

Artigo original

Hegemonia – Revista Eletrônica do Programa de Mestrado em Direitos Humanos, Cidadania e Violência/Ciência Política do Centro Universitário Unieuro

ISSN: 1809-1261

UNIEURO, Brasília, número 28, Julho a Dezembro de 2019, pp. 55-79.

Recebido em: 12/2/2019

Avaliado em: 24/3/2019

Aprovado em: 7/4/2019

UMA ANÁLISE EM PAINEL PARA OS ESTADOS BRASILEIROS: UMA APLICAÇÃO DOS MODELOS DE AGLOMERAÇÃO DA NOVA GEOGRAFIA ECONÔMICA

Camila Sousa¹ e George Henrique de Moura Cunha²

RESUMO: O texto busca explorar e aplicar os modelos de aglomeração da Nova Geografia Econômica para os estados brasileiros. A questão relevante é como os efeitos da aglomeração podem afetar as economias. Para isso, foram derivados modelos de aglomeração para verificar os chamados: Efeito Índice de Preços, Efeito Mercado Local e Inexistência de Buraco Negro para o período de 1994 a 2007. As estimativas foram realizadas com a utilização da análise econométrica de dados em painel com efeitos fixos para os vinte e sete estados da federação. Os resultados encontrados foram os esperados para o efeito índice de preços, estatisticamente significantes, comprovando a proposição de aglomeração e uma queda nos preços causada pela maior concorrência e também o menor custo de transporte nas regiões. Para o índice mercado local, os resultados apontaram que no mercado onde o setor é maior haverá uma demanda maior por emprego. Foi também possível constatar que para a economia brasileira não há evidências empíricas sobre a existência da condição de buraco negro.

Palavras-chave: Efeito Índice de Preços, Efeito Mercado Local, Aglomeração, Nova Geografia Econômica – NGE, Aglomeração urbana, Brasil.

ABSTRACT: The text sought to explore and apply the models of agglomeration of the New Economic Geography for the Brazilian states. The relevant question is how the effects of agglomeration can affect economies. For this, were derived clustering models to verify the so-called: Price Index Effect Effect Market Place and Lack of Black Hole for the period 1994 to 2007. The estimates were made using the econometric analysis of panel data with fixed effects for the twenty-seven states. The results were as expected for the price index effect, statistically significant, proving the agglomeration proposition, and a drop in prices caused by increased competition and also the lowest cost of transport in the regions. For the local market index, the results showed that the market where the sector is higher there will be greater demand for employment. It was also possible to state that for the Brazilian economy there is not empirical evidences of the black hole condition.

Keywords: Effect of Price Index, Local Market Effect, Agglomeration, New Economic Geography - NGE, Urban Agglomeration, Brazil.

¹ Mestre em Economia.

² Doutor em Economia e pesquisador do Departamento de Economia da Universidade de Brasília.

1. NOVA GEOGRAFIA ECONÔMICA

Embora os estudos de localização tenham sido uma tradição na Europa Central no século XIX, com a manifestação da Escola Histórica Alemã, onde os membros enfatizavam que a teoria deveria ser verificada por referências na realidade social e o reconhecimento dos fatores como espaço e distância estavam implícitos na análise (Gama, 1983). Foi a partir da década de 1980, mais fortemente na década de 1990, que o crescimento econômico começou ser observado com uma nova perspectiva, grande parte desta contribuição foi desenvolvida por Krugman (1991) e ficou conhecido como a Nova Geografia Econômica.

A Geografia Econômica é um ramo bastante antigo da ciência geográfica, foi desenvolvida no XIX, principalmente na Alemanha, porém, a temática ainda era tida como inacessível para a época (GAMA, 1983). A grande dificuldade era de trabalhar-se com termos econômicos, como o “rendimentos constantes”, mas uma nova linha de estudos aplicados no campo da organização industrial, Dixit & Stiglitz (1997) desenvolveram modelos aplicáveis na presença de rendimentos crescentes e formalizaram o conceito de concorrência monopolística.

A Nova Geografia Econômica buscou se diferenciar dos estudos anteriores ao introduzir novos instrumentos de análise sobre a localização das atividades econômicas no espaço. Essa corrente ficou marcada pelo livro *Geografia e Comércio* publicado por Paul Krugman em 1991, que se refere a uma mudança qualitativa no estudo teórico da geografia econômica destacando aspectos novos, como as chamadas “economias de aglomeração”. Porém, o modelo é incapaz de mostrar onde ocorrerá a aglomeração e porque ela acontece em determinados locais e não em outros, Cunha (2008).

O modelo proposto por Krugman (1991), a ideia de centro-periferia baseou-se nos rendimentos crescentes e custo de transporte, que conduzem à concentração geográfica da indústria levando a existência de um centro industrializado e uma periferia agrícola. As indústrias tendem a se localizar na região com maior oferta, para assim poder usufruir de economias de escalas e minimizar os custos de transporte, Krugman e Venables (1990) mostraram que nem sempre os menores salários são suficientes para compensar os custos de transporte, pois, segundo eles o centro tem maiores mercados, economias externas, melhores infraestrutura e acessibilidade.

No modelo básico de economias de escala, como afirma Krugman (1990), pode existir grandes efeitos no processo de concentração e desconcentração geográfica, assim quanto mais a economia se aproximar da concorrência perfeita, menores serão as economias de escala e menores os incentivos de haver concentração. Contudo, quanto menores forem os custos de transporte, menor será o incentivo das empresas se desconcentrarem.

Em resumo o problema observado na pesquisa é, no período analisado verifica-se o padrão centro-periferia? Com a relevância de ser importante avaliar o processo migratório no país sobre a ótica da Nova Geografia Econômica para comparar os estudos tradicionais sobre migração. O objetivo está em avaliar o processo de aglomeração entre as diversas unidades da federação e o estado de São Paulo no período de 1994 a 2007 com base nos chamados *Efeito Índice de Preços*, *Efeito Mercado Local* e *Condição Inexistência de Buraco Negro*.

Essa presente pesquisa teve o objetivo de analisar as equações *Efeito Índice de Preços*, *Efeito Mercado Local* e *Condição Inexistência de Buraco Negro*, desenvolvidas por Krugman (2002), as equações buscam identificar se há existência de Aglomeração Econômica e Urbana em determinadas áreas e a *Inexistência de Buraco Negro* mostra se nessas regiões está acontecendo o fenômeno de colapsos nos salários devido à essa aglomeração.

O *Efeito Índice de Preços* mostra a relação entre Aglomeração e Custos de Transporte, as indústrias tendem a se aglomerar, isso é um fato, e conseqüentemente, o custo de transporte abaixa já que elas se encontram mais próximas de seus fornecedores e consumidores. O que também afeta os preços dos produtos manufaturados devido a maior concorrência. Uma queda nos preços causada pela maior concorrência e menor custo de transporte na região central.

O *Efeito Mercado Local*, diz respeito a demanda por empregos. Com o aumento das firmas aglomeradas em uma determinada região, haverá um aumento na demanda por empregos e o setor estará preparado para pagar salário mais altos, essa variação na oferta de empregos e salário é o efeito. Ao se somar o efeito índice de preços com o efeito mercado local mostra que em os salários reais pagos pelo setor aumentem e é o principal incentivo para se haver migração de trabalhadores para essa região, efeito causado pela Força Centrípeta.

A *Condição Inexistência de Buraco Negro* mostra que em determinado limite esses salários tendem a entrar em colapso e assim começam a diminuir e os trabalhadores começam a emigrar já que é mais lucrativo permanecer nessa região, esse efeito é também causado pela Força Centrífuga, que será explicado no capítulo seguintes. De acordo com os efeitos, é mais vantajoso

para as empresas estarem próximas aos consumidores, para que os ganhos de escala minimizem os custos de transporte. No livro *The formation of economic agglomerations: old problems and new perspectives* de Fujita e Thisse (2000), o termo aglomeração econômica é bastante amplo, dentre suas interpretações está o surgimento de centros urbanos e a formação de *clusters* industriais no interior de uma região.

Essa pesquisa está dividido em cinco seções, além dessa introdução, que expôs alguns modelos da Nova Geografia Econômica e Aglomeração Urbana. A segunda seção apresentará a motivação do estudo, e também apresentará uma breve parte da revisão de literatura aplicada nacional e internacional. A terceira seção é reservada a metodologia usada no trabalho e mostrará de onde os dados foram retirados e a metodologia econométrica. A seção 4 mostrará a análise empírica aplicada e os principais resultados encontrados. E por fim, a quinta e última seção apresentará as conclusões derivadas do trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Para o Brasil ainda há poucos estudos aplicados e teóricos sobre os assuntos. Dentre eles destacam-se os trabalhos de Ruiz e Domingues (2003) e Meyrelles Filho (2006) que usaram embasamento teórico e crítico sobre o modelo centro-periferia e mostram as limitações do modelo. Silva (2006) buscou identificar os *clusters* e *outliers* industriais e verificar quais são os determinantes econômicos do crescimento do emprego na indústria.

Galinari et al. (2007) evidenciou que para países como o Brasil onde a industrialização é recente, existe efeitos aglomerativos sobre os salários urbano-industriais e cidades com alta concentração industrial que não tem especialização produtiva podem desenvolver externalidades de escala de urbanização. E nos dados dos anos 1991 e 2000, o estudo mostrou que a migração de empresas ocorre no fluxo contrário ao esperado, sendo que as empresas tendem a migrar para cidades de PEA com baixa qualificação e produtividade.

O estudo de Costa et al. (2014) verificou as ações do governo sobre o crescimento econômico dos municípios do nordeste. Os gastos governamentais realizados em educação, cultura, saúde e saneamento básico se mostraram bastante significativos para o crescimento

econômico. Nas economias de localização e concentração populacional, Costa et al. (2014) observou uma grande importância da formação de blocos industriais, oferta de mão-de-obra afetam o crescimento econômico.

Um dos grandes impecílios e dificuldades nos estudos de aglomeração urbana e Nova Geografia Econômica no Brasil estão em obter-se alguns dados que podem ser essenciais, como é o caso da variável custo de transporte, que parou de ser atualizada em 1995. Uma alternativa para obter essa variável seria calcular a partir dos valores da tabela FIPE (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas), contudo parou de ser atualizada em 2007.

3. MODELOS CLÁSSICOS

Entre modelos clássicos de localização pode-se citar o modelo atividades agrícolas de Von Thünen, o modelo de localização industrial de Weber e a teoria do lugar central de Christaller e Lössch e o mais recente desenvolvido por Fujita, Krugman e Venables. O modelo de Von Thünen, apresentado em 1826, foi pioneiro entre os modelos de localização espacial. O estudo da distribuição das atividades agrícolas onde houve a introdução da variável espacial nos problemas de natureza econômica. O estudo proposto por Weber (1909) analisa os custos relacionados à localização industrial que podem afetar a tomada de decisão sobre a melhor localização da indústria, considerando as condições econômicas para produção e distribuição.

Mais de cem anos depois, a teoria dos lugares centrais Christaller (1965) tenta explicar o povoamento baseado na economia: um lugar central (centro urbano) fornece um conjunto de bens e serviços a uma área de influência, conhecida como região complementar. As pessoas procuram o lugar central mais próximo para se abastecerem, sendo assim, minimizariam seus custos de transportes e as empresa tendem a aglomerar-se em uma única região, portanto os fornecedores seguem o princípio econômico de maximização do lucro, os lugares centrais e as respectivas áreas de influência tendem a dispor-se no espaço segundo uma malha hexagonal, Souza e Porto (2011).

Nos modelos mais recentes tem-se o modelo proposto por Ottaviano e Puga (1998), que diferencia quatro mecanismos de aglomeração: a mobilidade do trabalho, ligações *input-output*

através de bens intermediários, acumulação dos fatores e ligações intertemporais, histórias e expectativas, esses quatro mecanismos conduzem a modelos de divergência regional.

No trabalho de 1998, Krugman destacou os conceitos de *forças centrípetas*, *forças centrífugas* e *custo de transporte*. Onde os fatores responsáveis pela formação de forças centrípetas e forças centrífugas geram um resultado que promove a diferença de crescimento em espaços diferente: “As atividades são concentradas geograficamente, porque, há uma força que tende à concentração e outra que tende à desconcentração, que são chamadas de força centrípeta e força centrífuga” (KRUGMAN, 1998).

A força centrípeta são as mesmas de economias externas Marshallianas, onde são afetadas por efeitos no tamanho do mercado, densidade do mercado de trabalho (um mercado de trabalho mais denso tenderia facilitar para os trabalhadores qualificados encontrarem trabalho e empregadores encontrarem mão-de-obra qualificada disponível) e economias externas puras. A força centrífuga é imobilidade dos fatores de produção, aluguéis de terras e deseconomias externas puras.

Forças Centrípetas

As forças centrípetas na Nova Geografia Econômica referem-se ao tamanho do mercado, onde são formados e quais os fatores que promovem a aglomeração de atividades econômicas em um determinado espaço.

A medida em que as condições econômicas favorecem uma região, a força centrípeta gera um efeito acumulativo de concentração do setor industrial através da mobilidade de trabalhadores atraídos por ganhos salariais reais, custos de transporte reduzido, maiores níveis das economias de escala e do gasto com bens industriais. Sua força pode ser medida em relação ao maior o grau das economias de escala e ao gasto com bens industriais. Na literatura mostra que os fatores que influenciam a formação destas forças são: o custos de transportes, as externalidades positivas e os retornos crescentes.

Forças Centrífugas

A força centrífuga diz respeito a dispersão das atividades econômicas por causa dos efeitos da concorrência entre as empresas e também pela demanda de bens industriais, a mão de obra mais barata na região de periferia ajuda a construir um fator de atração de empresas.

Para Costa (et.al. 2014), a concentração populacional gera, na maioria dos casos, um aumento da criminalidade e uma redução do nível dos salários, bem como gera congestionamentos, poluição e pobreza. E todas essas características quando encontradas em uma região, promovem a dispersão dos investimentos privados, e logo, uma menor taxa de crescimento econômico.

Custo de Transporte

O custo de transporte na Nova Geografia Econômica é citado desde os primeiros trabalhos, com Von Thünen (1826), Alfred Weber (1909) e August Lösch (1940). Como os primeiros grandes doutrinários dessa matéria na época, onde a localização das firmas produtivas e a distribuição das atividades estão sempre associadas ao custo de transporte, são mostrados os elementos da distribuição espacial da atividade econômica.

As atividades econômicas tendem a se localizar mais próximas possíveis uma das outras, de modo que diminuam o custo de transportes, já que toda firma busca maximizar seus lucros e minimizar custos, elas lucram com as aglomerações. Sendo assim, o custo de transporte age como uma força centrípeta, favorecendo a aglomeração das atividades.

Externalidade positivas e Retornos Crescentes

Segundo Cunha (2008), os retornos crescentes de escala estão ligados à concentração espacial da atividade econômica que se associam às forças e são capazes de puxar e empurrar as firmas, ou seja, medem a concentração de indústrias compradoras e vendedoras para as demais. Fujita, Krugman e Venables (1999) chamarão-as de “conexões para trás e para frente associadas aos mercados locais”. Os retornos crescentes de escala junto com as externalidades reforçam o conceito de aglomeração.

Segundo Fujita e Thisse (2002) o conceito de externalidade pode capturar o efeito bola de neve, na qual, o número crescente de agentes querem se reunir e beneficiar de uma grande diversidade de atividades onde há uma maior especialização. Portanto, as externalidades são importantes para entender porque o processo de aglomeração é continuado e leva ao surgimento de uma região (Rossetto e Porto, 2009). Já Marshall (1985) propôs as “economias de escala a nível individual das firmas” e os principais fatores como a disponibilidade de insumos especializados e a formação de mão-de-obra especializada.

A principal dificuldade de acordo com Krugman (1997), o estudo das questões espaciais foi ignorado pelos economistas no passado porque eles não tinham como modelar o aspecto espacial da economia, pelos modelos com concorrência imperfeita e rendimentos crescentes que são quase sempre não-lineares que dificulta aplicar os métodos econométricos tradicionais. E a atual dificuldade está na falta de dados importantes para os modelos, como a variáveis de “custo de transporte”. Para o Brasil, há poucos estudos teóricos e aplicados sobre assunto.

Em relação as questões empíricas, Isserman (1996) chama atenção para a ausência de estudos na área da Nova Geografia Econômica. Ele explica que essa ausência se deve à complexidade nos modelos teóricos. O ponto inicial deste trabalho foi buscar fatores determinantes da aglomeração urbana nas capitais brasileira, a partir dos modelos propostos pela Nova Geografia Econômica. Para Miyazaki (2010), a forma de abordagem sobre a aglomeração urbana diz respeito à concentração de pessoas, serviços, atividades, entre outros aspectos que englobam além das linhas de fronteiras entre as cidades. O Brasil tem cinco cidades com maior aglomeração urbana, são elas: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Porto Alegre e Recife. Segundo Ruiz (2006), essas cidades suportam aproximadamente 35% da população brasileira. A

Artigo original

Hegemonia – Revista Eletrônica do Programa de Mestrado em Direitos Humanos, Cidadania e Violência/Ciência Política do Centro Universitário Unieuro

ISSN: 1809-1261

UNIEURO, Brasília, número 28, Julho a Dezembro de 2019, pp. 55-79.

cidade de São Paulo não é apenas uma grande cidade no Brasil, mas é também a quinta maior aglomeração populacional do mundo (UN, 2003).

FIGURA I – Aglomeração por Capitais

(2000)



FIGURA II – Aglomeração nas 27 capitais

(2010)



3. METODOLOGIA

A metodologia econométrica utilizada no estudo foi dados em painel com efeito fixo. Os modelos com painel fazem uma análise quantitativa das relações econômicas, agrupando dados temporais (time-series), seccionais (cross-section) e o chamado processo agrupado (polling), podendo assim, observar a mesma unidade de corte transversal sendo acompanhada ao longo do tempo. Nos modelos com efeito fixo, a estimação é feita assumindo que a heterogeneidade dos indivíduos capta-se na parte constante do modelo, que é diferente para cada indivíduo. Diante desse fato, pode-se controlar os efeitos não observáveis que podem enviesar as estimativas dos coeficientes.

Os dados em painel apresentam a seguinte estrutura:

$$y_{it} = \alpha_{it} + \beta_{it} + \varepsilon_{it}$$

Em que, y_{it} é o valor da variável dependente para a unidade de i no instante t ; α_{it} e β correspondem ao conjunto de parâmetros a serem estimados para a unidade i no instante t , que podem ser assumidos como diferentes entre as unidades e ao longo do tempo; x_{it} representa os valores do conjunto de variáveis explicativas para cada unidade i no instante t ; e ε_{it} é o termo de erro estocásticos para a unidade no instante t . Quando se possui os mesmos t períodos de tempo para cada i unidade de corte transversais, tem-se um painel equilibrado, ou seja, para todos os períodos estão disponíveis todas as informações relativas às unidades de cortes transversais em relação a cada uma das variáveis utilizadas no modelo.

As vantagens de se usar dados em painel em relação aos de séries temporais segundo Hsiao (1986), os modelos em painel controlam a heterogeneidade presente nos indivíduos. Outra vantagem conforme o mesmo autor, é que os dados em painel permitem o uso de mais observações, aumentando o número de graus de liberdade e diminuindo a colinearidade entre as variáveis explicativas (1986). Além disso, dados em painel são capazes de identificar e mensurar efeitos que não são possíveis de serem detectados por meio de da análise de dados em corte transversal ou de séries temporais isoladamente.

4. EFEITOS ÍNDICE DE PREÇOS E MERCADO LOCAL E INEXISTÊNCIA DE BURACO NEGRO

4.1 Efeito Índice de Preços

Quando as firmas se aglomeram, o primeiro ponto a ser afetado é o custo de transporte que tende a baixar, já que elas se encontram mais próximas de seus fornecedores, produtores e consumidores. Visto que elas se encontram perto uma das outras, a concorrência também aumenta. Isso afeta diretamente os preços dos manufaturados, isto é, uma queda nos preços causada pela maior concorrência e menor custo de transporte na região central (Brakman, et al. 2005), o que ficou conhecido como efeito índice de preços.

$$\Delta \text{Deflator} = f(\text{custo de transporte; emprego; massa salarial})$$

Na equação abaixo, baseada em Krugman *et al.* (2002), p.73, pode-se ver o efeito direto que a mudança no local da indústria tem sobre o índice de preços. Caso o fornecimento de mão-de-obra seja perfeitamente elástico, isto é, $\frac{\partial L}{\partial w} = +\infty$, tal que $dw = 0$, ocorre mudança no emprego e um efeito negativo na variação índice de preços (dG/G) .

Isso mostra que um local com um maior setor industrial também possui um índice de preços menor para os bens industrializados, simplesmente porque uma proporção menor do consumo industrial dessa região produz um menor custo de transporte.

$$(1 - \sigma) \frac{dG}{G} = \frac{L}{\mu} \left(\frac{G}{w} \right)^{\sigma-1} (1 - T^{1-\sigma}) \left[\frac{dL}{L} + (1 - \sigma) \frac{dw}{w} \right] \quad (1)$$

Com o *efeito índice de preços* é possível que os trabalhadores consigam rendas superiores nas aglomerações. Quando um trabalhador migra para um local, ele aumenta a renda e demanda desse lugar, o que atrai mais firmas e mão-de-obra qualificada (Souza e Porto (2011)). O incremento de 1% em (dL/L) implica em uma redução de $\left[\frac{1}{1-\sigma} \frac{L}{\mu} \left(\frac{G}{w} \right)^{\sigma-1} (1 - T)^{1-\sigma} \right] \%$ em (dG/G) .

Equação 1:

$$\frac{dG}{G} = \frac{1}{(1 - \sigma)} \frac{L}{\mu} \left(\frac{G}{w} \right)^{\sigma-1} (1 - T^{1-\sigma}) \left[\frac{dL}{L} + (1 - \sigma) \frac{dw}{w} \right] \quad (2)$$

Para a equação 1 se $dw=0$:

$$\frac{dG}{G} = \frac{1}{(1 - \sigma)} \left(\frac{G}{w} \right)^{\sigma-1} \left(1 - \frac{1}{T^{\sigma-1}} \right) \left[\frac{dL}{L} \right] < 0 \quad (3)$$

Isso significa que o local com um setor industrial maior, também possui um índice de preços menor para os bens industrializados, pois uma proporção menor de consumo industrial dessa região produz custos de transporte menor na importação dos bens.

4.2 Efeito Mercado Local

A força de atração que os mercados maiores exercem sobre a região que o circunda, resume-se em um determinado mercado cujo setor industrial tem retornos crescentes de escala, logo haverá uma demanda por empregos. O setor manufatureiro estará disposto a pagar salários nominais mais altos, conforme exista essa variação da oferta por emprego, esse é o efeito mercado local.

O efeito índice de preços somado ao efeito mercado local faz com que no período de aglomeração, os salários reais pagos pelo setor manufatureiro aumentem. A percepção de maiores salários reais é um incentivo para que haja migração de trabalhadores de uma região para outra, o que pode vir a reforçar os efeitos de aglomeração. Como os efeitos são cumulativos, podem existir regiões em que os salários reais sejam persistentemente maiores e em outras, menores.

É por esse fato que o modelo ficou conhecido como centro-periferia, pois há uma distinção clara entre a região mais dinâmica e a região periférica, que não vive o mesmo processo de aglomeração (Souza e Porto (2011)).

Δ Emprego = $f(\Delta$ Salario; Δ Custo de Transporte; Δ Renda)

$$\frac{dY}{Y} = \left[\frac{\sigma}{Z} + Z(1 - \sigma) \right] \frac{dw}{w} + Z \frac{dL}{L}$$

(1)

Mudanças de 1% na por demanda por manufaturas $\left(\frac{dY}{Y}\right) \uparrow$ causam mudanças de $1/Z$ (>1)% no emprego, e também, na produção de bens industrializados. Isso mostra que, o local com maior mercado local possui um setor industrial mais do que proporcionalmente maior, logo, também exporta produtos industrializados (Krugman *et al.*(2002), p 74).

As áreas com uma grande demanda por produtos industrializados tendem a ter setores industriais desproporcionalmente grandes, devido ao efeito mercado local (Fujita et al., 2002).

Para o caso da mão-de-obra perfeitamente elástica tem-se que $\frac{dL}{L} = \frac{1}{Z} \frac{dY}{Y}$, onde $\frac{1}{Z} > 1$ (efeito mercado local).

4.3 A condição Inexistência de Buraco Negro

O tamanho do setor industrial tende a aumentar a renda real. A *inexistência de buraco negro* significa impor limite para esse efeito. Em outras palavras, impõem um limite para os retornos crescentes, para assim, evitar que a economia entre em colapso devido às forças aglomerativas.

Já que $\omega_r^M = w_r^M G_r^{-\mu} (P_r^A)^{-(1-\mu)}$ de acordo com [Krugman et al., (2002), p 71] dado P_r^A e desconsiderando os sobrescritos temos que considerando $Z=1$ (economia fechada) obtemos

$$\frac{d\omega}{\omega} = (1 - \mu) \frac{dY}{Y} + \left[\frac{\mu\sigma}{\sigma - 1} - 1 \right] \frac{dL}{L}$$

(1)

ou

$$\frac{d\omega}{\omega} = (1 - \mu) \frac{dY}{Y} + \left(\frac{\mu - \rho}{\rho} \right) \frac{dL}{L}$$

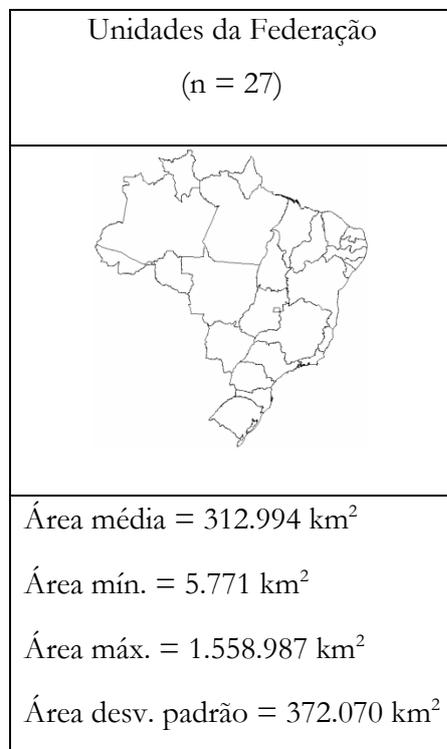
(2)

Segundo Krugman (2001), para evitar a teoria do *local buraco negro*, geralmente usa-se a suposição de inexistência de buracos negros tal que $\frac{\sigma-1}{\sigma} = \rho > \mu$.

4.4 A base de dados

Para este trabalho foi utilizada a divisão territorial estadual (26 estados e o Distrito Federal) como unidade de análise dos anos de 1994 a 2007. Nos parágrafos seguintes apresenta-se os dados utilizados na análise e os locais de onde eles foram retirados.

FIGURA III - Escala regional para o estudo
(1994 a 2010)



Elaboração IPEA.

A figura II apresenta a escala geográfica utilizada – 27 UFs (incluindo o Distrito Federal e mostra algumas estatísticas sobre seus tamanhos (em km²)).

Tabela II – Descrição das Variáveis

Variáveis Utilizadas	Fontes Primária	Fontes Secundária
População Desocupada		Pesquisa Mensal de Emprego (PME)
População Economicamente Ativa (PEA)		Pesquisa Mensal de Emprego (PME)
PIB Estadual a preços constantes	IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística	Contas Regionais do Brasil
PIB Estadual a preços correntes		Contas Regionais do Brasil
Renda Média de todos os trabalhos	PNAD	
Renda média salário principal	PNAD	

Deflator (Deflator Implícito do PIB nacional)	Calculado a partir dos dados existentes	-
PEA Ocupada	Calculado a partir dos dados existentes	-
Variação do Deflator	Calculado a partir dos dados existentes	-
Variação da PEA ocupada	Calculado a partir dos dados existentes	-
Variação do Salário Médio Real	Calculado a partir dos dados existentes	-

Tabela III – Tabela Descritiva das Principais Variáveis

	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão
Deflator do PIB	1,286	0,341	2,241	0,524
Salário Nominal	1.077	389	2.782	404
População				
Desocupada	270.016	2.905	2.479.493	398.541
PEA	3.091.225	64.683	22.656.088	3.969.059
População Total	6.589.657	255.027	42.486.692	7.818.205
PIB (constante)	47.470.952.129	698.283.182	556.676.144.639	86.460.900.023
			1.247.595.926.74	134.834.469.90
PIB (corrente)	64.712.152.837	238.458.854	9	9

A tabela acima apresenta as informações das principais variáveis. As regressões analisadas a seguir buscam mensurar o *Efeito Índice de Preços*, o *Efeito Mercado Local* e a *Inexistência de Burraco Negro* para o Brasil.

5. Análise dos resultados

Dada a dificuldade em trabalhar com modelos da Nova Geografia Econômica na sua forma não linear, construíram-se duas equações lineares para examinar a aglomeração nos estados brasileiros no período analisado (1994 a 2007). Apesar da variável *Custos de Transporte* ser de máxima importância para a análise do trabalho ela não entrou no modelo. Alguns testes foram realizados e a variável se comportou como uma constante e não causou o efeito esperado no modelo, umas das causas podem ser pela forma que foi calculada a variável pela FIPE.

Para analisar o *Efeito Índice de Preços*, a variável dependente é a variação do deflator implícito do PIB e o modelo segue a seguinte forma:

$$v_deflator_{it} = \beta_0 + \beta_1 v_sal_nom_{it} + \beta_2 v_pea_ocup_{it} + \varepsilon_{it}$$

onde:

$v_deflator$ = *Variação do Deflator implícito do PIB*;

v_pea_ocup = *Variação da PEA Ocupada*;

v_sal_nom = *Variação do Salário Nominal médio*;

Na tabela IV, os resultados da Regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) do Efeito Índice de Preços.

Tabela IV – Efeito Índice de Preços

Variável Dependente: Δ Deflator do PIB	
	OLS (1)
Método de Estimação	Painel de Efeito Fixo
Δ Salário Nominal	1,95E-15 (1,15E-15)*
Δ PEA/Ocupada	-1E-15 (4,06E-16)**
Constante	0,001784 (7,30E-17)***
Nº de Observações	458
R ²	0,3093

Fonte: Elaboração dos autores. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade entre parênteses. *Significância em 10%. **Significância em 5%. ***Significância em 1%.

Na tabela IV, foram realizadas estimações para verificação do efeito índice de preços para os estados brasileiros de entre 1994 a 2007. De acordo com a teoria, existe evidência do processo de aglomeração, se a variação do deflator do PIB em relação à variação da mão-de-obra for negativa. Nesse contexto, a população economicamente ativa apresenta resultados negativos e significantes. Um aumento dessa variável contribui para uma redução da taxa de inflação, causando divergência salarial, ou seja, o salário real da região central tende a ser maior que os demais salários das unidades da federação. O coeficiente estimado da variação salarial é marginalmente significativo a 10% e, como esperado, afeta positivamente a variação do índice de preços de todos os bens e serviços da economia. Entretanto, os coeficientes estimados das duas variáveis explicativas são muito baixos, ou seja, são inelásticos. Dessa forma, o efeito índices de preços é validado para a economia brasileira no período analisado, mas sua magnitude é muito baixa. Pode-se observar pelo R² que apenas 30% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo-base.

Já para analisar o *Efeito Mercado Local*, foi considerado como variável dependente a população economicamente ativa ocupada e o modelo apresenta a seguinte estrutura:

$$v_pea_ocup_{it} = \beta_0 + \beta_1 v_pib_{it} + \beta_2 v_sal_nom_{it} + \varepsilon_{it}$$

onde:

v_pea_ocup = *Varição do PEA/Ocupada*;

v_pib = *Varição do PIB*;

v_sal_nom = *Varição do Salário Nominal médio*;

Na tabela V, demonstram-se os resultados da Regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) do Efeito Mercado Local.

Tabela V – Efeito Mercado Local

Variável Dependente: Δ PEA/Ocupada	
	OLS (1)
Método de Estimação	Painel de Efeito Fixo
Δ PIB nominal	0,76419 (0,014803)***
Δ Salário Nominal	-0,0199609 (0,0506041)
Constante	0,0018707 (0,0032248)
Nº de Observações	458
R ²	0,9438

Fonte: Elaboração dos autores. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade entre parênteses. *Significância em 10%. **Significância em 5%. ***Significância em 1%.

A análise do *Efeito Mercado Local* verifica a existência de uma relação linear entre a variação da produção de bens e serviços e a variação do nível de emprego. Os resultados da estimação dessa regressão encontram-se na tabela V. Conforme observado, a hipótese em favor da aglomeração de que um aumento no emprego está relacionado com aumentos na produção de bens e serviços são confirmados, mas não mostra um coeficiente de elasticidade maior do que 1, o seja, um coeficiente elástico. Embora o coeficiente estimado seja estatisticamente significativo ao nível de 1%, ele é inferior à unidade com um valor de 0,76. Podemos observar pelo R^2 que 94% da variável dependente pode ser explicada pelos regressores presentes no modelo-base. A variação do salário nominal não é estatisticamente significativa, o que indica uma elasticidade de mão de obra perfeitamente elástico.

Até então, não há evidências empíricas de que há um processo de causação cumulativa que, de acordo com os modelos aqui testados, tendem a levar à aglomeração. A seguir apresentamos o teste da hipótese da *Inexistência do Buraco Negro*. Vamos verificar empiricamente se realmente inexistente a condição de buraco negro.

Na tabela VI, são apresentados os resultados da Regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (OLS) da *Inexistência de Buraco Negro*.

$$v_sal_real_{it} = \beta_0 + \beta_1 v_pea_ocup_{it} + \beta_2 v_pib_{it} + \varepsilon_{it}$$

onde:

v_sal_real = Variação do Salário Real;

v_pea_ocup = Variação do PEA/Ocupada;

v_pib = Variação do PIB;

Tabela VI – Inexistência de Buraco Negro

Variável Dependente: Δ Salário Real	
	OLS (1)
Método de Estimação	Painel de Efeito Fixo
Δ PEA/Ocupada	-0,571207 (0,032432)***
Δ PIB nominal	0,519641 (0,026747)***
Constante	-0,0006505 (0,0021926)
Nº de Observações	458
R ²	0,7003

Fonte: Elaboração dos autores. Notas: Erro-padrão robusto a heterocedasticidade entre parênteses. *Significância em 10%. **Significância em 5%. ***Significância em 1%. Desvio padrão entre parênteses.

Com os resultados obtidos seguindo o modelo proposto, com os parâmetros estimados, é possível constar que para a economia brasileira não há uma condição do tipo buraco negro. Os coeficientes estimados das variáveis explicativas são estatisticamente significantes ao nível de 1% e apresentam os sinais condizentes com a não rejeição da hipótese do buraco negro. Um incremento do crescimento do produto nominal tem um efeito positivo sobre o crescimento do salário real e um aumento na variação da oferta de mão de obra tem um efeito negativo sobre mudanças nos salários reais. Portanto, a economia não se tende a se concentrar totalmente em uma única região. O R² ajustado mostrou que 70% da variável dependente podem ser explicadas pelos regressores presentes no modelo-base.

6. CONCLUSÕES

Esse trabalho teve por objetivo analisar à luz da Nova Geografia Econômica o processo de aglomeração da economia brasileira com relação aos *Efeitos Índice de Preços, Mercado Local* e de *Inexistência de Buraco Negro*. Com a eminência de avaliar o processo migratório no país sobre a ótica da nova geografia econômica para comparar com os estudos tradicionais sobre migração.

Além das dificuldades apontadas por Krugman (2002) em se trabalhar com modelos da Nova Geografia Econômica, no decorrer do trabalho houve outras grandes dificuldades principalmente na base de dados de variáveis de extrema importância para a análise, como foi o caso do *Custos de Transporte*. E também a falta de outros trabalhos aplicados para o país, sendo que não há tantas referências bibliográficas.

As estimações foram calculadas utilizando dados em painel com efeitos fixos, para a base de dados anual no período de 1994 a 2007 para as vinte seis Unidades Federativas do Brasil, mais o Distrito Federal, com o objetivo de determinar a existência de efeitos de aglomeração seguindo o padrão Centro-Periferia.

A primeira equação estimada, *Efeito Índice de Preços*, apresentou a indicação esperada do sinal para validação do processo de aglomeração. Entretanto os coeficientes estimados são muito pequenos, o que não nos permite aceitar que há um processo forte de aglomeração.

Em relação ao *Índice Mercado Local*, as estimações estatísticas apontaram para a confirmação da teoria, corroborando com a ideia de que existe um processo de aglomeração na economia brasileira quando analisado as Unidades da Federação no período de 1994 a 2007. Entretanto o coeficiente estimado que mostra o impacto da variação do produto nominal sobre a mudança na oferta de mão de obra é inferior a unidade. Nesse contexto, os efeitos conjuntos de índice de preços e de mercado local não sugerem um movimento no sentido do modelo centro-periferia.

Para a condição *Inexistência de Buraco Negro*, o tamanho do setor industrial tende a aumentar a renda real. Isso implica em impor uma meta superior para esse efeito, sendo assim, impõem-se um limite para os retornos crescentes, para evitar que a economia entre em colapso devido às forças de aglomeração cumulativas. Com os resultados obtidos no modelo, foi possível mostrar que não evidências empíricas de que seja validada a condição de buraco negro na economia brasileira no período de 1994 a 2007.

Artigo original

Hegemonia – Revista Eletrônica do Programa de Mestrado em Direitos Humanos, Cidadania e Violência/Ciência Política do Centro Universitário Unieuro

ISSN: 1809-1261

UNIEURO, Brasília, número 28, Julho a Dezembro de 2019, pp. 55-79.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA DA SILVA, Magno Vamberto; SILVEIRA NETO, Raul da Mota. Concentração e crescimento regional do emprego industrial no Brasil, no período 1994-2004: Uma análise a partir das economias de aglomeração e da nova geografia econômica. In: V Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos VENABER, 2007, Recife. ANAIS do VENABER, 2007.

CÉSPEDES, Carlos Hernán Rodas. A integração da nova geografia econômica com o crescimento econômico, NEGG: Uma proposta de estudo. In: XIV Encontro de economia da região sul. Associação nacional de Pós-graduação em Economia -SUL, 2011, Florianópolis. ANPEC-SUL 2011, 2011.

CHIARINI, T. Convergência de rendimento dos estados nordestinos à la Nova Geografia Econômica. Revista Econômica do Nordeste, v. 38, p. 169-181, 2007.

CHIARINI, T. Krugman e a Nova Geografia Econômica: desigualdade e convergência de rendimento do trabalho principal dos estados nordestinos. In: Hermanns, Klaus; Arraes, A. Ronaldo. (Org.). Desigualdades e Políticas Regionais. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2007, v., p. 89-110.

COSTA, RODOLFO FERREIRA RIBEIRO DA; Soares; P. POLÍTICA FISCAL LOCAL E TAXA DE CRESCIMENTO ECONÔMICO: UM ESTUDO COM DADOS EM PAINEL. Planejamento e Políticas Públicas, v. 1, p. 11-38, 2014.

CRUZ, B. O.; ALBUQUERQUE, P. H.; OLIVEIRA, C. V.; SANTOS, I. R. Aglomeração econômica e migração: Uma análise para o caso brasileiro. Texto para discussão 1913, IPEA. Brasília, 2013.

CUNHA, J. C.; FARIA, T. C. . Nova Geografia Econômica: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Brasil. Um ensaio para o Brasil. Ano de Obtenção: 2009.

Artigo original

Hegemonia – Revista Eletrônica do Programa de Mestrado em Direitos Humanos, Cidadania e Violência/Ciência Política do Centro Universitário Unieuro

ISSN: 1809-1261

UNIEURO, Brasília, número 28, Julho a Dezembro de 2019, pp. 55-79.

DA MATA, D.; Oliveira, C. W. ; PIN, C.; RESENDE, G. M. Migração, Qualificação e Desempenho das Cidades Brasileiras. In: Alexandre Carvalho et al. (Org.). Dinâmica dos municípios. Brasília: IPEA, 2007, v. , p. 289-322.

DIXIT, A.K. and Stiglitz, J.E. (1977). Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity. *American Economic Review*, 67(3), pp. 297-308.

Eller, R. A. G., Sousa Junior, W. C. e Curi, M. L. C. Custos do transporte de carga no Brasil, *Journal of ransport Literature - RELIT*.

FUJITA, M.; Krugman, P.; Venables, A. *Economia espacial*. São Paulo: Futura, 2002.

FUJITA, M.; Thisse, J.-F. The formation of economic agglomerations: old problems and new perspectives. In: HURIOT, J.-M.; THISSE, J.-F. (Ed.). *Economics of cities: theoretical perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

GAMA, Antonio. Uma Ruptura Epistemológica na Geografia. *Revista Crítica de Ciências Sociais* n° 12 Outubro, 1983.

GALINARI, R. ; CROCCO, Marco Aurélio ; LEMOS, Mauro Borges ; BASQUES, Maria Fernanda Diamante . O efeito das economias de aglomeração sobre os salários industriais: uma aplicação ao caso brasileiro. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 11, p. 391-420, 2007.

GUJARATI, N. Damodar (2003). *Basic Econometrics*, 4th Edition, McGraw-Hill, Capítulo 16.

JUSTO, W. R. . POSSÍVEIS IMPACTOS DA FERROVIA TRANSNORDESTINA NA ECONOMIA DO CARIRI CEARENSE: Uma Abordagem do Modelo Centro Periferia. *Revista de Desenvolvimento do Ceará*, v. 1, p. 1-18, 2010.

MARQUES, Helena. A Nova Geografia Econômica na perspectiva de Krugman: Uma aplicação às regiões europeias. (Texto para Discussão n°7), 2001.

MARTINHO, V. J. P.. Análise dos efeitos espaciais na produtividade setorial entre as regiões portuguesas. Documento de Trabalho/Discussionpaper (february) n° 30, Coimbra, 2005.

MATOS, G. M. S. O Modelo de von Thünen: Um Aplicativo Computacional. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, PUC Minas, Brasil. Ano de Obtenção: 2005.

Artigo original

Hegemonia – Revista Eletrônica do Programa de Mestrado em Direitos Humanos, Cidadania e Violência/Ciência Política do Centro Universitário Unieuro

ISSN: 1809-1261

UNIEURO, Brasília, número 28, Julho a Dezembro de 2019, pp. 55-79.

MEYRELLES Filho, S. F. . A Localização Segundo o Modelo Centro-Periferia: Elementos da Nova Geografia Econômica 2009 (Texto para Discussão).

MIYAZAKI, V. K. ; [Whitacker, Arthur Magon](#) . O processo de aglomeração urbana: um estudo sobre Presidente Prudente e Álvares Machado no Estado de São Paulo, Brasil. Scripta Nova (Barcelona), Universidade de Barcelona, v. IX, n.194, 2005.

MIYAZAKI, V. K. . Estudo sobre aglomeração urbana no contexto das cidades médias. In: XVI Encontro Nacional de Geógrafos, 2010, Porto Alegre-RS. Anais do XVI ENG. Porto Alegre-RS: Associação dos Geógrafos Brasileiros, 2010.

ROSSETTO, C. ; PORTO JR., S. . AGLOMERAÇÕES: TEORIA E APLICAÇÃO PARA A REGIÃO SUL. 2009. (Apresentação de Trabalho/Congresso).

RUIZ, Ricardo Machado.A nova geografia econômica: um barco com a lanterna na popa?.Texto para discussão, n. 200. Belo Horizonte: CEDEPLAR, maio de 2003.

RUIZ, Ricardo Machado ; DOMINGUES, E. P. . Aglomerações Econômicas no Nordeste: Estruturas e Escalas. In: XI Encontro Regional de Economia / Fórum BNB de Desenvolvimento, 2006, Fortaleza. Anais do XI Encontro Regional de Economia / Fórum BNB de Desenvolvimento, 2006.

STOCK, J. and Watson M. (2007). *Introduction to Econometrics*, 2nd Edition, Pearson, Capítulo 10.