

Qualidade do capital humano e localização de serviços superiores: uma aplicação para as regiões Sul e Sudeste do Brasil

Quality of human capital and location of superior services: an application for the South and Southeast regions of Brazil

Calidad del capital humano y ubicación de servicios superiores: una aplicación para las regiones Sur y Sudeste de Brasil

Recebido: 13/11/2022 | Revisado: 25/11/2022 | Aceitado: 26/11/2022 | Publicado: 04/12/2022

Maurício Vitorino Saraiva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3441-0222>

Banco do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: mauricio.saraiva@acad.pucrs.br

Carlos Eduardo Lobo e Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1425-9606>

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: carlos.silva@pucrs.br

Adelar Fochezatto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7192-3986>

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: adelar@pucrs.br

Resumo

Estudos recentes sugerem que disparidades regionais da qualidade do capital humano são importantes para explicar diferentes desempenhos de crescimento econômico. No entanto é escassa ainda a literatura que analisa a sua importância como fator locacional de empresas de serviços. Os objetivos deste estudo são: elaborar uma medida multidimensional de qualidade do capital humano; e utilizá-la em um modelo econométrico espacial para estimar o seu efeito sobre a localização de empresas de serviços. Para isso serão usados dados em painel para as 254 microrregiões das regiões Sul e Sudeste do Brasil. O setor terciário é desagregado em serviços tradicionais e superiores (intensivos em conhecimento). As principais referências do estudo são Coffey & Polèse (1988) e Pires et al. (2018). Verifica-se que a qualidade do capital humano é um fator locacional importante para a localização de empresas de serviços, tanto os tradicionais quanto os superiores.

Palavras-chave: Capital humano; Qualidade; Modelo locacional; Econometria espacial.

Abstract

Recent studies suggest that regional disparities in the quality of human capital are important in explaining different economic growth performances. However, the literature that analyzes its importance as a locational factor for service companies is still scarce. The objectives of this study are: to develop a multidimensional measure of the quality of human capital; and use it in a spatial econometric model to estimate its effect on the location of service companies. For this, panel data will be used for the 254 microregions of the South and Southeast regions of Brazil. The tertiary sector is disaggregated into traditional and superior (knowledge-intensive) services. The main references of the study are Coffey & Polèse (1988) and Pires et al. (2018). It appears that the quality of human capital is an important locational factor for the location of service companies, both traditional and superior.

Keywords: Human capital; Quality; Locational model; Spatial econometrics.

Resumen

Estudios recientes sugieren que las disparidades regionales en la calidad del capital humano son importantes para explicar los diferentes desempeños del crecimiento económico. Sin embargo, la literatura que analiza su importancia como factor de localización para las empresas de servicios es aún escasa. Los objetivos de este estudio son: desarrollar una medida multidimensional de la calidad del capital humano; y utilizarlo en un modelo econométrico espacial para estimar su efecto en la ubicación de las empresas de servicios. Para ello, se utilizarán datos de panel para las 254 microrregiones de las regiones Sur y Sudeste de Brasil. El sector terciario se desagrega en servicios tradicionales y superiores (intensivos en conocimiento). Las principales referencias del estudio son Coffey & Polèse (1988) y Pires et al. (2018). Parece que la calidad del capital humano es un factor de ubicación importante para la ubicación de las empresas de servicios, tanto tradicionales como superiores.

Palabras clave: Capital humano; Calidad; Modelo de ubicación; Econometría espacial.

1. Introdução

Tradicionalmente, os economistas têm atribuído uma definição bastante ampla para o conceito de capital humano, sendo consideradas diversas formas de propriedades intelectuais absorvidas pelos indivíduos ao longo de suas vidas, capazes de aumentar a renda, a produtividade e o desenvolvimento socioeconômico regional. Nesse sentido, o capital humano faz parte do capital territorial, sendo um fator fundamental para o fortalecimento das atividades locais e da região como um todo. Sob o enfoque da economia regional, existem dois efeitos principais do capital humano: aumentando a produtividade agregada da economia da região; e influenciando a distribuição espacial dos fatores produtivos (Faggian & McCann, 2009; Lucas, 1988; Lucas, 2015).

Ainda que muitos estudos tenham avaliado a relevância do capital humano para explicar o crescimento e o desenvolvimento econômico entre regiões, poucos discutiram as suas implicações sobre as disparidades regionais e a formação de aglomerações produtivas. Ademais, a maioria dos estudos tem usado variáveis representando a quantidade do estoque de capital humano, como anos de escolaridade, gastos em educação e taxas de matrícula escolar. A qualidade do capital humano tem sido uma variável de importância secundária. A uso de variáveis como anos de escolaridade da população adulta para mensurar o estoque de capital humano em determinada região, implica em assumir algumas hipóteses fortes: a produtividade dos trabalhadores é estritamente proporcional aos seus anos de estudo; os trabalhadores com um determinado nível de educação são substitutos perfeitos para os trabalhadores de todos os outros níveis, sendo que a elasticidade da substituição entre trabalhadores de diferentes categorias de ensino é sempre constante; e um ano a mais de escolaridade gera o mesmo aumento de habilidades, independentemente da área de estudo ou qualidade dos sistemas educacionais. Existem diferenças importantes entre as regiões em relação a qualidade da educação. Com isso, devido à essas diferenças, regiões similares em número de anos de estudo da população não necessariamente apresentam desempenho econômico similar. Não incorporar essa variável pode significar a omissão de informações imprescindíveis à análise econômica regional. (Mulligan; Sala-i-Martin, 2000).

Este estudo tem por objetivo analisar a importância da qualidade do capital humano na localização espacial de serviços desagregados por intensidade de conhecimento. Para tanto, o primeiro passo é a elaboração de um indicador multidimensional de qualidade do capital humano através da técnica de Análise Fatorial. Posteriormente, este indicador é incluído como variável explicativa em modelos econométricos espaciais com dados em painel. Estes modelos possibilitam também verificar a existência de transbordamentos inter-regionais do capital humano, que pode ocorrer, por exemplo, através de trocas de conhecimento, informações e tecnologias entre regiões próximas.

No contexto da nova economia ou economia do conhecimento, os serviços passaram a ter uma importância crescente na economia. Em parte, essa importância ocorreu porque aumentou a terceirização de atividades que antes estavam dentro das indústrias. Portanto, a indústria passou a demandar esses serviços no mercado. Além da terceirização, as novas tecnologias ampliaram o escopo de serviços prestados no mercado. Atualmente, em termos agregados, na maioria dos países, este é o setor com maior participação no Produto Interno Bruto. De particular interesse são os segmentos que prestam serviços às indústrias. Estes são considerados serviços superiores e passaram a ter um papel estratégico na competitividade da economia como um todo (Maia, 2021; Silva *et al.*, 2016). Em um estudo nesta perspectiva, Honesko *et al.* (2021) analisaram os efeitos de patentes sobre a localização de serviços indutores de desenvolvimento. Meliciani & Savona (2015) analisaram o efeito da estrutura setorial sobre a especialização regional em serviços superiores.

Além desta introdução, na seção 2 descreve-se a metodologia, contemplando uma descrição dos dados e dos métodos aplicados para definir a qualidade do capital e seu efeito sobre a localização de serviços tradicionais e superiores. Na seção 3 são apresentados e analisados os resultados encontrados e, por fim, na seção 4, estão as principais conclusões do estudo.

2. Metodologia

Com o objetivo de avaliar o capital humano enquanto um fator locacional, utiliza-se uma divisão do setor terciário em serviços tradicionais e superiores (Coffey & Polèse, 1988; Rubiera, 2005; Polèse *et al.*, 2007; Pires *et al.*, 2018). Em especial, com essa divisão procura-se testar se a quantidade e a qualidade do estoque de capital humano são fatores locacionais importantes para os setores de serviços tradicionais e superiores (alta intensidade de conhecimento e informação). Para classificar os serviços em tradicionais e superiores, utiliza-se a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Em relação ao setor terciário superior, especificamente, foram selecionadas as classes apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Classes CNAE 2.0 selecionadas para o setor terciário superior.

Seção	Classe	Descrição da Classe
J	62.01-5	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda
J	62.02-3	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis
J	62.03-1	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis
J	62.04-0	Consultoria em tecnologia da informação
J	62.09-1	Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação
J	63.11-9	Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e hospedagem na internet
J	63.19-4	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet
K	64.32-8	Bancos de investimento
K	64.33-6	Bancos de desenvolvimento
K	64.50-6	Sociedades de capitalização
K	64.61-1	Holdings de instituições financeiras
K	64.62-0	Holdings de instituições não-financeiras
K	64.70-1	Fundos de investimento
K	64.92-1	Securitização de créditos
K	65.11-1	Seguros de vida
K	65.12-0	Seguros não-vida
K	65.20-1	Seguros-saúde
K	65.30-8	Resseguros
K	65.41-3	Previdência complementar fechada
K	65.42-1	Previdência complementar aberta
K	66.11-8	Administração de bolsas e mercados de balcão organizados
K	66.12-6	Atividades de intermediários em transações de títulos, valores mobiliários e mercadorias
K	66.13-4	Administração de cartões de crédito
K	66.21-5	Avaliação de riscos e perdas
K	66.30-4	Atividades de administração de fundos por contrato ou comissão
M	69.11-7	Atividades jurídicas, exceto cartórios
M	69.20-6	Atividades de contabilidade, consultoria e auditoria contábil e tributária
M	70.20-4	Atividades de consultoria em gestão empresarial
M	71.19-7	Atividades técnicas relacionadas à arquitetura e engenharia
M	71.20-1	Testes e análises técnicas
M	72.10-0	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais
M	72.20-7	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências sociais e humanas
M	73.11-4	Agências de publicidade
M	73.20-3	Pesquisas de mercado e de opinião pública
M	74.90-1	Atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente
N	77.40-3	Gestão de ativos intangíveis não-financeiros
N	82.11-3	Serviços combinados de escritório e apoio administrativo

Q	86.60-7	Atividades de apoio à gestão de saúde
S	95.11-8	Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos
S	95.12-6	Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação

Nota: Embora não exista uma classificação oficial definindo quais são as atividades dos serviços superiores, os critérios adotados neste estudo estão baseados em Botelho & Costa (1991), Polèse (1998) e Dadda (2014). Assim, o setor terciário tradicional é composto pelas demais classes que não foram classificadas como serviços superiores. Fonte: Elaboração própria, usando a CNAE 2.0.

Os dados utilizados foram agrupados para as 254 microrregiões das Regiões Sul e Sudeste do país, no período de 2009 a 2014. Este período foi escolhido por representar o último ciclo longo de crescimento da economia brasileira após a crise financeira de 2008. Observando os dados oficiais verifica-se que PIB brasileiro cresceu fortemente até o ano de 2014, caindo ou ficando estagnado nos períodos seguintes. De 2015 em diante, além da recessão econômica, ocorreu um conjunto de fatos que estão mudando bastante o setor de serviços. Entre eles destacam-se a reforma trabalhista (Lei 13.467/2017), que flexibilizou o mercado de trabalho, aumentando consideravelmente o número de microempreendedores individuais, e a pandemia, que aumentou o trabalho e a prestação de serviços na forma online.

Os dados de vínculos empregatícios formais da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) são usados como variável endógena para capturar as concentrações espaciais existentes de serviços superiores (Modelo 1) ou tradicionais (Modelo 2) em determinada região. Optou-se pela aplicação do logaritmo neperiano¹, pelas seguintes justificativas (Wooldridge, 2010): (1) os coeficientes de inclinação são invariantes em relação a redimensionamentos; (2) no caso de variáveis estritamente positivas, o uso de *log* pode aliviar problemas de distribuições condicionais heteroscedásticas; e, finalmente, (3) o uso de logaritmo costuma estreitar a amplitude dos valores das variáveis, tornando as estimativas menos sensíveis a observações díspares. Além dessas razões, tal transformação é bastante comum em pesquisas que utilizam o número de empregados como variável.

Para mensurar de forma multidimensional a qualidade do capital humano, foram utilizadas oito variáveis amparadas nos estudos de Hanushek (1995), Barro (2000), Barro & Lee (2001), Hanushek & Kimko (2000), Noronha & Andrade (2004), Altinok & Murseli (2007), Nakabashi & Salvato (2007), Lima *et al.* (2008), Raiher & Dathein (2009), Noronha *et al.* (2010), Fontenele *et al.* (2011) e Niquito *et al.* (2016). Por meio de técnicas de Análise Fatorial, a variável latente criada é capaz de capturar regionalmente diversos aspectos qualitativos que acompanham a formação do estoque de capital humano, abrangendo circunstâncias relacionadas aos ensinos fundamental, médio e superior e às condições de saúde.

No caso da dimensão quantitativa, utiliza-se uma variável de média de anos de estudo da população com mais de 25 anos de idade, já que essa *proxy* vem sendo empregada em diversos artigos. São referências, por exemplo, os trabalhos de Barro (2000), Barro & Lee (2001), Krueger & Lindahl (2001), Kroth & Dias (2008), Cangussu *et al.* (2010), Barbosa Filho & Pessôa (2010) e Raiher (2011). Ademais, esta medida é capaz de mensurar quantitativamente o capital humano em diversas etapas da escolaridade, ou seja, do ensino fundamental até o doutorado. O Quadro 2 apresenta uma síntese de todas as variáveis utilizadas nas regressões, com base nas teorias locacionais discutidas na seção de revisão bibliográfica. Como se observa, além de capital humano qualitativo e quantitativo, incluiu-se outras variáveis explicativas sugeridas pelas teorias locacionais.

¹Devido à presença de uma observação *y* com valor zero que inviabilizaria a utilização do $\log(y)$ puramente, utilizou-se $\log(1+y)$. Tal transformação não exige maiores cuidados na interpretação das estimativas, pois “usar $\log(1+y)$ e depois interpretar as estimativas como se a variável fosse $\log(y)$ é aceitável quando os dados em *y* contêm relativamente poucos zeros” (Wooldridge, 2010, p. 182).

Quadro 2 - Resumo das variáveis utilizadas nas regressões econométricas.

Variável	Fonte e ano	Comentário	
VARIÁVEIS EXPLICADAS	Setor terciário tradicional (<i>Log_TercTrad</i>)	RAIS (MTE)	Variável explicada no Modelo 1. Log natural do total de vínculos de emprego do setor terciário tradicional em cada microrregião. Proxy da concentração do setor na microrregião.
	Setor terciário superior (<i>Log_TercSup</i>)		Variável explicada no Modelo 1. Log natural do total de vínculos de emprego do setor terciário superior em cada microrregião. Proxy da concentração do setor na microrregião.
VARIÁVEIS DO ESTOQUE DE CAPITAL HUMANO	Qualitativo (<i>ch_quali</i>)	INEP (microdados) DATASUS	Medida multidimensional de capital humano criada através de Análise Fatorial, composta por oito variáveis: mortalidade infantil, desempenho nas provas objetivas e na redação do ENEM, desempenho no ENADE, taxa de distorção idade-série, quantidade média de computadores por escola, percentual de professores dos ensinos fundamental e médio com ensino superior completo e percentual de docentes de Instituições de Ensino Superior com mestrado e/ou doutorado completo.
	Quantitativo (<i>ch_quanti</i>)	RAIS (MTE)	Média dos anos de estudo da população adulta. Considerando-se somente a população com mais de 25 anos, foram atribuídos os seguintes pesos de anos de estudo por faixa de escolaridade dos vínculos de emprego formal: analfabetos (0 anos); até 5ª série incompleta (2,5 anos); 5ª série completa (5 anos); 6ª a 9ª série incompleta (7 anos); ensino fundamental completo (9 anos); ensino médio incompleto (10,5 anos); ensino médio completo (12 anos); superior incompleto (14 anos); superior completo (16 anos); mestrado completo (18 anos); e doutorado completo (22 anos).
VARIÁVEIS DE CONTROLE	Indústria de transformação (<i>industria</i>)	RAIS (MTE)	Quantidade de vínculos do setor de indústria de transformação na microrregião ponderada pela quantidade total, sendo uma medida para a concentração espacial de outros setores que demandam atividades do setor terciário.
	Densidade populacional (<i>densidade</i>)	IBGE	População por km ² , sendo uma medida de proximidade com o mercado de consumidores do tipo Pessoas Físicas.
	Comunicação multimídia (<i>comunicacao</i>)	ANATEL	Medida de facilidade de acesso à internet (comunicação) na microrregião, considerando-se a quantidade de acessos ponderada pela população. Os dados são disponibilizados por municípios e foram agregados para as microrregiões. Envolve principalmente as tecnologias de transmissão de dados <i>xDSL</i> (58,27%) e <i>Cable Modem</i> (30,17%).
	Taxa de homicídios (<i>violencia</i>)	DATASUS	Quantidade de homicídios a cada 100 mil habitantes, correspondendo às categorias “Agressões” (X85 a Y09) e “Intervenções Legais” (Y35 a Y36) da Décima Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10).

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 1 mostra as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no estudo. A tabela mostra o número de observações por ano usadas no estudo, os valores mínimos e máximos no ano e microrregião em que eles ocorrem. Além disso, as duas últimas colunas mostram a média e o desvio padrão das variáveis, considerando todos os anos analisados.

Tabela 1 - Estatística descritiva das variáveis em painel.

Variável	Nº observ. por ano	Mínimo no período			Máximo no período			Média no período	Desvio padrão no período
		Valor	Ano	Cód. Micror.	Valor	Ano	Cód. Micror.		
ln_superior	254	0,000	2009	31008	12,854	2014	35061	6,368	1,642
ln_tradicion	254	7,398	2009	41035	15,349	2014	35061	10,199	1,18
ch_quanti	254	7,973	2009	33008	12,565	2014	42016	10,641	0,684
ch_quali	254	-1,587	2014	41035	2,404	2012	35009	0,857	0,579
densidade	254	4,704	2010	31008	6.212,397	2014	35061	139,192	471,774
comunicacao	254	0,071	2009	31008	25,528	2014	35061	7,363	4,573
industria	254	0,001	2013	41035	10,346	2009	35061	0,305	0,762
violencia	254	0,000	657 casos		5,257	2012	31037	0,645	0,836

Fonte: Elaboração própria.

Um problema frequente em técnicas econométricas é a inclusão de variáveis correlacionadas, podendo causar graves problemas nas estimações. Contudo, a utilização da Análise Fatorial permite sintetizar diversas variáveis com forte correlação em dimensões menores e com perda mínima de informação (Corrar *et al.*, 2009). O modelo é dado por:

$$X_i = \alpha_{i1}F_1 + \alpha_{i2}F_2 + \alpha_{i3}F_3 + \dots + \alpha_{ij}F_j + \varepsilon_i \quad (1)$$

em que: X_i são as variáveis padronizadas; α_{ij} as cargas fatoriais para o j fatores; F_j os fatores comuns não correlacionados entre si; e ε_i um termo de erro que representa a parcela da variação da variável i que é exclusiva dela, não sendo explicada pelo fator comum.

As cargas fatoriais medem o grau de correlação entre a variável original do estudo e os fatores, sendo que o quadrado da carga fatorial indica qual o percentual da variância em uma carga original é explicado pelo fator. Os fatores são obtidos por uma combinação linear das variáveis originais, sendo:

$$F_j = \omega_{j1}X_1 + \omega_{j2}X_2 + \omega_{j3}X_3 + \dots + \omega_{ji}X_i \quad (2)$$

em que: F_j são os fatores comuns não relacionados, ω_{ji} os coeficientes dos escores fatoriais e X_i as variáveis originais. Multiplicando-se os coeficientes ω_{ji} pelos valores das variáveis originais, são obtidos os escores fatoriais de cada observação, sendo padronizados para que tenham médias zero e desvio padrão próximo de um (Hair *et al.*, 2009).

Para criação de uma medida multidimensional de capital humano qualitativo através de técnicas de Análise Fatorial, foram realizados testes discutidos em Hair *et al.* (2009). Os resultados dos testes de Esfericidade de Bartlett e de Kaiser-Meyer-Olkin indicados na Tabela 2. Os testes são satisfatórios em todos os anos, indicando boa adequação da amostra (KMO maior que 0,8) e rejeitando a hipótese nula que a matriz de correlações seja uma identidade.

Tabela 2 - Testes de Kaiser-Meyer-Olkin e de Esfericidade de Bartlett.

Ano	Teste KMO	Teste BTS	Teste BTS signif.
2009	0,876	2.252,62	0,000
2010	0,833	2.179,06	0,000
2011	0,848	2.343,49	0,000
2012	0,827	2.528,15	0,000
2013	0,876	2.252,62	0,000
2014	0,861	2.809,42	0,000

Fonte: Elaboração própria.

Com base no critério de Kaiser (autovalor maior que um), somente um fator foi extraído para cada ano, sendo que em todos os anos o poder de explicação dos fatores é maior que 50% da variância total de todas as variáveis utilizadas. A Tabela 3 apresenta estas informações.

Tabela 3 - Autovalores e percentual da variância explicada pelo primeiro fator.

Comp.	2009		2010		2011		2012		2013		2014	
	Autov.	% VE										
1	4,337	54,210	4,054	50,679	4,263	54,167	4,330	54,128	4,337	54,210	4,592	57,398
2	0,962	12,024	1,049	13,114	0,936	11,578	0,922	11,522	0,962	12,024	0,802	10,025
3	0,772	9,652	0,845	10,561	0,808	9,971	0,750	9,377	0,772	9,652	0,738	9,223
4	0,647	8,088	0,770	9,631	0,706	8,696	0,728	9,104	0,647	8,088	0,608	7,602
5	0,496	6,195	0,542	6,773	0,511	6,264	0,542	6,769	0,496	6,195	0,544	6,794
6	0,353	4,409	0,330	4,123	0,483	5,910	0,353	4,409	0,353	4,409	0,382	4,775
7	0,230	2,872	0,255	3,185	0,240	2,871	0,289	3,612	0,230	2,872	0,266	3,328
8	0,204	2,551	0,155	1,934	0,053	0,543	0,086	1,078	0,204	2,551	0,068	0,855

Nota: Embora no ano de 2010 o autovalor tenha sido ligeiramente acima de 1,0, optou-se pela extração de somente um fator em razão do comportamento dos demais períodos. Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 4 exibe as cargas fatoriais de cada variável para o fator extraído, apresentando o sinal esperado em todas as variáveis, ou seja, apenas as taxas de mortalidade e de distorção idade-série possuem sinal negativo.

Tabela 4 - Cargas fatoriais da variável de capital humano qualitativo.

Variável	2009	2010	2011	2012	2013	2014
enem_provas	0,884	0,898	0,904	0,911	0,884	0,910
enem_redacao	0,646	0,645	0,778	0,749	0,646	0,853
enade_notabruta	0,474	0,145	0,300	0,529	0,474	0,660
%docentes_stricto	0,734	0,708	0,690	0,698	0,734	0,623
mortalidade_infantil	-0,556	-0,551	-0,554	-0,561	-0,556	-0,574
computador_escola	0,863	0,820	0,799	0,797	0,863	0,821
%prof_superior	0,796	0,786	0,756	0,736	0,796	0,730
distorcao_idserie	-0,829	-0,845	-0,849	-0,826	-0,829	-0,821

Fonte: Elaboração própria.

O modelo econométrico com dados em painel utilizado neste estudo, com base nos resultados de testes que serão apresentados na próxima seção, é o de efeitos fixos com defasagem espacial da variável dependente (*Spatial Autoregressive Model* – SAR). Para apresentá-lo, convém partirmos de um modelo econométrico básico em painel sem efeitos espaciais:

$$y_{it} = x_{it}\beta + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

em que: i refere-se a cada uma das N microrregiões e t ao tempo em um total de T períodos; y_{it} é a variável dependente em cada microrregião e em período específico; x_{it} é um vetor de K variáveis independentes para cada microrregião e período; β são os K coeficientes estimados pelo modelo; μ_i denota um efeito espacial específico invariante no tempo para cada i , cuja omissão causaria viés nas estimativas de um modelo *cross-section*; e ε_{it} é um elemento do termo de erro identicamente e independentemente distribuído para i e t , com média zero e variância constante.

Em um modelo de efeitos fixos, assume-se que os interceptos das unidades são distintos, mitigando efeitos da presença de heterogeneidade não observável entre as regiões. Utilizando-se esse modelo, é possível eliminar também o viés de variáveis relevantes omitidas que não variam no período da análise (Almeida, 2012).

Capturando os efeitos de interação espacial através da inclusão da variável dependente com defasagem espacial no lado direito da equação, o modelo espacial SAR é dado por:

$$y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N W_{ij} y_{ij} + x_{it}\beta + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

sendo que: ρ denota o coeficiente autorregressivo espacial e W uma matriz de ponderação espacial, que assume-se ser invariante no tempo. Em relação ao modelo tradicional, a interpretação dos parâmetros do modelo SAR é mais complexa, pois, ao se incorporar a existência de transbordamentos espaciais, uma mudança na variável explicativa em determinada região afetará não apenas a própria região, mas também as regiões vizinhas. Assim, a vantagem do modelo SAR é permitir que sejam mensurados os efeitos de uma mudança na variável explicativa sobre a variável explicada na própria região (efeito direto), nas demais regiões (efeitos indiretos) e no total das regiões (efeito global).

Em relação à escolha do modelo econométrico com dados em painel mais apropriado, utilizam-se os procedimentos de especificação proposto por Almeida (2012), que serão discutidos na seção de resultados. Ademais, o procedimento de Baumont (2004)² indica que a matriz de ponderação espacial W mais adequada é do tipo $k = 8$ vizinhos mais próximos. A principal vantagem desse tipo de matriz é que todas regiões terão o mesmo número de vizinhos, evitando problemas de “ilhas”. Formalmente, tem-se:

²Baumont (2004) sugere que sejam testadas diferentes matrizes espaciais nos resíduos da estimação, escolhendo-se aquela que apresentou o maior valor da estatística I de Moran com significância estatística.

$$W_{ij}(k) = \begin{cases} 1 & \text{se } d_{ij} \leq d_i(k) \\ 0 & \text{se } d_{ij} > d_i(k) \end{cases} \quad (6)$$

em que: $d_i(k)$ é a distância de corte para que região i tenha k -vizinhos e d_{ij} é a distância entre duas regiões i e j . Essas regiões serão classificadas como vizinhas quando a distância entre elas (d_{ij}) for menor do que a distância de corte e então se assume que $W_{ij}(k) = 1$; caso contrário $W_{ij}(k) = 0$. Por convenção, $W_{ii}(k) = 0$. Por fim, a matriz é normalizada de forma que a soma das linhas seja igual a um: $W_{ij}^*(k) = W_{ij}(k) / \sum_j W_{ij}(k)$, em que asterisco denota a normalização da matriz espacial W de k vizinhos mais próximos.

A escolha do modelo econométrico mais adequado foi feita com base nos testes e procedimentos de especificação propostos em Almeida (2012), apresentando-se os resultados na Tabela 5.

Tabela 5 - Testes para especificação do modelo.

Modelo	Chow		Breusch-Pagan		Hausmann	
	F	Prob	Chi2	Prob	Chi2	Prob
Serviços superiores (1)	69,60	0,0000	2916,29	0,0000	149,90	0,0000
Serviços tradicionais (2)	238,35	0,0000	2934,66	0,0000	236,59	0,0000

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados desses testes são semelhantes nos dois modelos propostos. Inicialmente, o teste Breusch-Pagan sugere a presença de efeitos não observados, rejeitando-se a hipótese nula de que a variância dos resíduos devido aos efeitos individuais é zero. Ademais, o teste Chow também sugere que o modelo MQO empilhado não é o mais adequado. Em seguida, sabendo-se que os efeitos não observados são relevantes para a estimação, é necessário averiguar-se através do teste de Hausman qual o modelo mais adequado: efeitos fixos ou aleatórios. Os resultados permitem rejeitar a hipótese nula desse teste, indicando que o modelo mais adequado é o de efeitos fixos.

O próximo passo é testar a presença de autocorrelação espacial nos resíduos da estimação não-espacial, utilizando-se a estatística I de Moran em cortes transversais. Os resultados disponíveis na Tabela 6 permitem rejeitar a hipótese nula de aleatoriedade espacial nos resíduos em todos os anos nos dois modelos (ao nível de significância 5%). Significa dizer que existe dependência espacial na localização de serviços, tanto nos tradicionais quanto nos superiores.

Tabela 6 - I de Moran para autocorrelação espacial nos resíduos do modelo não espacial.

Período	Modelo 1 (serviços superiores)		Modelo 2 (serviços tradicionais)	
	MI/DF	Pseudo p -valor	MI/DF	Pseudo p -valor
2009	0,085	0,001	0,075	0,004
2010	0,079	0,002	0,072	0,005
2011	0,079	0,002	0,069	0,007
2012	0,077	0,003	0,069	0,007
2013	0,074	0,004	0,066	0,009
2014	0,082	0,002	0,064	0,011

Fonte: Elaboração própria.

Para escolha de qual modelo espacial é o mais adequado, utilizou-se os Critérios de Informação de Akaike e de Schwarz – sendo que quanto menor, mais indicado é o modelo. A partir dos resultados da Tabela 7, optou-se pela utilização do modelo SAR.

Tabela 7 - Critérios de Informação.

Modelo	Akaike			Schwarz		
	Não-espaical	SEM	SAR	Não-espaical	SEM	SAR
Serviços superiores (1)	-371,77	-372,22	-406,76	-334,47	-329,59	-364,13
Serviços tradicionais (2)	-5402,40	-5598,194	-5768,11	-5365,09	-5555,56	-5725,48

Nota: SEM (*Spatial Error Model*), neste modelo o efeito espacial está no termo de erro da regressão, capturando efeitos não modelados e que exibem padrão espacial (Almeida, 2012). Fonte: Elaboração própria.

3. Resultados e Discussão

Os resultados da estimação do Modelo 1 (serviços superiores) são apresentados na Tabela 8, a seguir. Todos os coeficientes, quando significativos, apresentam os sinais esperados de acordo com a teoria locacional. Verifica-se que os aspectos qualidade e quantidade do capital humano são positivos e significativos, seja com ou sem a inclusão da variável defasada espacialmente, e que apresentam efeitos positivos tanto na própria microrregião (diretos) como através de transbordamentos para as microrregiões vizinhas (indiretos).

Além disso, a facilidade de acesso à comunicação e a presença de serviços superiores nas regiões mais próximas também são importantes para localização espacial desses serviços. Por outro lado, densidade populacional, presença da indústria de transformação e qualidade de vida medida pela violência não foram estatisticamente significativos.

Tabela 8 - Estimativas do Modelo 1 (serviços superiores) com efeitos fixos.

Variável	Sem def. espacial		Com defasagem espacial							
	Estimativas		Principal		Efeitos diretos		Efeitos indiretos		Efeitos totais	
	Coef.	P > z	Coef.	P > z	Coef.	P > z	Coef.	P > z	Coef.	P > z
ρ	–	–	0,2762	0,000	–	–	–	–	–	–
ch_quanti	0,4182	0,000	0,3096	0,000	0,3115	0,000	0,1185	0,004	0,4301	0,000
ch_quali	0,0718	0,025	0,0651	0,039	0,0682	0,047	0,0253	0,049	0,0935	0,045
densidade	-0,0004	0,163	-0,0002	0,534	-0,0002	0,593	-0,0001	0,566	-0,0003	0,581
comunicacao	0,0329	0,000	0,0226	0,004	0,0230	0,002	0,0086	0,007	0,0315	0,001
industria	-0,0053	0,352	0,0084	0,952	0,0332	0,804	0,0095	0,848	0,0428	0,814
violencia	-0,0006	0,964	0,0004	0,971	0,0031	0,796	0,0013	0,809	0,0044	0,798
R ² within	0,3966		0,4160							
R ² between	0,2731		0,3439							
R ² overall	0,2581		0,3063							
Akaike	-371,77		-406,76							
Schwarz	-334,47		-364,13							

Nota: coeficientes significativos a 5% em negrito. Erros-padrão robustos clusterizados; teste VIF (*Variance Inflation Factor*) para a presença de multicolinearidade ficou inferior a 10 em todas as variáveis; os resíduos apresentaram distribuição normal. Fonte: Elaboração própria.

As estimativas do Modelo 2 (serviços tradicionais) são apresentados na Tabela 9. Ao contrário dos serviços superiores, nesse caso o aspecto qualidade do capital humano não é estatisticamente significativo. Por outro lado, a quantidade continua significativa e, inclusive, seus efeitos indiretos são levemente superiores aos diretos, sugerindo que a influência da dimensão quantitativa do capital humano para a localização de serviços tradicionais é maior através de *spillovers* para as microrregiões vizinhas do que para a própria microrregião.

Verifica-se neste modelo que ao incorporar a defasagem espacial, a variável indústria de transformação torna-se significativa e é positiva. Ademais, a facilidade de acesso à comunicação e a presença de serviços tradicionais nas microrregiões próximas também são estatisticamente significativas e positivas e, tal como no caso dos serviços superiores, a qualidade de vida não é significativa.

Tabela 9 - Estimativas do Modelo 2 (serviços tradicionais) com efeitos fixos.

Variável	Sem def. espacial		Com defasagem espacial							
	Estimativas		Principal		Efeitos diretos		Efeitos indiretos		Efeitos totais	
	Coef.	P > z	Coef.	P > z	Coef.	P > z	Coef.	P > z	Coef.	P > z
ρ	–	–	0,6075	0,000	–	–	–	–	–	–
ch_quanti	0,1525	0,000	0,0576	0,000	0,0609	0,000	0,0850	0,000	0,1459	0,000
ch_quali	0,005	0,488	0,0008	0,902	0,0013	0,857	0,0017	0,867	0,0030	0,863
densidade	0,00009	0,430	0,00007	0,454	0,00008	0,456	0,0001	0,469	0,0002	0,462
comunicacao	0,0151	0,000	0,0062	0,000	0,0066	0,000	0,0094	0,000	0,0159	0,000
industria	0,1237	0,058	0,0997	0,039	0,1158	0,013	0,1645	0,016	0,2803	0,013
violencia	-0,0003	0,907	-0,0002	0,929	0,0003	0,908	0,0006	0,881	0,0009	0,892
R ² within	0,7404						0,7880			
R ² between	0,6838						0,4948			
R ² overall	0,6546						0,4694			
Akaike	-5402,40						-5768,11			
Schwarz	-5365,09						-5725,48			

Nota: coeficientes significativos a 5% em negrito. Erros-padrão robustos clusterizados; teste VIF (*Variance Inflation Factor*) para a presença de multicolinearidade ficou inferior a 10 em todas as variáveis; os resíduos apresentaram distribuição normal. Fonte: Elaboração própria.

Embora o foco desse estudo seja nas variáveis de capital humano, alguns comentários sobre os resultados dos coeficientes estimados para as variáveis de controle merecem ser feitos antes da discussão central deste estudo, visto que foram escolhidas a partir das teorias locacionais revisadas anteriormente.

O primeiro deles é que se esperava que a variável taxa de homicídios a cada 100 mil habitantes – enquanto medida de qualidade de vida – apresentasse sinal positivo, pois a sensação de segurança do ambiente impacta a disposição dos trabalhadores em residir naquela região. A principal justificativa é que, possivelmente, trabalhadores especializados preferam migrar para localidades que ofereçam maior sensação de segurança para si e suas famílias. A teoria locacional sugere que à medida que determinada região oferece baixo poder de atração da mão de obra, a permanência do setor na microrregião fica ameaçada em virtude do maior custo de recrutamento dos recursos humanos (Polèse, 1998). Caso esse custo se torne demasiadamente elevado, as empresas terão dificuldade em atrair mão de obra para esta microrregião e serão influenciadas a migrar para outras regiões com presença de capital humano já existente. A despeito disso, esta variável não apresentou sinal significativo em nenhum dos modelos estimados.

Também se esperava, principalmente no caso de serviços tradicionais, que o coeficiente estimado da variável densidade populacional apresentasse sinal positivo, pois procura refletir o tamanho do mercado de consumidores do tipo Pessoas Físicas. Contudo, os resultados obtidos não permitem afirmar que o tamanho populacional seja um fator capaz de atrair a localização espacial de empresas do setor terciário em geral.

Outra constatação importante está relacionada à facilidade de acesso à comunicação oferecida pela microrregião – mensurada pelo acesso à internet ponderado pela população. Ao contrário das indústrias, no caso dos serviços superiores o produto final muitas vezes é entregue na forma de informação e aconselhamento técnico, que não necessariamente exigem que o contato com o consumidor final ocorra pessoalmente e, portanto, a distância geográfica perde importância (Polèse, 1998). Ademais, o acesso às ferramentas da internet permite que as empresas se comuniquem mais facilmente com seus parceiros e órgãos normativos ou busquem por *inputs* de informações e conhecimentos desenvolvidos em outras regiões. Nessa direção, o sinal do coeficiente estimado é positivo e significativo nos dois modelos, revelando que a importância do acesso à informação é um fator locacional para as empresas de serviços tradicionais e superiores e que os efeitos de atração ocorrem tanto localmente (efeitos diretos) como para as regiões vizinhas (efeitos indiretos).

Por fim, outro resultado interessante está associado à proximidade com o mercado de outros setores complementares que demandam insumos produzidos pelo setor terciário – representado pela concentração espacial da indústria de

transformação. Tradicionalmente, a literatura discute a importância do setor de serviços para integrar outras atividades econômicas (Kon, 1999) e, em especial, para o produto do setor industrial (Pereira *et al.*, 2013), inclusive verificando-se a existência de associação espacial entre esses setores (Cardoso & Almeida, 2013). Os modelos estimados permitem concluir que a concentração espacial da indústria é um fator capaz de atrair apenas serviços tradicionais (com menor intensidade em conhecimento), seja por efeitos diretos na própria microrregião ou indiretos nas regiões vizinhas.

4. Considerações Finais

Embora diversos estudos tenham confirmado a relevância dos aspectos quantitativos e qualitativos do capital humano para explicar o crescimento econômico regional, existe ainda uma enorme carência de estudos discutindo suas capacidades de atrair a aglomeração de atividades setoriais. Considerando-se a multidimensionalidade do capital humano, foram empregadas técnicas de Análise Fatorial para criar uma medida de qualidade do capital humano, enquanto que no caso quantitativo se utilizou a média de anos de escolaridade da população adulta. Em especial, estas *proxies* são capazes de abranger diversas circunstâncias que acompanham a população desde a infância até a idade adulta. Em seguida, utilizando-se modelos econométrico espaciais com dados em painel para as 254 microrregiões das Regiões Sul e Sudeste do Brasil entre 2009 e 2014, foram estimados quais são os fatores determinantes da localização espacial dos setores de serviços intensivos (superiores³) ou não intensivos (tradicionais) em conhecimento e informação.

Tanto no modelo que incorpora a defasagem espacial, quanto no modelo não espacial, a medida multidimensional da qualidade do capital humano apresentou coeficiente com sinal positivo e significância estatística para os serviços superiores, embora não significativo no caso dos serviços tradicionais. Estes resultados sugerem que a qualidade do capital humano só é um fator determinante para a atração de empresas do setor terciário superior. Além disso, verifica-se a presença de efeitos diretos e indiretos positivos, ou seja, além de agir localmente, também ocorrem *spillovers* da qualidade do capital humano, evidenciando a existência de interações da microrregião com a região onde está inserida – possivelmente através de trocas de conhecimento, informações ou tecnologias. Portanto, extrapolando-se os resultados, as evidências mostram que disparidades regionais na qualidade do capital humano são responsáveis por aglomerações espaciais de atividades econômicas com maior nível de intensidade em conhecimento. Na mesma direção, estudos regionais sugerem que quanto maior a intensidade em conhecimento de determinada atividade, maior é a sua tendência de aglomeração (Vence & González, 2003).

No caso do aspecto quantitativo do capital humano, o coeficiente estimado foi significativo e apresentou sinal positivo nos modelos com ou sem a defasagem espacial. Esses resultados mostram que a presença de maior quantidade de capital humano – desconsiderando-se os aspectos qualitativos – é um fator capaz de atrair a localização espacial de serviços com diferentes intensidades de conhecimento intrínseco (superiores ou tradicionais).

A variável defasada espacialmente representa a presença do próprio setor nas microrregiões mais próximas. Os coeficientes estimados foram significativos e positivos tanto para serviços superiores como tradicionais. A literatura tradicional discute diversas vantagens proporcionadas pela aglomeração setorial no espaço, principalmente através de ganhos mútuos como aprendizado, aperfeiçoamento e inovação que surgem da cooperação de empresas mesmo em mercado competitivo (Porter, 1994) e acesso rápido ao mercado e custos reduzidos (Garcia, 2002). Neste sentido, a presença de *clusters* de serviços é apontada como um forte fator de crescimento do setor e de atração de novas empresas, através de mecanismos como transbordamentos de conhecimento e inovação (Pandit & Cook, 2003). Ademais, a probabilidade de os consumidores finais destes serviços buscarem pelos produtos em regiões onde ocorrem aglomerações do setor terciário é maior, pois reduz os seus custos de busca e facilita encontrar uma gama maior de ofertas de serviços (McCann & Folta, 2008).

³Conforme discutido na Seção 2, o termo serviços superiores agrupa principalmente atividades financeiras ou destinadas às outras empresas que, em especial, demandam conhecimento e informação técnica.

Uma sugestão para trabalhos futuros é averiguar se os aspectos de quantidade e qualidade do capital humano também são capazes de atrair a presença de outros setores da economia, além da utilização de painéis com maior intervalo temporal ou com outros recortes espaciais. Por fim, recomenda-se a utilização de técnicas de Análise Fatorial como alternativa para criação de medidas multidimensionais de capital humano.

Referências

- Almeida, E. (2012). *Econometria espacial aplicada*. Alínea.
- Barbosa Filho, F. H. & Pessôa, S. A. (2010). Educação e crescimento: o que a evidência empírica e teórica mostra? *Revista Economia*, 11(2), 265–303.
- Barro, R. J. (2000). *Education and economic growth*. Harvard University.
- Barro, R. J. & Lee, J. W. (2001). International data on educational attainment: updates and implications. *Oxford Economic papers*, 53(3), 541-563.
- Baumont, C. (2004). *Spatial effects in housing price models: do housing prices capitalize urban development policies in the agglomeration of Dijon (1999)?* Research Report, Laboratoire d'économie et de gestion (LEG). <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01525664/document>
- Botelho, T. M. & Costa, S. M. S. (1991). O espaço quaternário no setor da informação: significado e perspectivas. *Revista de Informação Legislativa*, Brasília, 28(112), 457-74.
- Cangussu, R. C., Salvato, M. A. & Nakabashi, L. (2010). Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: MRW versus Mincer. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, 40(1), 153-183.
- Cardoso, V. L. & Almeida, E. (2013). Evolução e dinâmica espacial do setor de serviços e sua relação com o setor industrial. *Revista de História Econômica & Economia Aplicada*, 8(15).
- Coffey, W. J. & Polèse, M. (1988). La Transformation de L'espace Économique Canadien: assistons-nous à un mouvement centre-périphérie? *Revue d'Économie Régionale et Urbaine*, 1, 1-32.
- Corrar, L. J., Paulo, E. & Dias Filho, J. M. (2009). *Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia*. São Paulo: Atlas.
- Dadda, M. A. (2014). A terceira modernidade urbana e o setor terciário: como Porto Alegre (RS, Brasil) está se adaptando para receber a Copa do Mundo de 2014. 125 p. *Dissertação (Mestrado em Geografia) – POSGEA/IGEO/UFRGS, Porto Alegre*.
- Faggian, A. & Mccann, P. (2009). Human capital and regional development. In: Capello, R & Nijkamp, P. *The Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited.
- Fontenele, R. E. S., Moura, H. J. & Leocádio, A. L. (2011). Capital humano, empreendedorismo e desenvolvimento econômico: evidências empíricas nos municípios do Ceará. *Revista de Administração Mackenzie*, 12(5).
- Garcia, R. C. (2002). As Economias Externas como Fonte de Vantagens Competitivas dos Produtores em Aglomerações de Empresas. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Economia Política*, Curitiba.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. & Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados*. Bookman Editora: Porto Alegre.
- Hanushek, E. A. (1995). Interpreting recent research on schooling in developing countries. *The world bank research observer*, 10(2), 227-246.
- Hanushek, E. A. & Kimko, D. D. (2000). Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. *American Economic Review*, 90(5), 1184-1208.
- Honesko, J. D. K. P.; Raiher, A. P. & Stege, A. L. (2021). Determinantes da Localização dos Subsetores de Serviços Indutores do Desenvolvimento Econômico ao Longo do Brasil. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, 42(141), 59-74.
- Kon, A. (1999). Sobre as atividades de serviços: revendo conceitos e tipologias. *Revista de Economia Política*, 19(2), 307-328.
- Kroth, D. C. & Dias, J. (2008). Os efeitos dos investimentos público e privado em capitais físico e humano sobre o produto per capita dos municípios da região Sul: uma análise em painéis de dados dinâmicos. In: *Anais do Encontro de Economia da Região Sul, ANPEC-SUL/Curitiba*.
- Krueger, A. B. & Lindahl, M. (2001). Education for growth: Why and for whom? *Journal of Economic Literature*, 39(4), 1101-1136.
- Lima, P. V. P. S., Casimiro Filho, F., Casimiro, M. I. Da C. E. & Moreira, M. L. de S. (2008). Capital Humano no Estado Ceará: Análise Discriminante entre Municípios. *Economia do Ceará em Debate 2008*. Fortaleza: IPECE.
- Lucas, R. E. (2015). Reflections on New Growth Theory Human: Capital and Growth. *American Economic Review, Papers & Proceedings*, 105(5): 85-88.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22, 3-42.
- Maia, M. (2015). *O papel estratégico do setor de serviços para o desenvolvimento e as políticas públicas*. 2015. <https://economiasdeservicos.com/2015/11/19/o-papel-estrategico-do-setor-de-servicos-para-o-desenvolvimento-e-as-politicas-publicas>.
- Mccann, B. T. & FOLTA, T. B. (2008). Location matters: where we have been and where we might go in agglomeration research. *Journal of Management*, 34(3), 532-565.

- Meliciani, V. & Savona, M. (2015). The determinants of regional specialisation in business services: agglomeration economies, vertical linkages and innovation. *Journal of Economic Geography*, 15(2), 387-416.
- Mulligan, C. & Sala-I-Martin, X. (2000). Measuring Aggregate Human Capital. *Journal of Economic Growth*, 5(3), 215-252.
- Nakabashi, L. & Salvato, M. A. (2007). Human capital quality in the Brazilian states. *Revista Economia*, 8(2), 211-229.
- Niquito, T. W., Garcia, F. R. & Portugal, M. S. (2016). Capital humano, qualidade das instituições e o nível de desenvolvimento dos municípios brasileiros. In: *Anais do XIX Encontro de Economia da Região Sul – ANPEC-SUL/Florianópolis*.
- Noronha, K. & Andrade, M. V. (2004). A Importância da saúde como um dos determinantes da distribuição de rendimentos e pobreza no Brasil. In: *Anais do XXXII Encontro Nacional de Economia da ANPEC/João Pessoa*.
- Noronha, K., Figueiredo, L. D. & Andrade, M. V. (2010). Health and economic growth among the states of Brazil from 1991 to 2000. *Revista Brasileira de Estudos de População*, 27(2), 269-283.
- Pandit, N. R. & Cook, G. (2003). The benefits of industrial clustering: insights from the British financial services industry at three locations. *Journal of Financial Services Marketing*, 7(3), 230-245.
- Pereira, M. Z., Bastos, S. Q. A. & Perobelli, F. S. (2013). Análise sistêmica do setor de serviços no Brasil para o ano de 2005. *Pesquisa e planejamento econômico*, Rio de Janeiro, 43(3), 168-201.
- Pires, M. de M.; Morollón, F. R.; Gomes, A. da S. & Polèse, M. (2018). *Economia Urbana E Regional: Território, Cidade e Desenvolvimento*. EDITUS: Editora da UESC.
- Polèse, M. (1998). *Economia urbana e regional: lógica espacial das transformações econômicas*. Coimbra: APDR.
- Polèse, M.; Rubiera, F. M. & Shearmur, R. (2007). Observing Regularities in Location Patterns an Analysis of the Spatial Distribution of Economic Activity in Spain. *European Urban and Regional Studies*, 14(2), 157-180.
- Porter, M. E. (1994). The role of location in competition. *Journal of the Economics of Business*, 1(1), 35-40.
- Raiher, A. P. (2011). Os determinantes da localização industrial por nível tecnológico no Paraná: ênfase no capital humano. *Revista Informe GEPEC*, 15(2), 18-35.
- Raiher, A. P. & Dathein, R. (2009). Análise espacial e intertemporal do capital humano nas microrregiões paranaenses. *Revista Paranaense de Desenvolvimento – RPD*, 116, 33-68.
- Rubiera, F. (2005). *Los Servicios Avanzados a las Empresas: dinámicas de localización, patrones de externalización y efectos sobre el desarrollo regional*. Madrid: Thomson-Civitas.
- Silva, C. M.; Menezes Filho, N. & Komatsu, B. (2016). Uma abordagem sobre o setor de serviços na economia brasileira. *Inspire Policy Paper*, 19.
- Vence, X. & González, M. (2003). The Geography of the Knowledge Based Economy in Europe: a Regional Approach. *SETI Working Paper*, 10. Madrid.
- Wooldridge, J. M. (2010). *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT Press.