Regression* (GWR).

desenvolvimento, ou seja, os municípios são heterogêneos na sua formação/composição. Atualmente, o Paraná possui o quarto maior PIB do país e tem uma economia baseada nos setores agrícola, industrial e extrativista. Além disso, não se encontrou (até o momento) literatura sobre o desenvolvimento econômico do Paraná – não há estudos que analisam o efeito localizado das exportações.

O objetivo do presente trabalho é o de verificar se as exportações influenciaram o PIB *per capita* dos municípios paranaenses em 2010, ou seja, se estar incluído no mercado internacional é benéfico. Desse modo, para levar em consideração as especificidades de cada localidade, este trabalho inova ao utilizar um método econométrico que infere valores individuais (locais) para cada região, possibilitando que os *policy makers* façam uma melhor análise para determinado local, aumentando a possibilidade de êxito na sua política e ganhando eficiência.

Para que o objetivo seja cumprido, o presente trabalho está estruturado em quatro seções, além desta breve introdução e das considerações finais, que vêm depois da quinta seção. Na seção dois apresenta-se uma breve evolução das teorias relacionadas ao tema; na seção três, uma revisão de literatura; a quarta seção, a metodologia; na quinta seção apresentam-se os resultados.

2. Aspectos teóricos: uma breve apresentação da evolução

As teorias do comércio internacional ganharam força em 1776 com Adam Smith, na sua obra intitulada *A Riqueza das Nações*, a qual criticava os mercantilistas. Smith (1776) procurou demonstrar que existia possibilidades de ganhos globais no comércio internacional. Para tanto, ele baseou sua análise na teoria do valor-trabalho, segundo a qual é o trabalho quem determina o valor dos bens, ou seja, o preço de um bem está determinado pelo custo necessário para produzi-lo, que, por sua vez, é determinado pela produtividade do trabalho, ou seja, horas necessárias para produzi-lo.

Seguindo essa ideia, que norteará todo o percurso futuro das outras teorias, o país que possuísse vantagem absoluta para produzir determinado bem com menor custo poderia ofertá-lo no mercado internacional por um menor preço. Por outro lado, o país iria importar aquilo no qual não possuísse vantagem.

Ao considerar o trabalho como o fator de produção diferenciador, o elemento determinante dos custos, e por conseguinte do comércio internacional, essa teoria pressupõe que todos os outros países possuem pleno acesso aos demais fatores de produção, a concorrência é perfeita e não há limitações institucionais e,

como apontou Ricardo (1817), há perfeita mobilidade dos fatores de produção.

As ideias de Ricardo baseiam-se na sua teoria dos custos comparativos, em que o comércio é dado pelo diferencial de preços relativos entre os países. Sendo assim, pode haver países que possuem vantagens absolutas em todos os setores, mas em alguns setores eles terão vantagens relativamente maiores, em comparação com os demais setores e com os outros países. O custo de oportunidade menor está relacionado à vantagem comparativa⁶ do país em determinado(s) setor(es) e que implicaria em uma especialização maior na produção desse bem, e os ganhos surgirão com a alocação mais eficiente dos fatores de produção.

Já no século XX, Ohlin reformulou o trabalho original de Heckscher, enquanto que Samuelson deu a formatação matemática final. O modelo parte da suposição de igualdade tecnológica entre os países e argumenta que o que determina as vantagens comparativas são as diferenças nas dotações dos fatores de produção entre os países e os diferentes preços desses fatores no mercado internacional (GONÇALVES, 2005).

Assim, um país teria vantagem comparativa no produto que utilizasse seu fator de produção mais abundante. Países que são abundantes em trabalho exportariam produtos que usam esse fator com mais intensidade e importariam aquele em que houvesse pouca disponibilidade, por exemplo, capital.

O enfoque neotecnológico surge da crítica de que os efeitos da tecnologia não estão associados somente à produtividade. A partir daí, surgem os modelos da *technology gap*, desenvolvidos por Posner (1961), e o do “ciclo de vida do produto”, de Vernon (1979).

No modelo da *technology gap*, argumenta-se que o processo de inovação tecnológica gera vantagem comparativa e influencia o padrão de comércio internacional, na medida em que os produtores fora do país procurarão imitar a inovação e o desempenho das exportações, dependendo de quanto durar o tempo de defasagem até a imitação (POSNER, 1961). Nessa mesma linha, surge o modelo de “ciclo de vida do produto” que foca na diferenciação do produto, que afetaria o desempenho do comércio exterior de um país conforme os três estágios do ciclo de vida do produto: inovação, maturidade e padronização (VERNON, 1979).

Seguindo o modelo Heckscher-Ohlin-Samuelson (H-O-S), no sentido de que as vantagens comparativas são determinadas pela abundância ou escassez dos

⁶ A ideia de vantagem comparativa, ou seja, de um valor relativo e não valor absoluto, é que determinará os preços no comércio internacional.

fatores de produção, o enfoque neofatorial buscou enfatizar a influência dos recursos naturais (VANEK, 1963) e do capital humano (KEESING, 1965) como determinantes no comércio internacional.

Assim, a influência nas dotações dos recursos naturais é importante para se entender os padrões de vantagens comparativas dos países exportadores de commodities e demais produtos intensivos em recursos naturais, incluindo semimanufaturados em geral, associados à pauta de exportação dos países em desenvolvimento.

No último quarto do século XX surgem os modelos de comércio internacional de concorrência imperfeita, em que as economias de escala e a diferenciação do produto são importantes para explicar comércio internacional intraindustrial (Krugman, 1979). No caso das economias de escala⁷, o argumento é que, quando as funções de produção apresentam retornos crescentes de escala, os padrões de comércio e vantagens comparativas dependerão do tamanho absoluto do mercado doméstico.

Uma das conclusões é que

Em um mundo no qual os retornos crescentes existem, a vantagem comparativa resultante das diferenças da dotação entre os países não é a única razão para a existência de comércio. As economias de escala criam um incentivo adicional e geram comércio mesmo se os países forem idênticos em gostos, tecnologias e dotação de fatores (HELPMAN; KRUGMAN 1989).

Agora, saindo da visão clássica/neoclássica, temos a visão keynesiana, sendo que o crescimento é puxado pela demanda agregada (DA). Kaldor (1988) deu origem aos questionamentos e ideias relacionadas com o crescimento puxado pela DA. A ideia básica desses modelos é que os meios de produção utilizados são produzidos dentro do sistema. Destarte, o crescimento de longo prazo da renda e da produção dar-se-á por meio da média ponderada da taxa de crescimento das exportações e da taxa de crescimento dos gastos do governo (OREIRO *et al.*, 2010).

Ainda nas ideias de Oreiro *et al.* (2010), para uma pequena economia aberta cuja moeda não é aceita como reserva de valor internacional, como é o caso brasileiro, a taxa de crescimento das exportações é uma variável exógena.

Oreiro *et al.* (2010) dizem que, como o Brasil possui uma elevada carga

⁷ Para uma apresentação completa, consultar Helpman e Krugman (1985).

tributária e uma alta dívida pública em proporção do PIB, então se torna complicado puxar o crescimento da economia brasileira aumentando os gastos do governo. Para eles, a única fonte para induzir ao crescimento seria por meio das exportações, ou seja, os modelos de crescimento do tipo “*export-led growth*”.

3. Revisão de literatura

Muito se discute sobre o comércio internacional e, no centro das discussões, procura-se responder se a participação dos países no comércio global aumenta os ganhos do país. Do ponto de vista empírico existem evidências de que o comércio internacional traz crescimento econômico para os países, principalmente os emergentes (ÖZYURT; DAUMAL, 2013). Já Feder (1982) argumentou que as exportações geram realocações dos fatores de produção entre os setores produtivos e podem contribuir para crescimento econômico via aumento de produtividade.

Grossman e Helpman (1991) argumentam que o comércio internacional pode aumentar a produtividade e a variedade dos produtos, sendo mais fácil transmitir o *know-how* tecnológico. Para Fu (2004), essa concorrência com a abertura internacional pode trazer ganhos de produtividade, fazendo com que as firmas aloquem melhor seus recursos. Goldberg *et al.* (2008) afirmam que essa liberalização do comércio pode trazer redução de tarifas, que por sua vez pode estimular a inovação nacional e, conseqüentemente, o Produto Interno Bruto (PIB).

A literatura empírica nos traz um mix de resultados. Calderon *et al.* (2000), Dollar e Kraay (2004) encontraram contribuições do comércio internacional a favor do crescimento. Já Young (1991) mostra que há um efeito negativo da abertura comercial sobre o crescimento no longo prazo. Na pesquisa de Chang *et al.* (2009), constatou-se que o comércio tem um efeito positivo sobre o crescimento apenas em países que possuem mão de obra qualificada e infraestrutura adequada.

Existem relativamente poucas pesquisas que investigam as conseqüências econômicas da abertura comercial no Brasil, principalmente considerando a questão espacial. Nesse contexto, Daumal e Özyurt (2011) estimaram um modelo de crescimento visando a investigar o impacto dos fluxos de comércio entre países, de 1989-2002. Os autores encontraram que é inconclusivo o impacto do comércio internacional sobre o crescimento. Os resultados evidenciam que o comércio internacional está condicionado ao nível de desenvolvimento econômico e de capital humano do país. Além disso, a abertura comercial favoreceu o crescimento nas regiões com renda *per capita* elevada, que por sua vez contribui para o aumento

das desigualdades regionais.

O modelo de Crozet e Koenig-Soubeyran (2004) traz que o impacto da liberalização do comércio internacional sobre a disparidade espacial é determinado pela geografia do país. Ertur e Koch (2007) realizaram um trabalho empírico utilizando um modelo econométrico espacial para um conjunto de países e encontraram que há externalidades espaciais significativas que funcionam por meio da interdependência tecnológica. Ou seja, o estoque de conhecimento em um país gera externalidades que podem atravessar as fronteiras nacionais e repercutir sobre outros países, com a intensidade diminuindo com a distância. Poucos estudos têm explorado o crescimento no Brasil a partir de uma perspectiva espacial. Azzoni *et al.* (2005) realizam uma análise da convergência econômica e encontraram evidências de dependência espacial em 21 estados brasileiros. Os resultados indicaram que, quanto mais um estado é rodeado por estados que possuem rápido crescimento, maior tende ser sua taxa de crescimento. De Vreyer e Spielvogel (2009) realizam uma análise espacial sobre 3.487 municípios brasileiros e encontraram significativas interações espaciais: a taxa de crescimento de um município está positivamente relacionada à renda e ao crescimento dos municípios vizinhos. Koenig *et al.* (2010) mostraram *spillovers* de exportação positivas na França, sendo que os autores trabalharam a partir de fluxos de informação entre os exportadores e as externalidades de mercado relacionados aos exportadores e descobriram que a intensidade dos *spillovers* diminuem com a distância.

Destarte, é plausível esperar que a abertura ao comércio pode ter um impacto sobre a economia regional por meio de interações espaciais. Da literatura empírica apresentada, constatou-se que nenhum dos trabalhos utilizaram a metodologia econométrica espacial conhecida como regressão ponderada geograficamente (RPG ou GWR), a qual não utiliza uma média de valor, ou seja, é estimado um valor (beta) para cada observação. Sendo assim, ir-se-á utilizar esse modelo pois, para os que realizam políticas, valores médios nem sempre podem ser generalizados, podendo esse realizar diferentes políticas para cada município ou grupo de municípios com o objetivo de melhorar a eficácia da política aplicada, ou seja, alocar recursos de maneira mais eficiente.

4. Metodologia

Apresentam-se na seção, de forma sucinta, os modelos de econometria espacial que serão utilizados neste trabalho. A revisão teórica foi baseada no

estudo de Almeida (2012). Os dados referem-se ao ano de 2010 para os municípios paranaenses. A escolha desse ano deve-se ao fato de que todas as variáveis utilizadas se encontravam disponíveis, ou seja, estavam consolidadas. Utilizou-se dados em *cross-section* e os dados referem-se aos 399 municípios do estado do Paraná, Brasil.

A matriz de ponderação espacial é uma matriz quadrada que representa o grau de conexão entre as regiões. Dentre as diversas formatações das matrizes de ponderação espacial (ou matriz de pesos espaciais), Baumont (2004) diz que, para contornar a arbitrariedade da escolha da matriz de pesos espaciais, é necessário um procedimento de especificação. Para tanto, o procedimento possui como escopo de tentar capturar o máximo da dependência espacial por meio de um teste diagnóstico. Após realizar os testes para escolher a matriz de pesos espaciais, a mais adequada foi a “Rainha”, caso que a região i não é vizinha dela mesma, pois apresentou o maior valor do teste I de Moran. Em relação ao “procedimento de especificação”, significa dizer que foram estimados diversos modelos utilizando a metodologia de mínimos quadrados ordinários (MQO), fazendo uso de diversas configurações de matrizes de pesos espaciais. A partir dos resultados obtidos dessas estimações com diferentes matrizes de pesos espaciais, foi analisado o valor do teste de I de Moran, e o modelo que apresentou melhores resultados, de acordo com esse teste, foi o que fez uso da matriz rainha de pesos espaciais, pois apresentou o maior valor desse teste.

Utilizou-se o Kernel adaptativo, que se expande em áreas em que as observações sejam escassas e se contraem em áreas em que as observações sejam abundantes, ou seja, regiões com alta densidade de dados, nesse caso, foram utilizados o mínimo de 100 vizinhos e o máximos de 200 vizinhos.

Os modelos de econometria espacial utilizados foram: Durbin Espacial (SDM) e Regressão Ponderada Geograficamente (RPG ou GWR), que serão apresentados posteriormente.

4.1 Modelo de Durbin especial (SDM)

Este tipo de modelo incorpora a ideia do transbordamento por meio da defasagem das variáveis independentes (WX) e também supõe que exista um processo de difusão ou de algum outro fenômeno que justifique a inclusão da variável endógena defasada espacialmente (Wy). Esse modelo possui tanto um alcance global dado pelo multiplicador espacial que surge em decorrência da

presença da variável dependente defasada espacialmente quanto um alcance local dado pelas defasagens espaciais das variáveis explicativas (ou independentes). Utilizou-se esse modelo de forma modificada, defasando espacialmente somente uma variável independente (devido ao interesse do estudo e para obter um modelo mais parcimonioso) – Ln_W_Exp e Ln_W2_Exp (defasadas espacialmente uma e duas vezes, respectivamente –, além da variável dependente Ln_W_PIBPC – a qual já faz parte da especificação do modelo. Conforme Almeida (2012, pg. 207), a segunda defasagem espacial de uma variável pode ser utilizada quando se estima o modelo utilizando o método de variáveis instrumentais, isto é, como um instrumento – que foi o caso deste trabalho –, pois não se observou normalidade dos resíduos.

Lesage e Pace (2009) afirmam que a principal motivação para se usar o SDM vem de situação de trabalhos empíricos aplicados em econometria, com a omissão de variáveis relevantes que são correlacionadas com, pelo menos, alguma variável explicativa, incluída na regressão. Além disso, a variável omitida é autocorrelacionada espacialmente. O modelo é representado pela equação abaixo:

$$y = \pi_1 W y + X \pi_2 + W X \pi_3 + \varepsilon \quad (1)$$

A especificação do modelo SDM nos traz uma possível discussão sobre um *trade-off* entre o viés e a eficiência das estimativas. Ao especificar que as variáveis explicativas transbordem no modelo SDM para se evitar o viés de variável relevante omitida, isso pode fazer com que se introduzam no modelo variáveis irrelevantes para explicar a variação da variável dependente y . A incorporação de variáveis irrelevantes implica que as estimativas percam eficiência, apesar de continuarem não viesadas. O contra-argumento defendido aqui é que a perda de eficiência é um mal menor em comparação ao viés e à inconsistência das estimativas, provocada pela omissão de variáveis relevantes.

4.2 Regressão ponderada geograficamente (*GWR* ou *RPG*)

A análise econométrica busca identificar a relação entre variáveis em diferentes unidades espaciais. Estatísticas usuais, a partir dos parâmetros estimados, assumem um valor constante para todo o espaço analisado, o que pode ser questionado em muitas circunstâncias. É possível assumir que as relações entre as variáveis diferenciam-se ao longo das unidades espaciais.

Variação amostral aleatória, que se supõe pequena, relações teóricas que podem variar entre as regiões e erros de especificação estão entre os motivos citados por Almeida (2012) para diferenças nas relações entre as variáveis através do espaço. Dessa maneira, o autor pontua a necessidade de uma análise local para não estimar respostas médias, mas capturar respostas para cada região.

Do mesmo modo, esse método de análise pode ajudar na formulação de políticas conforme a necessidade de cada região, além de possibilitar a análise visual a partir do mapeamento das diferentes respostas das relações (ALMEIDA, 2012, p. 348).

Muitos métodos foram criados para analisar o comportamento das variáveis espacialmente. Porém o método desenvolvido por Fotheringham *et al.* (2002), o GWR, permite encontrar parâmetros para cada unidade espacial, ou uma versão local da análise de regressão linear. Fotheringham *et al.* (2002) estabeleceram a extensão na qual parâmetros estimados podem variar de um local para outro. E os resultados encontrados pelos autores mostram que as relações podem variar de maneira significativa através do espaço, de modo que a análise global esconde importantes relações geográficas. Dessa maneira, as variações regionais podem ser suficientemente complexas para invalidar o valor médio fornecido pela regressão linear global.

De acordo com Fotheringham *et al.* (2002), o método GWR é uma técnica que estende a regressão linear, permitindo variações locais nas taxas de variação. Dessa maneira, ao contrário da regressão linear tradicional, que parte de uma análise global, os coeficientes estimados são específicos para cada local i . Desse modo, o GWR estima regressões lineares para cada região, usando subamostras dos dados ponderadas pela distância. Ao atribuir pesos às observações individuais a partir de um ponto focal, ressalta-se o conceito de que a importância relativa decresce à medida que se aumenta a distância desse ponto. Destarte, cria-se uma “janela móvel” sobre o conjunto de observações distribuídas através do espaço, de maneira que a influência das observações vai diminuindo quanto mais se distancia do centro da janela (Almeida, 2012, pg. 350).

A equação do modelo é:

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \varepsilon_i \quad (2)$$

em que (u_i, v_i) representa as coordenadas do ponto i no espaço e $\beta_k(u_i, v_i)$ é o coeficiente local no ponto i . O termo de erro aleatório segue uma distribuição

normal com média zero e variância constante.

A ponderação é feita pela função Kernel espacial. Em termos gerais, o Kernel é uma função real, contínua e simétrica, cuja integral soma um, semelhante a uma função densidade de probabilidade (CAMERON; TRIVEDI, 2005; ANSELIN; LOZANO-GRACIA, 2009). De forma prática, o Kernel usa a distância (d_{ij}) entre dois pontos geométricos, representando duas regiões, e um parâmetro da largura da banda (b), para determinar um peso entre essas duas regiões, que é inversamente relacionado à distância geográfica (w_{ij}).

O Kernel espacial permite fazer a calibragem do modelo para n subamostras em torno do ponto de regressão i , formando “janelas móveis”. Cada subamostra é definida pelo Kernel espacial e sua calibragem pode ser feita para qualquer ponto definido no espaço. Isso permite que a abordagem do GWR seja uma forma de interpolação espacial de dados, prevendo valores sobre a variável dependente (y) para regiões onde não há essa informação.

Portanto a especificação do Kernel espacial – necessária para a obtenção dos pesos que compõem a diagonal da matriz de ponderação espacial local para cada ponto de regressão i – depende dos elementos, a saber, uma função matemática na qual serão colocadas as informações sobre as distâncias entre dois pontos geográficos (d_{ij}) e um parâmetro de largura da banda (b). Vale ressaltar que neste trabalho utilizou-se o Kernel fixo.

4.3 Dados

Os dados das exportações foram obtidos junto ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Mdic), as variáveis PIB *per capita*, consumo de energia, área territorial, população e graduação do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico (Ipardes) e as Malhas Digitais do IBGE.⁸ Vale ressaltar que todas as variáveis referem-se ao ano de 2010. As variáveis utilizadas neste trabalho foram:

- EXPORTAÇÕES (Exp): valores em US\$. Conforme apresentado pelo Mdic, a exportação é a saída de mercadorias nacionais, decorrente de um contrato de compra e venda internacional, que pode ou não resultar na entrada de divisas. O Banco Central do Brasil apresenta o *Free On Board* (FOB) como “Livre a Bordo”, ou seja, porto de embarque designado. Dito de outra forma, nesse tipo

⁸ Para informações sobre as fontes, ver referências.

de frete (FOB), o comprador irá assumir todos os riscos e custos com o transporte da mercadoria, assim que ela é colocada a bordo do navio;

- PIB *PER CAPITA* (PIBPC): dado em R\$. Corresponde ao valor do PIB global dividido pelo número absoluto de habitantes de um país, região, estado ou município. Nesse caso, é o valor do PIB dos municípios paranaenses de 2010 dividido pelo total da população residente em cada município no ano de 2010. Transformou-se também o valor do PIB *per capita* em dólares, utilizando-se o valor do câmbio comercial de compra médio naquele ano, disponível no Ipeadata;
- CONSUMO DE ENERGIA (Ene): dado em Mwh – utilizado como uma *proxy* para capital físico⁹. De acordo com o Ipardes, a energia elétrica é a que pode ser convertida em outra forma de energia. Essa energia é a que realmente produz trabalho útil, faz os motores e transformadores operarem com carga;
- ÁREA TERRITORIAL (AT): dado em Km² – *proxy* para recursos naturais¹⁰. Extensão geográfica do município;
- GRADUAÇÃO (Gra): número de habitantes com graduação completa residente no município¹¹, dado em unidades. É o número de empregos (postos de trabalho), para estabelecimentos com pessoas com ensino superior completo, que apresentaram algum empregado em 31/12 ou que tiveram alguma admissão ou desligamento ao longo do ano de 2010;
- As malhas digitais (mapas) foram obtidas junto ao IBGE.

Todas as variáveis aqui utilizadas foram intensificadas pelo número de habitantes (com o objetivo de manter a característica *per capita*) – conforme sugere Anselin (2005), pois algumas variáveis podem estar correlacionadas de forma espúria, podendo levar a resultados equivocados – isto é, dividiu-se todos os valores pelo número da população residente nos municípios paranaenses em 2010; transformou-se as variáveis em logaritmo natural e algumas foram defasadas espacialmente (de acordo com o interesse e também para obter um modelo mais parcimonioso). A variável dependente é o PIB *per capita* (PIBPC), e as variáveis independentes são: Exportações (Exp), Consumo de energia (Ene), Área territorial (AT) e Graduação (Gra).

⁹ De acordo com Nakabashi *et al.* (2010), o consumo de energia elétrica pode ser utilizado como proxy para o capital físico.

¹⁰ De acordo com Daltro Barreto *et al.* (2003), a área territorial pode ser utilizada como proxy para os recursos naturais.

¹¹ Entende-se que quanto maior o número de pessoas com ensino superior completo, maior tende a ser o salário médio e, conseqüentemente, o PIB *per capita*.

4.4 Especificação Empírica

Para realizar as estimativas, apresenta-se uma especificação empírica conforme a literatura da área (ver, por exemplo, ÖZYURT e DAUMAL, 2013). A variável dependente é o PIB *per capita* (PIBPC), e as variáveis independentes são: Exportações (Exp), Consumo de energia (Ene), Área territorial (AT) e Graduação (Gra). No caso das defasagens espaciais, Wy significa que a variável dependente foi defasada espacialmente, WX significa que alguma variável independente foi defasada espacialmente uma vez e WX2 quer dizer que a variável independente foi defasada espacialmente duas vezes.

O modelo Durbin Espacial (SDM) e o modelo Regressão Ponderada Geograficamente (GWR) estimados foram:

$$\begin{aligned} \text{Ln_PIBPC} = & \beta_1 + \beta_2 \text{Ln_Exp} + \beta_3 \text{Ln_W_Exp} + \beta_4 \text{Ln_W2_Exp} \\ & + \beta_5 \text{Ln_Ene} + \beta_6 \text{Ln_AT} + \beta_7 \text{Ln_Gra} \\ & + \beta_8 \text{Ln_W_PIBPC} + \varepsilon \end{aligned} \quad (3)$$

Nesse caso, todas as variáveis foram transformadas em logaritmo natural (ln), com o objetivo de facilitar a análise. A variável *Ln_W_Exp* significa que a variável exportação foi defasada espacialmente (uma vez), enquanto que *Ln_W2_Exp*, a variável exportação foi defasada espacialmente duas vezes. Nos resultados, irá aparecer a variável *Ln_W_PIBPC*, que significa que essa variável (dependente) foi defasada espacialmente (devido ao modelo adotado). As demais variáveis independentes não foram defasadas espacialmente, pois não eram de interesse do artigo e, além de que, optou-se por apresentar um modelo mais parcimonioso.¹² No modelo GWR, em especial, o foco será nas variáveis *Ln_Exp* (exportações) e *Ln_W_Exp* (exportações defasadas espacialmente), devido ao objetivo do trabalho que é o de analisar a relação dessas variáveis com o PIB *per capita*, isto é, verificar se a participação no comércio internacional é benéfica.

5. Resultados

¹² Foi realizada a estimação com todas as variáveis independentes defasadas espacialmente, porém não apresentaram significância estatística e, por isso, optou-se por excluí-las, obtendo assim um modelo mais parcimonioso.

Nesta seção ir-se-á apresentar e analisar os resultados obtidos nos diferentes modelos utilizados¹³. Como o enfoque deste trabalho é o modelo GWR, realizou-se uma breve análise do modelo SDM. A intenção dessa análise deu-se no sentido de que, como esse é um modelo que estima “médias”, ou seja, estima resultados globais para os parâmetros e o GWR estima valores individuais para cada parâmetro, isto é, parâmetros locais, os resultados para futuras políticas baseados em valores individuais tendem a ser mais eficazes, demonstrando que políticas realizadas com base em valores médios podem ser consideradas errôneas pois nem sempre refletem a situação local.

5.1 Testes para a escolha do modelo

Antes de escolher o modelo utilizado no trabalho, foi necessário estimar o modelo clássico (MQO) pelo GeoDa. Sendo assim, a partir dessa primeira estimativa, será possível definir a escolha do melhor modelo. Portanto, na Tabela 1, encontram-se os resultados que nortearam a escolha do modelo.

Analisando os resultados dos testes da Tabela 1, temos que a hipótese nula do teste I de Moran é que os resíduos da regressão são distribuídos aleatoriamente ao longo do espaço. Nesse caso, rejeitamos a hipótese nula, e os resíduos são autocorrelacionados espacialmente. Em relação à modelagem, temos que a melhor a ser utilizada é a de “lag”, devido ao seu maior nível de significância – Robust LM (lag) – quando comparada com as demais.

O teste Multiplicador de Lagrange (LM lag) é utilizado para detectar a defasagem espacial da variável dependente. A hipótese nula desse teste é que o parâmetro do erro autorregressivo espacial é nulo. Esse tipo de teste não apresenta muito poder e, para contornar esse problema, foram desenvolvidas extensões desse teste – robustas –, que incorporam um fator de correção para levar em conta a má especificação (ANSELIN, 1988). Nesse caso, é possível fazer o modelo de Defasagem (SAR) com modificações (dado que o nível de significância foi maior), defasando também a variável independente, transformando-o no modelo de Durbin Espacial (SDM), que também foi utilizado de forma modificada, apenas defasando uma variável independente, que é a de interesse no trabalho.

O teste Multiplicador de Lagrange (LM error) é utilizado para detectar a defasagem espacial do modelo de erro autorregressivo. A hipótese nula desse teste é

¹³ É importante salientar que os softwares utilizados foram o GeoDa, GeoDaSpace 1.0, ArcGis, GWR4 e o STATA13.

que o parâmetro do erro autorregressivo espacial é nulo. Esse tipo de teste também não apresenta muito poder e, para contornar esse problema, foram desenvolvidas extensões desse teste – robustos –, que incorporam um fator de correção para levar em conta a má especificação (FLORAX *et al.*, 2003). Nesse caso, é possível verificar que esse tipo de modelo não foi estatisticamente significativo.

Tabela 1 – Teste para escolha do modelo

| TESTE | VALOR | P-VALOR |
|-----------------------------|-----------|---------|
| Moran's I (error) | 2,907* | 0,00365 |
| Lagrange Multiplier (lag) | 3,1999*** | 0,07364 |
| Robust LM (lag) | 4,9855** | 0,02556 |
| Lagrange Multiplier (error) | 0,6187 | 0,43153 |
| Robust LM (error) | 2,4043 | 0,12100 |
| Lagrange Multiplier (SARMA) | 5,6042*** | 0,06068 |

Fonte: elaboração própria a partir do GeoDa. Nível de Significância: * = 1%; ** = 5%; *** = 10%.

A Figura 1 apresenta a dispersão do I de Moran. Esse diagrama mostra a defasagem espacial de Ln_W_PIBPC (Wy) na ordenada e o valor de Ln_PIBPC (y) na abscissa. Tanto Wy quanto y são padronizadas com média zero e variância unitária. Sendo assim, essa figura mostra a dispersão da nuvem de pontos (representando os municípios), com indicações da declividade da reta de regressão. Como o coeficiente do I de Moran (coeficiente angular da reta) foi positivo (0,13881), há indícios de que a autocorrelação espacial é positiva – vale ressaltar que esse valor foi estatisticamente significativo a 1%, com 999 randomizações.

Uma indicação de autocorrelação espacial positiva revela que há uma similaridade com o PIB *per capita* (PIBPC). Ou seja, a autocorrelação espacial positiva indica que, no geral, municípios com altos valores do PIBPC tendem a estar próximos de municípios também com altos valores de PIBPC, e/ou municípios com baixos valores de PIBPC tendem a estar próximos de municípios que também apresentam baixos valores de PIBPC. Sendo assim, tende a ocorrer um padrão de transbordamento, ou seja, a chance de se ter um município vizinho com um PIBPC parecido é alta.

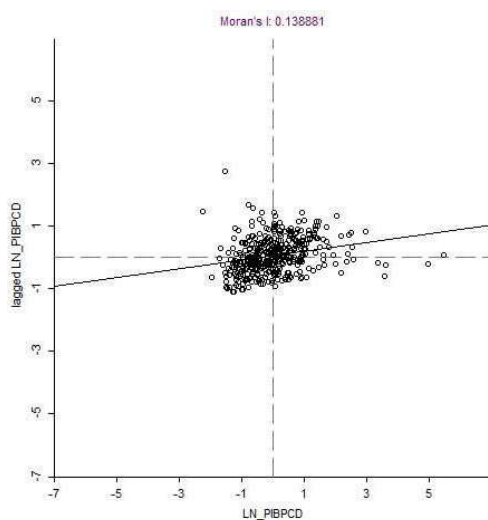
É possível realizar uma análise em quadrantes. O primeiro quadrante significa que os municípios exibiram valores altos de PIBPC, ou seja, acima da média, e também são rodeados por regiões que também apresentam PIBPC alto. O segundo quadrante apresenta os municípios que apresentam baixo valor de PIBPC,

porém são vizinhos de municípios que apresentam um alto PIBPC. O terceiro quadrante apresenta municípios com PIBPC baixo, ou seja, abaixo da média, e seus vizinhos também possuem um baixo PIBPC. Já o quarto quadrante apresenta municípios que possuem um alto PIBPC e seus vizinhos um baixo PIBPC.

A análise a partir do mapa de Cluster permite constatar padrões locais de autocorrelação espacial. Esse mapa combina informações do I de Moran e da significância das medidas associadas ao I de Moran. Nesse caso, ele apresenta quatro categorias que passaram no teste de significância no I de Moran.

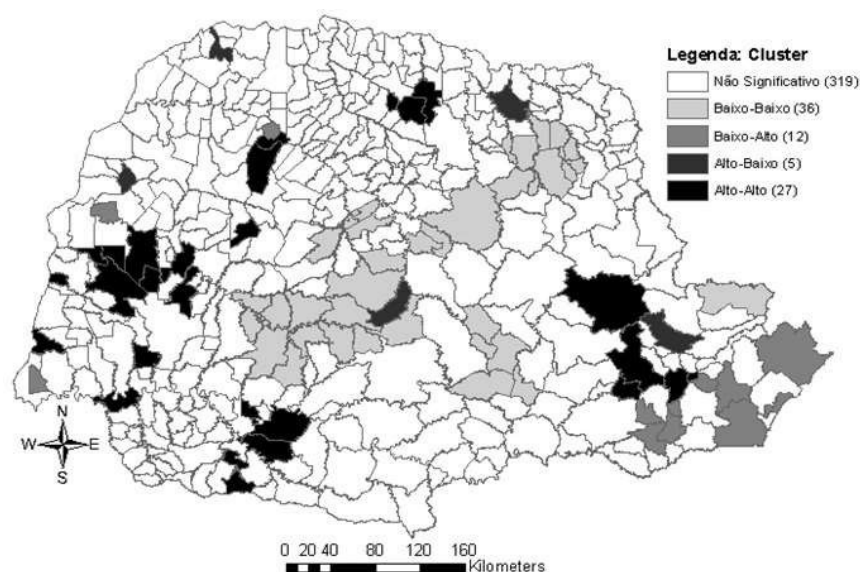
A Figura 2 apresenta o mapa de Cluster para a variável PIB *per capita*. Nota-se que existem algumas áreas de cluster (tanto alto-alto quando baixo-baixo). O primeiro cluster alto-alto dá-se na região metropolitana de Curitiba (capital do estado). Nessa região, há um alto nível de PIB *per capita*, pois trata-se de uma área industrial, além de ser perto do Porto de Paranaguá. Esse cluster era esperado, dada a configuração (característica) da área. No centro do estado, há um cluster baixo-baixo, o que já era de se esperar, pois trata-se de uma área menos desenvolvida e mais rural.

Figura 1 – Diagrama de dispersão de Moran para a variável Ln_PIBPC



Fonte: elaboração própria a partir do GeoDa.

Figura 2 – Cluster para Ln_PIBPC



Fonte: elaboração própria a partir do ArcGIS.

No sul do estado, há outro cluster alto-alto. Nessa área há terras férteis, além de ter uma população pequena, fazendo com que o PIB *per capita* aumente. Outro cluster alto-alto fica no oeste do estado. Nessa região há concentração de algumas indústrias, tais como alimentícia e farmacêutica. Essas empresas contribuem para que o PIB *per capita* seja alto na região.

A partir dos testes apresentados nesta seção, pode-se constatar a necessidade de controlar os potenciais efeitos espaciais nas estimativas.

5.2 Estimativas e discussões

Esta subseção apresenta as estimativas dos dois modelos estimados, bem como algumas discussões. A Tabela 2 apresenta o resultado da análise descritiva dos dados.

Tabela 2 – Análise descritiva dos dados

| Variável | Obs. | Méd. | DP. | V. Mín | V. Máx. | Assimetria | Curtose |
|----------|------|---------|--------|---------|---------|------------|---------|
| PIB_PC | 399 | 8,9454 | 0,3767 | 8,097 | 11,0009 | 1,3029 | 6,7899 |
| EXP_PC | 227 | 4,0635 | 3,0788 | -4,0537 | 10,2913 | -0,2143 | 1,8277 |
| ENE_PC | 399 | 0,4371 | 0,5186 | -0,7835 | 2,9102 | 1,5220 | 7,5419 |
| AT | 399 | -3,3574 | 0,8893 | -8,2997 | -1,1203 | -1,6431 | 8,0569 |
| GRAD_PC | 399 | -4,0447 | 0,4978 | -6,3504 | -2,0731 | -0,6794 | 5,4297 |

Fonte: elaboração própria a partir do software STATA13. Todas as variáveis estão logaritimizadas.

Para uma variável ser considerada normal, o valor da assimetria precisa ser de zero e o valor da curtose igual a três. Sendo assim, percebe-se que as variáveis não são normais, o que não se configura como problema, pois a estimação realizada é robusta à heterocedasticidade, além de que o Teorema do Limite Central para grandes amostras afirma que assintoticamente isso não se configura como problema. Essa tabela também apresenta a média, desvio padrão, valor mínimo e máximo para cada variável do modelo. A Tabela 3 apresenta o resultado do modelo SDM, estimado pelo GeoDaSpace.

Tabela 3 – Modelo SDM, coeficientes e suas respectivas significâncias

| Variável | Coefficiente | Erro padrão | Probabilidade |
|------------|--------------|-------------|---------------|
| Ln AT | 0,0743798 | 0,0230674 | 0,0012621* |
| Ln ENE | 0,2636717 | 0,0413200 | 0,0000000* |
| Ln EXP | 0,0193964 | 0,0059650 | 0,0011470* |
| Ln W EXP | -0,0152856 | 0,0082658 | 0,0644192** |
| Ln W2 EXP | 0,0166247 | 0,0127098 | 0,1908650 |
| Ln GRA | 0,2079191 | 0,0450146 | 0,0000039* |
| Ln W PIBPC | 0,2622774 | 0,1222130 | 0,0318675** |
| Constante | 7,5051332 | 1,1474558 | 0,0000000* |

Fonte: elaboração própria a partir do software GeoDaSpace. Observações: Nível de Significância: * = 1%; ** = 5%. Pseudo R² = 0.4170; Pseudo R² espacial = 0.4190. Número de observações: 399; estimação por mínimos quadrados dois estágios; erros padrão robustos. Anselin-Kelejian Test: valor do teste: 2.398 e probabilidade: 0.1215. Instrumentos: W_L_AT_P, W_L_ENE_P, W_L_EXP_P, W_L_GRA_P, W_L_W_EX_P, W_L_W_W_EX_P. Variável instrumentalizada: W_L_PIBPC.

Nesse caso, o coeficiente defasado da variável dependente (Ln_W_PIBPC) apresentou um valor estatisticamente significativo e positivo (0,2622774), evidenciando que a especificação do modelo é adequada para representar a função espacial. Em relação ao coeficiente de transbordamento espacial (Ln_W_Exp), apresentou sinal negativo (0,0152856) e é estatisticamente significativa.

Os principais resultados apontaram que todas as variáveis independentes apresentaram coeficientes estatisticamente significativos sobre o PIB *per capita* dos municípios paranaenses. Quanto maior a exportação do município, maior tende a ser o seu PIB *per capita*, ou seja, constata-se um efeito direto das exportações sobre o PIBPC. Em relação ao efeito de transbordamento (Ln_W_Exp), este apresentou sinal negativo e estatisticamente significativa; esse resultado implica que dado uma maior exportação em municípios vizinhos, o PIB *per capita*

concentra-se nos vizinhos, fazendo com que, em média, o PIB *per capita* do município analisado caia. Além disso, esse resultado pode evidenciar uma concorrência entre os municípios, no momento de atração de empresas/indústrias. Quanto às demais variáveis de controle, os coeficientes também apresentaram os valores esperados e todos significantes. O consumo de energia, área territorial e a graduação também possuem efeitos positivos sobre o PIB *per capita*, pois o maior consumo de energia implica maiores quantidades produzidas; em relação à área, quanto maior, maior a possibilidade de produção e de recursos naturais, e a graduação implica em qualificação da mão de obra, evidenciando a importância do capital humano, influenciando o PIB *per capita* de forma positiva.

O modelo apresentado até aqui (SDM) apresenta resultados globais e não considera as heterogeneidades espaciais existentes, ou seja, características de cada município. Ao se estimar um GWR, torna-se possível controlar essas heterogeneidades.

Estimaram-se regressões globais e locais para as especificações de modelos sem e com o componente espacial – Tabela 4. O primeiro modelo estimado, GWR sem o componente espacial, apresenta ganho ao se estimar o modelo local em comparação ao modelo global, ganho este indicado pelo critério AIC e pelo R^2 . O modelo local eliminou a autocorrelação espacial, conforme indicado pelo teste I de Moran – teste realizado nos resíduos. Agora, considerando o componente espacial, ao se comparar o critério de informação AIC dos modelos global e local, encontra-se um valor mais baixo para o modelo local, em comparação ao global. Essa melhora no critério sugere que a estimação de um modelo que considera a existência de múltiplos equilíbrios é mais ajustada ao propósito do artigo. Desse modo, pode-se perceber que a estimação do modelo GWR, considerando o componente espacial, é mais robusta.

Tabela 4 – Resultados GWR

| | Regressão | AIC | Teste F | R^2 | I de Moran |
|-----------------------------|-----------|------------|----------|----------|------------|
| GWR sem componente espacial | Global | 165,023507 | | 0,393008 | |
| | Local | 97,353552 | 1,608844 | 0,737653 | -0,0860189 |
| GWR com componente espacial | Global | 165,596829 | | 0,398199 | |
| | Local | 75,796229 | 1,657075 | 0,777078 | -0,0611211 |

Fonte: elaboração própria. Observações: o “teste F” e o teste de “I de Moran” foram realizados em cima dos resíduos, utilizando a matriz de pesos espaciais do tipo “rainha”.

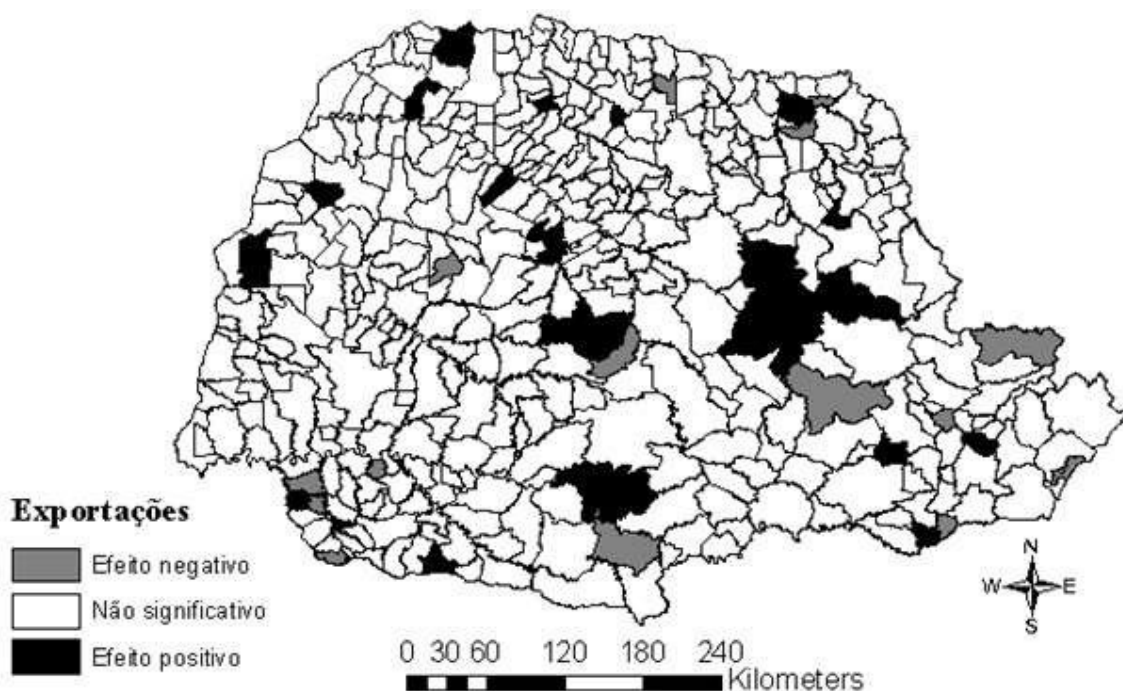
Na Tabela 5, são apresentados resultados das regressões locais do modelo SDM estimados por GWR. É possível observar amplitudes entre os valores dos parâmetros estimados, o que indica que as repostas de mudanças nas variáveis possuem intensidades diferentes ao longo do território. Essa mesma tabela também apresenta a diferença de critérios cujo objetivo é identificar quais variáveis têm coeficientes que possuem variabilidade geográfica. Os valores negativos e maiores que dois em módulo indicam que os coeficientes das variáveis não têm linearidade espacial – desse modo, pode-se perceber que todas as variáveis possuem essa variabilidade geográfica. Isso significa que a resposta dessas variáveis deve ser feita localmente, porque ela difere em cada ponto da regressão, ou seja, a resposta a determinado estímulo não é constante. Porém somente serão apresentados os resultados que possuem maior interesse para a presente pesquisa – Exportações e Exportações Defasadas Espacialmente.

A estimação das regressões locais permite observar que os resultados estimados pelo modelo SDM – dado que é uma estimação média da distribuição dos parâmetros – podem divergir do modelo GWR. Considerando esse contexto, o modelo GWR, o qual apresenta um coeficiente para cada município do estado, diferencia-se do valor médio dos coeficientes do modelo analisado brevemente acima (SDM). Sendo assim, como se pretende analisar se as exportações influenciam no PIB *per capita* dos municípios paranaenses, apresenta-se a Figura 3, que ilustra os coeficientes para a exportação no estado. Pode-se observar que para alguns municípios esses coeficientes diferem, sendo em alguns positivos (cor preta) e em outros negativos (cor cinza). Os municípios que estão na cor branca apresentaram resultados que não são estatisticamente significantes.

Tabela 5 – Estatística dos coeficientes locais variáveis e diferença de critérios

| Variável | Quartil Inferior | Mediana | Quartil Superior | Diferença de critério |
|------------|------------------|-----------|------------------|-----------------------|
| Intercepto | 20,422394 | 20,479127 | 20,527755 | -5,98193 |
| W_LNPIBPC | -0,056149 | -0,002854 | 0,066173 | -17,9169 |
| LN_EXP | -0,02782 | 0,014829 | 0,057355 | -11,3003 |
| W1_LNEXP | -0,067188 | -0,027805 | 0,007486 | -5,73957 |
| LN_ENE | 0,121322 | 0,189509 | 0,250674 | -4,96198 |
| LN_AT | -0,023278 | 0,018438 | 0,052929 | -12,664 |
| LN_GRA | 0,022843 | 0,055861 | 0,131138 | -24,8051 |

Fonte: elaboração própria. Em negrito estão os coeficientes com variabilidade geográfica.

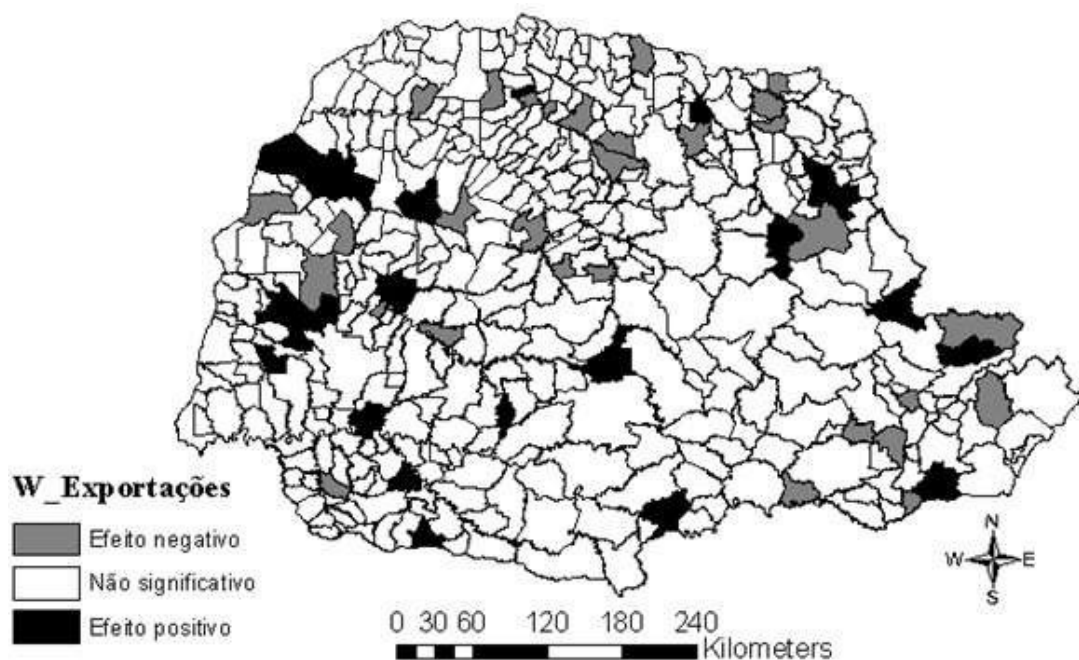
Figura 3 – Efeitos dos coeficientes do GWR para a Exportação

Fonte: elaboração própria a partir do ArcGIS. Observação: efeitos nas cores cinza e preta são estatisticamente significativos a 10%. Os municípios que estão na cor branca não apresentaram efeitos estatisticamente significantes.

Nas Figuras 3 e 4 são apresentados os mapas com os efeitos das variáveis “Exportações” e “Exportações Defasadas Espacialmente (W_Exportações)” nos 399 municípios paranaenses, sendo possível identificar as regiões onde as variáveis possuem efeitos positivos, negativos e ainda que não possuem significância estatística. Desse modo, tornam-se interessantes políticas focadas com o objetivo de diminuir e/ou mitigar os efeitos negativos da participação no comércio internacional para alguns municípios, e em outros, políticas para potencializar os efeitos positivos.

Vale ressaltar que essas diferenças de efeitos podem ocorrer devido ao maior dinamismo que a exportação pode dar ao município, a atração de indústrias/mercados diretos e indiretos relacionados a diversas áreas de atuação, que podem gerar novas vagas de empregos e, conseqüentemente, aumentar o PIBPC daquele local e, possivelmente, dos seus vizinhos.

Figura 4 – Efeito dos coeficientes do GWR para a Exportação defasada espacialmente



Fonte: elaboração própria a partir do ArcGIS. Observação: efeitos nas cores cinza e preta são estatisticamente significativos a 10%. Os municípios que estão na cor branca não apresentaram efeitos estatisticamente significantes.

Então, pode-se constatar que os municípios da cor preta (referentes aos coeficientes que possuem um efeito positivo), se ampliarem o comércio internacional, terão um efeito positivo sobre o PIB *per capita*, e isso, de certa forma, poderá influenciar os municípios vizinhos. Essa influência pode ocorrer da seguinte forma: a produção pode ser feita por uma empresa em um município vizinho e ser exportado por outro município, pois a sede da empresa encontra-se neste outro município exportador. Vale ressaltar também que algumas empresas/indústrias, ao se instalarem em alguns municípios, irão acabar demandando vários tipos de insumos que, por sua vez, poderão atrair para o mesmo município ou municípios próximos empresas/indústrias “satélites” para atender às demandas da empresa “principal”. No caso dos municípios que apresentaram efeitos negativos (cor cinza), encontram-se, principalmente, em áreas em que a competição é alta, ou seja, para que sejam competitivos, deverá haver um grande volume de investimentos, tanto em infraestrutura como em capital humano e até em incentivos fiscais, pois, assim, a área torna-se atrativa e, possivelmente, os efeitos poderão se tornar positivos, além de possíveis efeitos de transbordamentos como citados anteriormente. Essa “competição alta” está relacionada,

principalmente, com os municípios vizinhos, pois todos eles tendem a oferecer e demandar recursos semelhantes aos seus pares, ou seja, demandam mão de obra qualificada, investimentos em infraestrutura entre outros.

Para os coeficientes para a exportação defasada espacialmente ($W_Exportações$) no estado, é possível observar que para alguns municípios esses efeitos diferem, sendo em alguns positivos (na cor preta) e em outros negativos (na cor cinza) – os municípios que estão na cor branca não apresentaram significância estatística. Fica evidente que o “deixar” de exportar traz efeitos negativos ao município, e os municípios que exportam apresentam efeitos positivos, então pode-se perceber que existe sim transbordamento das exportações entre alguns municípios paranaenses. Nesse caso, temos que os efeitos negativos (cor cinza) podem indicar uma disputa entre os municípios, ou seja, se a exportações dos municípios vizinhos caírem, o município em análise pode aproveitar esse mercado, aumentando o PIBPC do município em questão, devido ao aumento das exportações desse município – aumentando sua fatia de mercado. Para os municípios em que a exportação defasada não foi estatisticamente significativa, esse efeito é tão pequeno que não influencia o vizinho.

Os resultados do modelo GWR apresentados – somente para a variável de interesse “Exportações” e “Exportações Defasadas Espacialmente” – possuem importantes implicações para a formulação de políticas voltadas ao comércio internacional. Essas políticas devem ser implantadas, atentando-se para as questões regionais em sua formulação, pois uma política aplicada para uma determinada região do estado não convém ser aplicada em outra, visto que produzirá resultados totalmente diferentes.

6. Considerações finais

O presente trabalho buscou fazer uma análise acerca da relação entre PIB *per capita* e as exportações. O objetivo foi verificar se as exportações influenciaram o PIB *per capita* dos municípios paranaenses para o ano de 2010. Analisando os resultados do modelo SDM, pode-se dizer que, de maneira geral, as exportações influenciam positivamente o PIB *per capita*. No modelo GWR, buscaram-se os efeitos específicos, pois trata-se de um modelo que apresenta um coeficiente para cada município, saindo da estimação média. Porém, de maneira geral, conforme a teoria do comércio internacional, ele traz ganhos, mesmo que uns perdem e outros ganham, mas o saldo desse comércio é positivo. Vale salientar

que é importante utilizar a análise média (global) com a análise específica (local), para, assim, tentar alcançar um melhor resultado (mais eficiente e eficaz) nas políticas públicas.

Em relação às exportações defasadas espacialmente, pode-se dizer também, de maneira geral, que pode existir uma disputa entre os municípios para exportar, pois o município que deixa de participar do comércio internacional pode ter um efeito negativo no seu PIB *per capita*, ou seja, existe um efeito negativo em “deixar” de exportar. Tem-se também que a produção pode ser feita por uma empresa em um município vizinho e ser exportado por outro município, pois a sede da empresa encontra-se neste outro município exportador. Essa disputa relaciona-se com a atração de empresas, tanto relacionadas diretamente à atividade quanto as indiretas, pois tendem a gerar vagas de emprego e, conseqüentemente, aumentar o PIB do município. Além disso, dependendo do setor, pode-se atrair pessoas altamente escolarizadas, que, por sua vez, acabam puxando o PIB *per capita* para cima.

É importante ressaltar também que algumas empresas, ao se instalarem em alguns municípios, irão acabar demandando vários tipos de insumos que, por sua vez, poderão atrair para municípios vizinhos ou até no mesmo município empresas “satélites” para atender demanda da empresa “principal”.

Destarte, fazer parte do comércio internacional pode ser vantajoso, pois, de maneira geral, o município adquire um maior dinamismo, aumenta mercados e melhora a renda geral da população, influenciando o PIB *per capita* de forma positiva, melhorando a qualidade de vida dos residentes. Assim, a presente pesquisa contribui para a literatura da área ao apresentar novas evidências sobre a relação entre exportações e PIB *per capita*, e também, ao apresentar resultados específicos para determinadas regiões (grupos de municípios), colabora para um melhor entendimento sobre os impactos dos efeitos das políticas de promoção de comércio exterior. No que condiz com as deficiências do presente trabalho, vale destacar que seria necessário esclarecer como é feita a apuração dos dados de exportação a nível municipal, pois o critério para as exportações por municípios é diferente daquele utilizado na exportação por unidades da federação, e, nesse caso, leva-se em conta o domicílio fiscal da empresa exportadora.

Referências

- ALMEIDA, E. *Econometria Espacial Aplicada*. Campinas, SP. Editora Alínea, 2012.
- ALVIM, C. F. Produtividade do Capital: uma Limitação a mais ao Crescimento Brasileiro. *Economia e Energia*, v. 3, n. 44, 2004.
- ANSELIN, L. *Spatial econometrics: methods and models*. Boston: Kluwer Academic, 1988.
- ANSELIN, L. *Exploring Spatial Data with GeoDaTM: a workbook*. University of Illinois, Urbana-Champaign, 2005.
- ANSELIN, L.; LOZANO-GARCIA, N. Errors in variables and spatial effects in hedonic house price models of ambient air quality. In: ARBIA, G.; BALTAGI, B. H. (Eds.). *Spatial Econometrics: method and applications*. Heidelberg: Ed. Physica Verlag, 2009.
- AZZONI, C.; HEWINGS, G.; MAGALHÃES, A. Spatial dependence and regional convergence in Brazil. *Investigaciones Regionales*, 6, p. 5-20, 2005.
- BAUMONT, C. *Spatial effects in housing price models: do house prices capitalize urban development policies in the agglomeration of Dijon (1999)?* Mimeo. Université de Bourgogne, 2004.
- CALDERON C.; FAJNZYLBER P.; LOAYZA, N. Economic growth in Latin America and The Caribbean: Stylized facts, explanations, and forecasts. *Working Papers Central Bank of Chile 265*, Central Bank of Chile, 2000.
- CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. *Microeconomics: methods and applications*. Cambridge University Press, Cambridge, 2005.
- CHANG, R.; KALTANI, L.; LOAYZA, N. Openness can be good for growth: The role of policy complementarities. *Journal of Development Economics*, 90, p. 33-49, 2009.
- CROZET, M.; KOENIG-SOUBEYRAN, P. Trade liberalization and the internal geography of countries. In: MAYER T.; MUCCHIELLI J. L. (eds.) *Multinational firm's location and economic geography*. Cheltenham: Edward Elgar, 2004.
- DALTRO BARRETO, F. A. F.; CASTELAR, I.; BENEVIDES, A. de A. Integração comercial, dotação de fatores e desigualdade de renda pessoal dos estados brasileiros. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 33, n. 3, 2003.

- DAUMAL, M.; ÖZYURT, S. The impact of International trade flows on economic growth in Brazilian states. *Review of Economics and Institutions*, 2, Article 5, 2011.
- DE VREYER, P., SPIELVOGEL, G. Spatial externalities between Brazilian municipios and their neighbours. In: KLASSEN S.; NOWAK-LEHMANN F. (Eds). *Poverty, inequality, and policy in Latin America*. Cambridge: MIT Press, 2009.
- DOLLAR, D.; KRAAY, A. Trade, growth and poverty. *The Economic Journal*, 114, p. 22-49, 2004.
- ERTUR, C.; KOCH, W. Growth, technological interdependence and spatial externalities: Theory and evidence. *Journal of Applied Econometrics*, 22, P. 1033-1062, 2007.
- FEDER, G. On exports and economic growth. *Journal of Development Economics*, v. 12, n. 1, p. 59-73, 1983.
- FEENSTRA, R. C. *Advanced International Trade: Theory and Evidence*. Princeton: Princeton University Press, 2003.
- FLORAX, R.; FOLMER, H. REY, S. Specification searches in special econometrics: the relevance of Hendry's methodology. *Regional Science Urban Economics*, v. 22, n. 5, p. 557-579, 2003.
- FOTHERINGHAM, A. S.; BRUNSDON, C.; CHARLTON, M. *Geographically weighted regression: the analysis of spatially varying relationships*. West Sussex: John Wiley and Sons, 2002.
- FU, X. Exports, technical progress and productivity growth in Chinese manufacturing industries. *ESRC Centre for Business Research Working Papers* wP 278, ESRC Centre for Business Research, 2004.
- GOLDBERG, P.; KHANDELWAL, A.; PAVCNIK, N.; TOPALOVA, P. Imported intermediated inputs and domestic product growth: Evidence from India. *NBER Working Paper*, n. 14416, 2008.
- GONÇALVES, R. *Economia política internacional: fundamentos teóricos e as relações internacionais do Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- GROSSMAN, G.; HELPMAN, E. Trade, knowledge spillovers, and growth. *European Economic Review*, 35, p. 517-526, 1991.
- HELPMAN, E.; KRUGMAN, P. R. *Market Structure and Trade Policy*. Cambridge: MIT Press, 1985.

IBGE. Malhas Digitais dos Municípios do Estado do Paraná. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/malhas_digitais/municipios/2010/>. Acesso em: 20/11/2014.

IPARDES. Banco de dados do Estado do Paraná – consumo de energia, PIB *per capita*, consumo de água, área territorial. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: 21/11/2014.

KOENIG, P.; MAYNERIS, F.; PONCET, S. Local export spillovers in France. *European Economic Review*, 54, p. 622-641, 2010.

KRUGMAN, P. Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade. *Journal of International Economics*, 9, p. 469-479, 1979.

KRUGMAN, P.; LIVAS ELIZONDO, R. Trade Policy And Third World Metropolis. *Journal of Development Economics*, 49, p. 137-150, 1996.

KRUGMAN, P. R.; OBSTFELD, M. *Economia Internacional*. Pearson Education, 2001.

MDIC. Banco de dados do comércio internacional - corrente de comércio dos municípios do Estado do Paraná. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br//sistema/balanca/>>. Acesso em: 21/11/2014.

NAKABASHI, L.; SALVATO, M. A.; CANGUSSU, R. C. Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: MRW versus Mincer. *Estudos Econômicos*. v. 40, n. 1, 2010.

OREIRO, J. L.; NAKABASHI, L.; SOUZA, G. J. de G. A economia brasileira puxada pela demanda agregada. *Revista de Economia Política*, v. 30, n. 4, 2010.

ÖZYURT, S.; DAUMAL, M. Trade openness and regional income spillovers in Brazil: A spatial econometric approach. *Papers in Regional Science*, v. 92, n. 1, 2013.

PACE, R. K.; LESAGE, J. P. Spatial autoregressive local estimation. In: GETIS, A.; MUR, J.; ZOLLER, H. G. (Ed.) *Spatial Econometrics and Spatial Statistics*. Nova York: Palgrave MacMillan, 2004.

RICARDO, D. *Princípios de Economia Política*. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

SMITH, A. *A Riqueza das Nações*. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

YOUNG, A. Learning by doing and the dynamics effects of international trade. *Quarterly Journal of Economics*, 106, p. 369-405, 1991.