

# CAPITAL HUMANO: UMA ANÁLISE DOS MUNICÍPIOS PARANAENSES COM ECONOMETRIA ESPACIAL

Adriano Renzi<sup>1</sup>

Amarildo de Paula Junior<sup>2</sup>

George Lucas Máximo Ferreira<sup>3</sup>

José Luiz Parre<sup>4</sup>

## RESUMO

O objetivo do estudo é analisar a relação de causalidade entre capital humano e crescimento econômico nos municípios paranaenses. A composição das variáveis que representam o conceito de capital humano é o fator diferenciador desse trabalho, isso porque foram utilizadas variáveis representativas das dimensões educação, saúde, mercado de trabalho e distribuição da renda e foram testados modelos econométricos (a-espacial e espaciais) para se obter a maior aderência para explicar a relação de causalidade entre as variáveis e o modelo SAR (*Spatial Autoregressive*) apresentou o melhor resultado. Por fim, a principal conclusão desse estudo foi reforçar o argumento de que o investimento em capital humano promove impactos positivos e significativos sobre a renda *per capita* dos municípios paranaenses.

**Palavras-chave:** Capital Humano; Crescimento Econômico; Educação; Saúde e Bem-Estar; Distribuição da Renda.

## ABSTRACT

The objective of this paper is to analyze the causal relationship between human capital and economic growth in the municipalities of Paraná. The composition of the variables that represent the concept of human capital is the differentiating factor of this work, because variables representing the dimensions of education, health, labor market and income distribution were used and econometric (a-spatial and spatial) models were tested for (SAR) (*Spatial Autoregressive*) presented the best result. Finally, the main conclusion of this study was to reinforce the argument that investment in human capital promotes positive and significant impacts on the *per capita* income of the municipalities of Paraná.

**Keywords:** Human Capital; Economic Growth; Education; Health and Wellness; Distribution of Income.

**Área 3:** Economia Regional e Urbana.

**Código JEL:** R1; R12.

---

<sup>1</sup> Doutorando pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) na área de Desenvolvimento Regional e Agronegócios e Professor Adjunto no curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). E-mail para contato: [adrianorenzi@ufgd.edu.br](mailto:adrianorenzi@ufgd.edu.br) ou [adrenzi@gmail.com](mailto:adrenzi@gmail.com).

<sup>2</sup> Mestrando em Teoria Econômica pela Universidade Estadual de Maringá (2018). Bolsista pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

<sup>3</sup> Mestrando em Teoria econômica pela Universidade Estadual de Maringá-UEM (2018).

<sup>4</sup> Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá (DCO/PCE/UEM); Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

## 1. INTRODUÇÃO

No início dos anos de 1960, Theodore W. Schultz (1961) se apercebeu que o crescimento do produto nacional era proporcionalmente maior em comparação ao crescimento na utilização dos fatores de produção, tais como: terras, homem-hora e capital físico. Isso posto, para explicar tal divergência, a ideia de investimento em capital humano foi utilizada. Esse investimento estava relacionado aos gastos diretos em educação formal e treinamento, saúde e migração interna para gerar vantagens em relação às melhores oportunidades de emprego. No entanto, o uso do tempo de lazer para melhorar habilidades e conhecimento dos trabalhadores é relevante, mas não é considerado, e tende a melhorar a qualidade do esforço humano e, em decorrência, elevar a produtividade do trabalho e o lucro real por trabalhador.

A partir dessa constatação levantada por Schultz (1961), em relação a importância do capital humano para o crescimento do produto, observou-se um problema de pesquisa fundamental, ou seja, como explicar porque algumas regiões crescem em magnitudes diferentes em relação as outras, em detalhes, quais as variáveis relevantes e significativas que compõem a ideia de capital humano e quanto propagam de efeitos positivos e/ou negativos sobre o crescimento da renda *per capita* de determinados municípios ou regiões.

A partir de tal questionamento e considerando que a concepção de capital humano congrega aspectos da educação (formal e informal) e da saúde, tal conceito pode ser desagregado e representado, em geral parcialmente, por diversas variáveis, tais como: parcela de concluintes do ensino superior, anos de estudo, taxa de desocupação, grau de formalização da força de trabalho, longevidade, taxa de fecundidade, grau de desigualdade de renda, nível de atendimento em termos de saneamento básico em uma determinada região.

Além dessas variáveis, segundo Barro (2011) ao se supor o estoque de capital físico constante, se houver uma elevação no estoque de capital humano, isso pode resultar em um aumento do crescimento econômico e tal progresso pode ser transmitido por meio de dois canais. O primeiro canal indica que quanto maior a parcela de capital humano de uma região, maior será a absorção dela em tecnologias superiores. O segundo canal está relacionado à maior flexibilidade do capital humano em relação ao capital físico, o que o torna uma região dotada de maior potencial, em termos de capital humano, e capaz de se ajustar e se recuperar mais dinamicamente quando houver das catástrofes naturais ou humanas.

Outro aspecto relevante e estratégico diz respeito a formar e estabelecer condições para manter o capital humano numa determinada região, visto que tal ativo é crucial para acelerar a dinâmica de crescimento econômico local. Sobre essa questão Taylor e Martin (2001) ressaltam que a dinâmica migratória é um aspecto importante a se considerar, isso porque ela é influenciada pelos diferenciais salariais e pelos retornos de ter migrado para outras regiões. Esses diferenciais salariais e os retornos obtidos em uma determinada região estão correlacionados com a acumulação de capital e com a demanda por trabalho, em outras palavras, caso haja um aumento na demanda por trabalho, o diferencial salarial positivo atrairá mão de obra para tal região, isto é, atraindo capital humano das regiões vizinhas.

No âmbito acadêmico brasileiro os fatores componentes das variáveis que podem vir a representar uma perspectiva de capital humano já foram analisados em outros artigos, neles o objetivo, além de comprovar a hipótese de causalidade positiva entre capital humano e crescimento econômico das regiões por meio da análise econométrica espacial, também buscou medir o quanto o primeiro conceito produz efeitos sobre o segundo, dentre os trabalhos destacam-se: Da Silva Salgueiro, Nakabashi e Prince (2011), Raiher (2009), Raiher e Dathein (2011) e Dias e Porsse (2016). Como realizado nesses estudos, esse artigo propõe comprovar a relação entre capital humano e crescimento econômico de uma forma semelhante aos estudos citados, mas com um conjunto de variáveis independentes diferentes.

Isso posto, utilizar-se-á como metodologia a análise econométrica espacial para avaliar os municípios paranaenses, em corte transversal, para o ano de 2010, com dados obtidos junto à PNUD (2013). Com isso se pretende verificar como a variável renda *per capita* se relaciona com as seguintes variáveis independentes: em relação à dimensão mercado de trabalho espera-se encontrar uma relação negativa ou positiva com a taxa de desocupação a depender da forma como a dinâmica de crescimento dos municípios

integram ou expõem as pessoas do mercado de trabalho. Com a variável grau de formalização do mercado de trabalho espera-se obter uma relação positiva. Já em relação à distribuição da renda (índice de Gini) presume-se que poderá haver uma relação direta ou inversa a depender de como o crescimento econômico ocorre, ou seja, com aumento ou redução do hiato de desigualdade. Já com relação à dimensão educação, espera-se encontrar uma relação direta entre a parcela das pessoas com superior completo e inversa com as variáveis taxa de analfabetismo e como a variável denominada “nem-nem” (pessoas que não estudam nem trabalham). Por fim, com respeito a dimensão saúde, as variáveis saneamento básico e taxa de fecundidade devem apresentar uma relação inversa com a variável dependente.

O trabalho está estruturado em cinco seções, além dessa introdução, a seção 2 trata da revisão da literatura sobre a influência do capital humano nas regiões. A seção 3 apresenta a metodologia e os modelos de estimação. A seção 4 apresenta os resultados alcançados e, por fim, a última seção corresponde às principais conclusões do artigo.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O conceito de capital humano engloba duas dimensões cruciais e complementares entre si, são elas a Educação (formal e informal) e Saúde (condições de saneamento, alimentação, infraestrutura de serviços de saúde, etc.). A dimensão saúde inserida no conceito de capital humano é discutida por vários autores, tais como Schultz (1961; 2002), Becker (2007), Tenani (2004), Howitt (2005), Cunha, Heckman e Schennach, (2010). Tendo em vista a relevância de tais dimensões para auxiliarem a explicar o processo de crescimento econômico dos países e, principalmente, o hiato de desigualdade entre eles, essa seção pretende discutir a importância da do capital humano, detalhando as dimensões nele inseridas (Educação e Saúde) e as variáveis passíveis de representar efeitos sobre o crescimento econômico de uma região.

A saúde é uma dimensão crucial para assegurar o bem-estar e o padrão de qualidade de vida das pessoas. O risco de morte e as doenças são questões centrais na formação das capacidades humanas e no comportamento dos indivíduos. Logo, em teoria, os maiores gastos com a saúde tendem a produzir efeitos positivos sobre o bem-estar humano e a felicidade. Nos países em desenvolvimento os métodos mais eficazes para aperfeiçoar a saúde exigem a participação do setor público. Nesses países, as doenças infecciosas são as principais causas de mortalidade prematura e de problemas de saúde da população. Tais questões muitas vezes estão relacionadas à oferta de sistemas de água potável, falta de saneamento básico e deficientes programas de vacinação em larga escala (BLOOM; CANNING, 2003).

De acordo com Turolla (2002), o Brasil tem um histórico de mudança no saneamento básico, em meados do século passado eram corriqueiras as notícias que veiculavam informações sobre o sistema precário de saneamento básico do país. Entre as críticas feitas por utilizadores do sistema, os itens relevantes a serem mencionados eram: a falta de tratamento químico, a operação defeituosa e a falta de fiscalização. Contudo, durante a década de 1960 conforme a urbanização das cidades foi avançando de uma maneira mais rápida, o sistema de saneamento começou a se desenvolver com auxílio do Banco Nacional de Habitação (BNH), e se tornou um recurso para atrair mão-de-obra qualificada, já que o indivíduo provido e com maior escolaridade teria maior probabilidade de migrar para uma região com melhores condições em termos de saneamento básico, o que tende a afetar positivamente a renda *per capita* da região.

Segundo Bloom e Canning (2003) há dois mecanismos diretos sobre os quais a saúde produz efeitos positivos. O primeiro é quando a saúde é tida como um bem de consumo e gera um efeito positivo sobre o bem-estar, já o segundo mecanismo é quando a saúde é denominada um bem de investimento e produz um resultado positivo sobre o poder produtivo futuro dos cidadãos de uma economia. Entretanto, há mecanismos indiretos por meio dos quais a saúde também pode influenciar a produtividade do trabalho. O primeiro mecanismo indireto a ser mencionado é o de que saúde pode ter uma contribuição complementar a outras formas de capital humano. Já se está comprovado empiricamente que a produtividade e os salários se relacionam positivamente com os níveis de educação e a experiência profissional dos trabalhadores. A ideia de complementariedade indicada advém do fato de que os retornos em termos de produtividade do trabalho podem ser maiores para trabalhadores mais saudáveis. E, adicionalmente, a falta de saúde e a morte

prematura não permitem a maximização dos ganhos decorrentes do investimento em capital humano realizado e, por conseguinte, reduzem o incentivo ao investimento em pessoas. O segundo benefício indireto das melhorias na saúde decorre do aumento da expectativa de vida de trabalhadores. A maior expectativa de vida gera a necessidade de ampliar a renda para aposentadoria.

Por fim, o último mecanismo indireto indica que as reduções nas taxas de mortalidade alteram a estrutura etária da população. No início as melhorias nas condições de saúde tendem a reduzir as taxas de mortalidade dos lactantes e das crianças suscetíveis às doenças. Essa redução da mortalidade infantil, na maioria das vezes, leva a uma queda subsequente na taxa de natalidade, isso porque as famílias tendem a ajustar seu comportamento de fertilidade ao novo regime de baixa mortalidade. Essa queda nas taxas de natalidade significa que o fenômeno do “baby boom” pode ser único. Esse grupo de pessoas, representada pelo fenômeno do “baby boom, pode ter efeitos significativos na economia de uma país e, precisam ser planejados, na medida que adentrarão o sistema educacional, se tornarão jovens adultos, se inserirão no mercado de trabalho e irão se aposentar. Outro ponto relevante da relação entre educação e saúde é o fato de que ao se reduzir as taxas de mortalidade gera-se aumento no retorno à educação. Em outras palavras, amplia-se a vida útil na qual a educação pode ser empregada e, portanto, induz a uma maior demanda por educação (BLOOM; CANNING, 2003).

Outro autor que ressaltou a importância da saúde como um fator intimamente relacionado ao nível educacional de uma nação foi Becker (2007), para tal autor há uma relação positiva direta entre educação e expectativa de vida por meio de dois mecanismos. O primeiro está relacionado ao aumento do número de anos de educação, e seus respectivos gastos, à riqueza futura esperada. Por consequência, gera-se um efeito riqueza que tende a elevar os gastos com saúde e, dessa forma, reforçaria o potencial de sobrevivência nos anos subsequentes. Já o segundo mecanismo advém do efeito direto da educação sobre a expectativa de vida. Isso porque ao elevar os gastos em saúde o indivíduo tende a se tornar mais produtivo e quanto maior o nível educacional do indivíduo, maior será a sua capacidade de obter informações sobre estilo de vida saudável e melhores profissionais da saúde para subsidiá-los nos cuidados cotidianos<sup>5</sup>.

Em relação à expectativa de vida, uma estimativa realizada por Bils e Klenow (2000) indicou que para cada ano adicional de expectativa de vida haverá um aumento de  $\frac{1}{4}$  em anos de educação. Em outro estudo, Barro e Sala-I-Martin (1995) demonstram que as estimativas sugerem que o efeito da saúde, observada como expectativa de vida, sobre o PIB é extremamente relevante, isto é, tais estimativas indicam que um ano extra de expectativa de vida eleva o PIB no estado estacionário em cerca de 4%. No entanto, a educação é um bem capaz de dinamizar a produtividade do trabalho apenas se os trabalhadores estiverem inseridos no mercado de trabalho de alguma forma, caso contrário, ela está sendo utilizada ineficientemente. Logo, em países desenvolvidos, tal relação contribui para explicar o porque os níveis de educação são mais elevados em países desenvolvidos em comparação aos países em desenvolvimento.

Outro aspecto importante do capital humano é o fato de que ele tem a capacidade de se reproduzir, gerando mais capital humano, dado que a partir de um investimento inicial é causado um efeito cascata com outros investimentos, em momentos posteriores, em uma região e isso pode ter influência na migração de uma pessoa de uma cidade para outra mais avançada em termos de capital humano, levando em consideração não apenas tecnologia, mas também saúde e educação. No caso estima-se que a média do retorno de um investimento em capital humano é aproximadamente 10%, ou seja, a cada US\$ 10 investido, o indivíduo terá US\$ 1 de volta. Porém no caso de pessoas menos qualificadas essa média é menor que 10%. Nesse estudo é estimado que para restaurar a evasão escolar de 1979 nos Estados Unidos, dez anos depois seria necessário investir US\$ 25.00 na força de trabalho americana por cada aluno evadido (HECKMAN, 2000).

---

<sup>5</sup> A relação de causalidade é discutida em duas direções distintas. Há autores argumentando que a maior escolaridade gera efeitos positivos sobre a saúde, enquanto outros afirmam a causalidade inversa, ou seja, uma melhora na saúde produz, ou respalda, uma maior e/ou melhor escolaridade. Vale mencionar que os autores do presente artigo entendem que as relações de causalidade podem ocorrer em ambas direções.

Outro resultado apresentado é o de que a maior escolaridade primária de uma mulher, provoca um efeito positivo no crescimento econômico, porque tende a reduzir a taxa de natalidade da região. O estudo de Schultz (1994) aponta que um aumento em 2,2% na escolaridade de uma mulher traria a redução tanto na taxa de natalidade em 4,7%, quanto na taxa de mortalidade infantil em 2%. O planejamento familiar é levado em consideração também, quando se há esse tipo de entendimento haverá uma redução 7,8% na taxa de natalidade e isso provoca um impacto direto no capital humano.

Em um estudo posterior, feito por Balassiano, Seabra e Lemos (2005), foi detectado que é possível observar maiores salários para pessoas com maior grau de escolaridade, o que gera uma certa influência sobre a empregabilidade do indivíduo. No entanto, considerando os demais grupos, foi apresentada uma baixa significância entre a discrepância de salários dos menos escolarizados e outro resultado foi o de que um aumento na escolaridade só terá impacto significativo na renda se o indivíduo tiver mais anos de estudo. Já dentre os menos providos de quantidade de anos de estudo essa alteração na escolarização não terá um efeito significativo na renda. Dessa forma, esse estudo mostrou que a diferença da empregabilidade entre aqueles que concluíram o ensino superior e aqueles que apenas possuíam o segundo grau completo foi de 5,47%, e a diferença salarial entre os dois grupos foi três vezes maior para o grupo de bacharéis em uma das regiões.

Nos estudos realizados nos municípios brasileiros realizado por Da Silva Salgueiro, Nakabashi, De Prince (2011) confirma a existência de correlação espacial e destaca a importância dos capitais físico e humano para explicar o crescimento econômico. Já o estudo de Raiher (2009) e Raiher e Dathein (2011) realizado para as microrregiões paranaenses também encontraram resultados indicando que a elevação do capital humano provocou impactos positivos sobre a produtividade da economia do Paraná e, conseqüentemente, sobre o crescimento econômico da região. Assim como Dias e Porsse (2016) no seu estudo sobre a evidência de convergência de renda entre 2000-10 para os municípios do estado do Paraná foi verificado também um efeito positivo do capital humano sobre o crescimento econômico.

Com o respaldo nos resultados teóricos e aplicados apresentados nesta seção, o próximo passo será apresentar a metodologia a ser utilizada para demonstrar se a hipótese de causalidade positiva entre capital humano e crescimento econômico se verifica nos municípios paranaenses.

### 3. METODOLOGIA

Nesta seção serão apresentadas as variáveis, expressas em logaritmo, que compõem o modelo a ser testado, e, brevemente, os modelos a serem empregados com a finalidade de escolher aquele que melhor se ajustará para análise dos resultados. As variáveis utilizadas estão representadas na Tabela 1.

**Tabela 1-** Apresentação das variáveis do estudo.

Variável	Descrição da Variável	Sinal Esperado
RENDA_PITA	Renda <i>per capita</i>	
FECTOT	Taxa de fecundidade total	( - )
T_ANALF18M	Taxa de analfabetismo em pessoas de 18 anos ou mais	( - )
T_SUPER25M	Porcentagem de 25 anos ou mais com superior completo	( + )
GINI	Índice de Gini	( - ) ou ( + )
P_FORMAL	Grau de formalização dos ocupados com 18 anos ou mais	( + )
T_DES	Taxa de desocupação há 10 anos ou mais	( - ) ou ( + )
AGUA_ESG	Porcentagem de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	( - )
T_NES_MEIO	Porcentagem de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham e são vulneráveis à pobreza – “nem-nem”	( - )

**Fonte:** Dados retirados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2013) <sup>6</sup>.

As variáveis taxa de fecundidade (FEOTOT), taxa de analfabetismo (T\_ANALF18M), porcentagem de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados (AGUA\_ESG), porcentagem de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham e são vulneráveis à pobreza (T\_NES\_MEIO) espera-se constituírem uma relação inversa com a variável dependente.

Já as variáveis porcentagem de 25 anos ou mais com superior completo (T\_SUPER25M) e grau de formalização dos ocupados com 18 anos ou mais (P\_FORMAL) deve-se esperar uma relação direta ou positiva com o crescimento econômico representado pela variável renda *per capita*.

Por fim, as variáveis índice de Gini (GINI) e taxa de desocupação há 10 anos ou mais (T\_DES) podem apresentar as duas direções, uma vez que pode haver crescimento econômico com melhora ou piora na desigualdade de renda e, também, é possível ocorrer aumento da renda *per capita* decorrente de um aumento na taxa de desocupação, causado, por exemplo, devido a uma melhora na tecnologia produtiva da região o que, por sua vez, desencadeou uma economia do fator trabalho ou, um aumento da renda *per capita* decorrente de uma queda na taxa de ocupação, situação essa com efeitos positivamente claros decorrentes de um ciclo de expansão da atividade produtiva (BRESSER-PEREIRA, 2017).

Após a descrição das variáveis a serem utilizadas para estimar o modelo, o próximo passo é especificar os modelos econométricos espaciais a serem testados para escolha do modelo com maior aderência à realidade avaliada.

Inicialmente o modelo a ser utilizado será o modelo clássico de regressão linear (MQO), o qual representa o processo a-espacial, em outras palavras, não considera os efeitos espaciais. Esse modelo pode ser representado pela equação (1) (ALMEIDA, 2012).

$$y = X\beta + \varepsilon \quad (1)$$

Num primeiro momento será testada a ocorrência de dependência espacial por meio do I de Moran, ele é um teste para verificar a ocorrência de autocorrelação espacial dos resíduos da regressão, para tanto, será escolhida a matriz de ponderação espacial (W) melhor adaptada para constatar a dependência espacial entre as regiões. A matriz de ponderação espacial (W) corresponde a uma matriz quadrada de dimensão n x n e os pesos espaciais  $w_{ij}$  correspondem ao grau de conexão entre as regiões pautados por algum critério de proximidade, revelando a interferência da região j na região i. Portanto, a matriz de ponderação espacial estabelece a ponderação da influência das regiões entre si (ANSELIN; FLORAX, 1995) (ALMEIDA, 2012).

A equação 2 representa o I de Moran:

$$I = \frac{n}{S_0} \left( \frac{e'We}{e'e} \right) \quad (2),$$

em que  $e = y - X\hat{\beta}$  e  $\hat{\beta}$  é o estimador por MQO para  $\beta$  e  $S_0$  representa a  $\sum_i \sum_j w_{ij}$ , correspondendo a um fator de normalização. Como a matriz W é normalizada na linha,  $S_0$  iguala-se a n (número de regiões) e tal fato produz a equação 3 (ARBIA; BALTAGI, 2009) (ALMEIDA, 2012).

$$I = \frac{e'We}{e'e} \quad (3),$$

---

<sup>6</sup> As seguintes variáveis apresentaram resultados não significativos: Esperança de vida ao nascer (ESPVIDA), Mortalidade até 5 anos de idade (MORT5), Probabilidade de sobrevivência até 40 anos (SOBRE40), Expectativa de anos de estudo (E\_ANOESTUDO), porcentagem de 15 a 17 anos no médio sem atraso (T\_ATRASO\_0\_MED). E, portanto, foram excluídas do modelo.

Após a comprovação de dependência espacial por meio do I de Moran, neste artigo foram selecionadas três tipos de matrizes de ponderação espacial para serem testadas, são elas: Rainha (Queen), Torre (Rook) e cinco (5) vizinhos. Aquela matriz de ponderação que apresentar o maior I de Moran e estatisticamente significativa no modelo MQO estimado será a matriz escolhida para a estimativa dos modelos econométricos espaciais (ANSELIN, 1988) (ALMEIDA, 2012).

Para a seleção do modelo espacial com maior poder explicativo para estimar a relação entre as variáveis dependente e independentes serão utilizados os testes robustos de multiplicador de Lagrange. Caso os testes sejam significativos para ambos, será selecionado aquele modelo que apresentar um valor mais significativo (ANSELIN, 1988) (ANSELIN; FLORAX, 1995) (ALMEIDA, 2012).

Dentre os possíveis modelos espaciais a serem testados, foram selecionados os seguintes: (1) modelo de defasagem espacial com erro autorregressivo espacial (*Spatial Autoregressive - SAR*); (2) modelo de erro espacial (*Spatial Error Model – SEM*) e (3) modelo regressivo cruzado espacial (*Spatial Autoregressive model with Autoregressive Errors SARAR*).

O primeiro modelo espacial a ser testado será o defasagem espacial ou *Spatial Autoregressive Model* (SAR). Esse modelo incorpora a variável dependente defasada espacialmente com a finalidade de capturar o efeito de “vizinhança” do fenômeno em análise. A equação (4) representa esse modelo:

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon \quad (4)$$

em que  $\rho$  é o coeficiente autorregressivo espacial (um escalar);  $W y$  é o vetor  $n \times 1$  representando a defasagem espacial da variável dependente;  $X$  é a matriz  $n \times k$  de variáveis explicativas;  $\beta$  é o vetor  $k \times 1$  de coeficientes de regressão; e  $\varepsilon$  é o vetor  $n \times 1$  de erros aleatórios (ANSELIN, 1988) (ANSELIN; FLORAX, 1995) (ALMEIDA, 2012).

O segundo modelo a ser testado será o Modelo de Erro Autorregressivo Espacial (*Spatial Error Model – SEM*). Esse modelo revela que a dependência espacial se encontra presente no termo do erro. A ideia implícita desse modelo é o de que o padrão espacial representado pelo termo do erro é exibido por efeitos não modelados em decorrência da forma inadequada de medida a qual, por sua vez, estão espacialmente autocorrelacionados, entretanto, não estão correlacionados com as variáveis explicativas utilizadas no modelo de regressão. Esse modelo pode ser formalmente expresso pela equação 5 (ARBIA; BALTAGI, 2009) (ALMEIDA, 2012).

$$\xi = \lambda W \xi + X \beta + \varepsilon \quad (5)$$

em que  $W \xi$  representa a defasagem espacial e  $\lambda$  representa o parâmetro do erro autorregressivo espacial.

Por fim, o terceiro modelo é o Modelo de defasagem espacial com erro autorregressivo espacial (SARAR ou SAC). Esse modelo engloba tanto o coeficiente de defasagem espacial ( $\rho$ ) quanto parâmetro do termo de erro autorregressivo ( $\lambda$ ). Ele é representado pela equação (ARBIA; BALTAGI, 2009) (ALMEIDA, 2012).

$$y = \rho W_1 y + X \beta + \lambda W_2 \xi + \varepsilon \quad (6)$$

Por fim, cabe salientar que os modelos SAR, SEM e SARAR foram estimados pelo método *Spatial Two-Stage Least Squares* (S2SLS), isso por que os erros da regressão podem não possuir uma distribuição normal (KELEJIAN; PRUCHA, 1998).

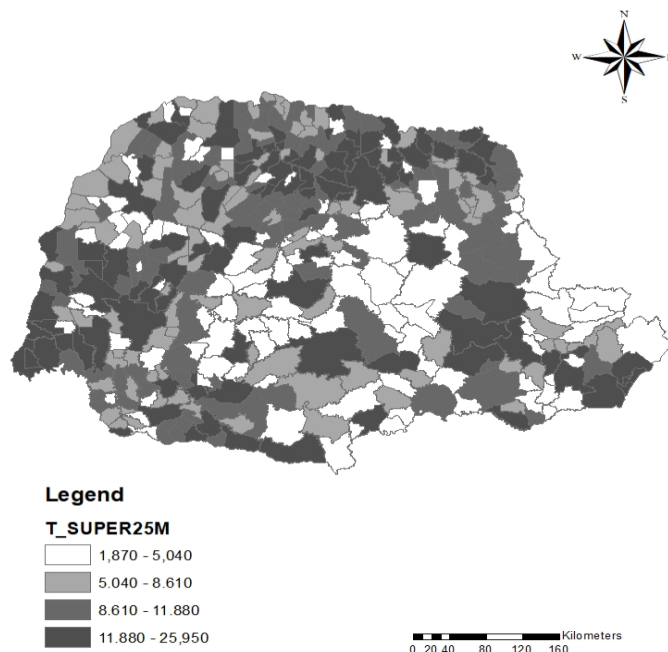
## 4. RESULTADOS

Esta seção será subdividida em duas partes, na primeira será apresentada, brevemente, um panorama com a distribuição das variáveis número de graduados com 25 anos ou mais, renda *per capita* e abastecimento de água e esgoto sanitários inadequados para os municípios do estado do Paraná para o ano de 2010 (PNUD, 2013). O objetivo dessa apresentação inicial é identificar onde estão os municípios paranaenses que apresentam as melhores e piores condições em relação às variáveis supramencionadas. A segunda parte desta seção apresentará os resultados econométricos espaciais requeridos para atingir os objetivos propostos deste artigo.

### 4.1 Panorama dos Municípios Paranaenses

Os resultados para os municípios do estado do Paraná corroboram o fato de que há uma correlação positiva entre o percentual de graduados com superior completo com 25 anos ou mais e a renda *per capita* dos municípios analisados. Tal fato está ilustrado nas figuras 1 e 2.

**Figura 1.** Concentração do percentual de graduados com 25 ou mais por município em 2010.

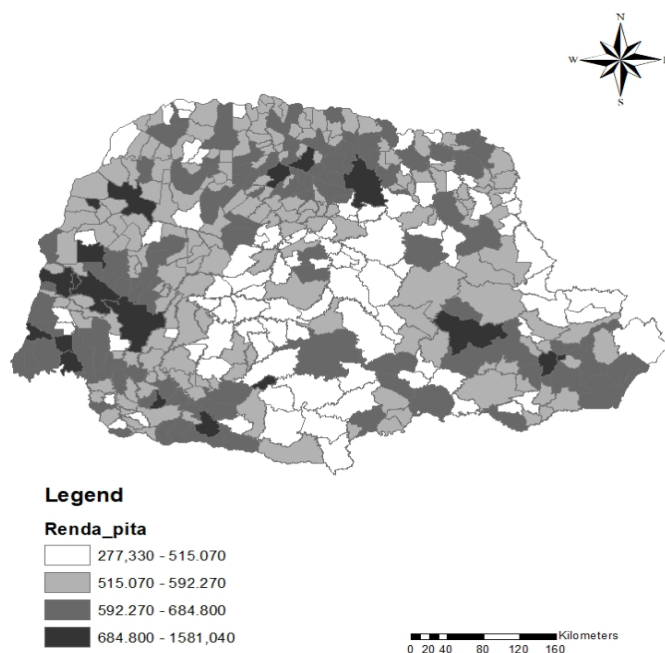


**Fonte:** Elaboração própria com base nos dados de pesquisa (PNUD, 2013).

Os municípios que apresentaram uma maior concentração do percentual de graduados foram Curitiba e região metropolitana, Cascavel, Foz do Iguaçu, Guarapuava, Londrina, Maringá, Ponta Grossa, Toledo, Umuarama. Ao se observar a figura 2, verifica-se que há uma tendência dos municípios que apresentaram altos níveis da variável renda *per capita* também apresentarem maiores porcentagens de graduados em ensino superior, dentre os 9 municípios que possuem um maior número de graduados, todos apresentaram uma renda *per capita* acima de 750 reais e dentre os municípios com renda *per capita* acima de 1000 reais é possível observar Cascavel, Curitiba, Londrina e Maringá.



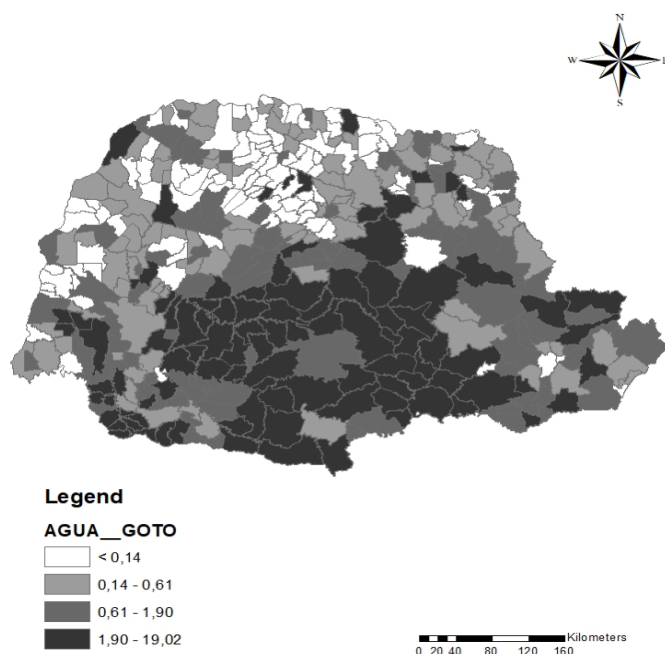
**Figura 2:** Renda *per capita* por município paranaense em 2010.



**Fonte:** Elaboração própria com base nos dados pesquisados (PNUD, 2013).

As variáveis relacionados à saneamento básico tender a possuir uma forte correlação negativa com variáveis relacionadas à renda. As figuras 2 e 3 respaldam tal afirmação, visto que os municípios com níveis de renda *per capita* inferiores tende a ter condições inadequadas de fornecimento de serviços de água e esgoto.

**Figura 3:** Abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados no estado do Paraná em 2010.



**Fonte:** Elaboração própria com base nos dados de pesquisa (PNUD, 2013).

Ao se observar os municípios com maior percentual de pessoas residentes com ensino superior e com uma maiores níveis de renda *per capita* estão localizados nos municípios onde há menos abastecimento de água e esgoto sanitário inadequados, o que torna mais forte a teoria de que a mão-de-obra mais

qualificada vai se deslocar ou se manter nas cidades onde há condições infraestruturais mais adequadas (TUROLLA, 2002).

Portanto, verifica-se a partir das três figuras expostas que a região centro e sul do estado é a que possui a maior concentração de municípios com saneamento básico inadequado, não apresenta a renda *per capita* relativamente alta e possui um menor percentual de graduados. Desse modo, tanto a região metropolitana de Curitiba e a região norte do Paraná são as que mais são beneficiadas com infraestrutura sanitária adequada, maiores níveis relativos de renda *per capita* e maior quantitativo relativo de graduados.

#### **4.2 Resultados Econométricos**

Nesta segunda parte da seção de resultados serão apresentados os modelos estimados, o modelo selecionado como o mais adequado para estimar a relação de causalidade entre capital humano e crescimento econômico. E a interpretação dos resultados econométricos encontrados.

O primeiro modelo a ser estimado é o modelo clássico de regressão linear (MQO), a Tabela 2 apresenta os resultados e eles indicam, por meio do *Condition Number*, que há suspeita de multicolinearidade entre as variáveis explicativas, uma vez que o valor 98,61 é superior à 30. Já o teste de Jaques-Bera indica que não há normalidade dos erros e os testes de Breusch-Pagan e Koenker-Bassett indicam que há presença de heterocedasticidade nos resíduos do modelo, assim como o teste de White (ANSELIN, 1988).

Adicionalmente, ao se testar os resíduos desse modelo para autocorrelação espacial, verifica-se o I de Moran para um conjunto de matizes de ponderação (W) e seleciona-se a matriz que apresentar o maior valor do I de Moran estatisticamente significativo. Nessa análise o I de Moran é positivo e estatisticamente significativo, conseqüentemente, isso informa que há autocorrelação espacial positiva. Portanto, os municípios com maiores níveis de renda *per capita* tendem a ser circundados por vizinhos com níveis de renda *per capita* mais elevados.

**Tabela 2 - Resultados das regressões realizadas por MQO para escolha do modelo adequado.**

ORDINARY LEAST SQUARES ESTIMATION				Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
Data set: Art Parre				CONSTANT	6.1676327	0.1522266	40.5161284	0.0000000
Dependent Variable:	Renda_pita	Number of Observations	399	AGUA_GOTO	-0.0182757	0.0045929	-3.9791191	0.0000825
Mean dependent var:	6.3854	Number of Variables	9	FECTOT	-0.2145930	0.0497342	-4.3147975	0.0000203
S.D. dependent var:	0.2380	Degrees of Freedom	390	GINI	0.5907102	0.0582972	10.1327447	0.0000000
				P_FORMAL	0.2314565	0.0349839	6.6160903	0.0000000
R-squared	0.7828	F-statistic	175.7479	T_ANALF18M	-0.0831078	0.0173127	-4.8003989	0.0000023
Adjusted R-squared	0.7784	Prob(F-statistic)	2.863e-124	T_DES	0.0378565	0.0152019	2.4902528	0.0131807
Sum squared residual	4.894	Log likelihood	311.840	T_NES_MEIO	-0.1397172	0.0148007	-9.4399291	0.0000000
Sigma-square	0.013	Akaike info criterion	-605.681	T_SUPER25M	0.1722563	0.0200777	8.5794836	0.0000000
S.E. of regression	0.112	Schwarz criterion	-569.780	DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE				
Sigma-square ML	0.012			TEST		MI/DF	VALUE	PROB
S.E of regression ML	0.1107			Moran's I (error) 5vizinhos		0.0801	2.921	0.0035
REGRESSION DIAGNOSTICS				Lagrange Multiplier (lag)		1	10.508	0.0012
				Robust LM (lag)		1	4.603	0.0319
MULTICOLLINEARITY CONDITION NUMBER				Lagrange Multiplier (error)		1	6.802	0.0091
				Robust LM (error)		1	0.898	0.3434
TEST ON NORMALITY OF ERRORS				Lagrange Multiplier (SARMA)		2	11.406	0.0033
TEST	DF	VALUE	PROB	Moran's I (error) Rook		0.0794	2.849	0.0044
Jarque-Bera	2	510.732	0.00000	Lagrange Multiplier (lag)		1	10.907	0.0010
DIAGNOSTICS FOR HETEROSKEDASTICITY				Robust LM (lag)		1	5.129	0.0235
				Lagrange Multiplier (error)		1	6.475	0.0109
RANDOM COEFFICIENTS				Robust LM (error)		1	0.697	0.4039
TEST	DF	VALUE	PROB	Lagrange Multiplier (SARMA)		2	11.603	0.0030
Breusch-Pagan test	8	45.003	0.00000	Moran's I (error) Queen		0.0786	2.840	0.0045
Koenker-Bassett test	8	11.955	0.01532	Lagrange Multiplier (lag)		1	10.257	0.0014
SPECIFICATION ROBUST TEST				Robust LM (lag)		1	4.628	0.0314
				Lagrange Multiplier (error)		1	6.419	0.0113
TEST	DF	VALUE	PROB	Robust LM (error)		1	0.790	0.3742
White	44	131.4333	0.00000	Lagrange Multiplier (SARMA)		2	11.047	0.0040

Fonte: Elaboração própria com dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2013) e por meio do software Geoda.

Ao se realizar tal procedimento, a matriz de ponderação escolhida foi a 5 vizinhos, uma vez que o I de Moran utilizado por tal matriz se apresentou com valor superior às outras matrizes testadas (*Queen e Hook*) (ver Tabela 2).

A partir daí o modelo espacial a ser estimado se baseará na especificação sugerida por Kelejian e Prucha (1998) no qual se considera os mecanismos de correção para heterocedasticidade e autocorrelação espacial (HAC), assim como, adota-se determinada função de Kernel adaptativa triangular para o tratamento dos dados<sup>7</sup>. O estimador empregado foi o Método de Mínimos Quadrados de Dois Estágios (*Spatial Two Stage Least Squares – S2SLS*) com variáveis dependentes do modelo defasadas espacialmente (WX). Após a escolha da matriz mais adequada aos dados utilizados, cabe observar qual o modelo espacial mais adequado ao modelo de regressão linear, no caso específico, dado o diagnóstico de dependência espacial apresentado por meio do Robust LM (lag) (Value = 4.603; Prob = 0.0319), o modelo SAR se apresenta com melhor ajuste ao modelo (ver Tabela 2).

Em seguida foi estimada a regressão espacial com o método SAR, os resultados do teste Anselin-Kelejian (Value = 0.492; Prob. = 0.4829) indicam que a hipótese nula não foi rejeitada, portanto, não há problemas com a autocorrelação de erro espacial, tornando desnecessária a utilização do modelo SEM e comprovando que o modelo SAR é o mais adequado para esta análise (ver Tabela 3).

**Tabela 3 – Mínimos quadrados em dois estágios espacial**

SAR: SPATIAL TWO STAGE LEAST SQUARES				
Weights matrix File:	5 Vizinhos	Number of Observations:	399	
Dependent Variable	Renda_pita	Number of Observations:	10	
Mean dependent var	6.3854	Degrees of Freedom:	389	
S.D. dependent var	0.2380			
Pseudo R-squared	0.7893			
Spatial Pseudo R-squared:	0.7847			
Variable	Coefficient	Std.Error	z-Statistic	Probability
CONSTANT	5.3114646	0.3697460	14.3651722	0.0000000
AGUA_GOTO	-0.0169666	0.0045026	-3.7681970	0.0001644
FECTOT	-0.2060909	0.0485492	-4.2449866	0.0000219
GINI	0.6298271	0.0588430	10.7035204	0.0000000
P_FORMAL	0.2148473	0.0346962	6.1922409	0.0000000
T_ANALF18M	-0.0694065	0.0177096	-3.9191512	0.0000889
T_DES	0.0378827	0.0148040	2.5589492	0.0104989
T_NES_MEIO	-0.1334154	0.0146274	-9.1209557	0.0000000
T_SUPER25M	0.1750056	0.0195825	8.9368513	0.0000000
W_Renda_pita	0.1400911	0.0554245	2.5276024	0.0114844
Instrumented: W_Renda_pita				
Instruments: W_AGUA_GOTO, W_FECTOT, W_GINI, W_P_FORMAL, W_T_ANALF18M, W_T_DES, W_T_NES_MEIO, W_T_SUPER25M				
DIAGNOSTICS FOR SPATIAL DEPENDENCE				
TEST	MI/DF	VALUE	PROB	
Anselin-Kelejian Test	1	0.492	0.4829	

**Fonte:** Elaboração própria com dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2013) e por meio do software GeodaS.

<sup>7</sup> Os dados foram calculados também com a função Kernel uniforme e foram obtidos resultados similares.

Para demonstrar que o modelo SAR está melhor ajustado para análise dos resultados a Tabela 4 apresenta as três possibilidades de modelo. Nesta tabela se observa que os sinais das variáveis correspondem ao esperado, ou seja, as variáveis AGUA\_\_ESG, FECTOT, T\_ANALF18M, T\_NES\_MEIO, representantes da inter-relação entre saúde e educação, na composição de parte da medida de capital humano presente neste artigo se relacionam inversamente com a renda *per capita*. Tais resultados são corroborados pelos resultados encontrados por Schultz (1961; 2002), Becker (2007), Howitt (2005), Cunha, Heckman e Schennach, (2010).

As variáveis utilizadas como representantes da dimensão educação inserida no conceito de capital humano foram: a Taxa de analfabetismo (T\_ANALF18M), a percentagem de pessoas com 25 anos ou mais e com superior completo (T\_SUPER25M) e a percentagem de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam nem trabalham e são vulneráveis à pobreza (T\_NES\_MEIO), denominados de “Geração Nem-Nem”. Dentre tais variáveis, destaca-se a importância da variáveis T\_SUPER25M a qual se houver um aumento de 1% nessa variável, provocará uma elevação de 0,175% na renda *per capita*, fato esse que corrobora com os resultados obtidos por Balassiano, Seabra e Lemos (2005). E se ocorrer um aumento de 1%, em média, na “Geração Nem-Nem”, provocará uma redução de 0,133% na renda *per capita*. Esses resultados confirmam a importância da educação e sua relação positiva sobre a produtividade do trabalho e, por consequência, renda *per capita*, como já confirmado pelos autores Schultz, (1961), Becker, (2007), Cunha, Heckman e Schennach (2010).

Em relação as variáveis T\_DES e GINI que apresentaram uma relação positiva com a variável dependente, a explicação plausível é dada pelo fato de que os municípios podem estar economizando o fator trabalho durante o processo de sofisticação produtiva (BRESSER-PEREIRA, 2017). Já com relação a variável índice de Gini e sua correlação positiva com a renda *per capita* pode ser corroborada pela hipótese de estar ocorrendo a curva de Kuznets (1955).

Com respeito à variável representante do grau de formalização dos trabalhadores na economia (P\_FORMAL) os resultados encontrados são alicerçados pelo trabalho realizado por Bloom e Canning (2003), visto que a produtividade do trabalho, tida aqui como renda *per capita*, é dinamizada pela educação somente se os trabalhadores estiverem incorporados no mercado de trabalho, caso contrário, a educação tende a não apresentar efeitos explícitos sobre a produtividade do trabalho.

**Tabela 4 - Resultados das regressões espaciais por S2SLS**

SPATIAL TWO STAGE LEAST SQUARES			
W - 5 Vizinhos	SAR	SEM	SARAR
Pseudo R-squared	0.7893	0.7821	0.7893
Variable			
CONSTANT	5.3114646	6.1866050	5.2941311
Probability	0.0000000	0.0000000	0.0000000
AGUA__ESG	-0.0169666	-0.0162825	-0.0162943
Probability	0.0001644	0.0003620	0.0004569
FECTOT	-0.2060909	-0.2221674	-0.2103468
Probability	0.0000219	0.0001781	0.0002729
GINI	0.6298271	0.6234050	0.6449775
Probability	0.0000000	0.0000000	0.0000000
P_FORMAL	0.2148473	0.2368927	0.2176636
Probability	0.0000000	0.0000000	0.0000000
T_ANALF18M	-0.0694065	-0.0865329	-0.0703854
Probability	0.0000889	0.0000818	0.0006504
T_DES	0.0378827	0.0395248	0.0388301
Probability	0.0104989	0.0559660	0.0604178
T_NES_MEIO	-0.1334154	-0.1347833	-0.1319965
Probability	0.0000000	0.0000042	0.0000078
T_SUPER25M	0.1750056	0.1645759	0.1730845
Probability	0.0000000	0.0000000	0.0000000
W_Renda_pita	0.1400911		0.1435900
Probability	0.0114844		0.0140635
Lambda		0.2192143	0.0814518
Probability		0.0050310	0.3955638

**Fonte:** Elaboração própria com dados do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (PNUD, 2013) e por meio do software GeodaSpace.

Após análise dos resultados encontrados neste artigo, verificou-se que eles confirmam os resultados obtidos por Bloom e Canning (2003), isso porque a variável água e esgoto inadequados (ÁGUA\_\_ESG) indica que se houver uma redução de 1%, em média nessa variável, a renda *per capita* se elevará em 0,017%, resultado também condizente com os expostos por Turolla (2002). Essa causalidade é evidente uma vez que, principalmente em países em desenvolvimento, as doenças infecciosas são as principais causas de mortalidade prematura e de problemas de saúde da população. Tais questões muitas vezes estão relacionadas à oferta de sistemas de água potável, falta de saneamento básico e deficientes programas de vacinação em larga escala. Já variável FECTOT indica que se houver uma redução de 1% na taxa de fecundidade (FECTOT) o resultado será um efeitos positivos sobre a renda *per capita* de 0,21%, resultado também corroborado por Schultz (1994; 2002), Kimura e Yasui, (2010). Logo, como destacou Sala-I-Martin (1997) o fator saúde ainda é um dos previsores mais robustos do crescimento futuro.

A variável W\_Renda\_pita apresentam relação direta com a renda *per capita* e, por meio dela pode-se inferir que uma aumento de 1% na renda *per capita* da vizinhança do municípios produzirá uma efeito positivo da magnitude de 0,14% na renda *per capita* local.

Em síntese, as relações de causalidade entre capital humano, as variáveis independentes nele componentes e representadas na Tabela 1, indicaram a importância das dimensões saúde, educação, mercado de trabalho e distribuição da renda para determinar o crescimento econômico, via renda *per capita*, dos municípios paraenses, no entanto, o processo de avanço desses municípios tem ocorrido com economia de trabalho (aumento da taxa de desocupação) e com concentração da renda (aumento do índice de Gini).

## 5. CONCLUSÃO

O presente estudo atingiu o objetivo proposto que foi analisar a relação de causalidade entre capital humano e crescimento econômico, em outras palavras, a principal conclusão desse estudo e contribuição acadêmica foi reforçar o argumento de que o investimento em educação e/ou saúde provocam impactos positivos e significativos sobre a renda *per capita* dos municípios paraenses. O modelo econométrico espacial que apresentou maior aderência aos dados utilizados na pesquisa para estimar os impactos do capital humano sobre o crescimento econômico foi o modelo *Spatial Autoregressive* (SAR).

O diferencial deste estudo em relação aos outros, inclusive os utilizados nele para embasamento teórico e aplicado, está na composição das variáveis para representar a ideia de capital humano, englobadas nas dimensões educação, saúde, mercado de trabalho e distribuição da renda, e foram avaliadas como significativas para traçar a causalidade entre elas e a renda *per capita*, ou crescimento econômico. As mencionadas variáveis independentes apresentaram os resultados esperados em termos da direção da causalidade. No entanto, cabe destacar que duas delas, as quais vale um maior grau de detalhe, quais sejam: Índice de Gini e taxa de desocupação. Essas duas variáveis apresentaram relação de causalidade positiva com a renda *per capita* e por meio desse fato significa inferir que, possivelmente, o processo de crescimento econômico dos municípios paraenses têm transcorrido economizando mão de obra e, simultaneamente, excluindo trabalhadores do mercado de trabalho e concentrando renda.

Portanto, os resultados indicam que se os municípios do Estado do Paraná objetivam acelerar o seus respectivos crescimentos econômicos, via renda *per capita*, eles devem instituir políticas públicas direcionadas aos seguintes âmbitos: 1) minimizar o problema do saneamento básico inadequado nos domicílios; 2) ações para incentivar a formação e conclusão de cursos de nível superior e, simultaneamente, reduzir as taxas de analfabetismos e das pessoas classificadas como “nem-nem”; 3) é evidente a necessidade de reformas institucionais, nesse caso no plano macroeconômico, que estimulem a formalização do trabalho e, portanto, reduzam a taxa de desocupação.

Dessa forma, o modelo econométrico espacial apresentado indica que tais políticas e ações tendem a afetar positivamente a renda *per capita* e, portanto, o crescimento econômico dos municípios com efeito multiplicador para a vizinhança adjacente e, com a aceleração da taxa de crescimento econômico, possivelmente, a hipótese da Curva de Kuznets se cumpra e melhore os resultados futuros da concentração da renda e da taxa de desocupação, o que, por fim, representará um nível de desenvolvimento econômico superior.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Editora Alínea, 2012.
- ANSELIN, L. **Spatial econometrics: methods and models**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1988.
- ANSELIN, L.; FLORAX, R. J. G. M. **New directions in spatial econometrics**. New York: Springer, 1995.
- ARBIA, G.; BALTAGI, B. H. **Spatial econometrics: methods and applications**. Heidelberg: Springer, 2009.
- ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO DO BRASIL. O índice de desenvolvimento humano municipal brasileiro. PNUD, 2013. Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/download/>>. Acesso em: 22 set. 2018.
- BALASSIANO, M.; SEABRA, A. A. de; LEMOS, A. H. Escolaridade, salários e empregabilidade: tem razão a teoria do capital humano? **Revista de Administração Contemporânea**, v. 9, n. 4, p. 31-52, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rac/v9n4/v9n4a03.pdf>>. Acesso em: 20/10/2018.
- BARRO, R. J. Human capital and growth. **American Economic Review**, v. 91, n. 2, p. 12-17, 2001. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/pdf/2677725.pdf>>. Acesso em: 16/10/2018.
- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. **Economic growth**. New York: McGraw-Hill, 1995.
- BECKER, G. S. Health as human capital: synthesis and extensions. **Oxford Economic Papers**, v. 59, n. 3, p. 379-410, 2007. Disponível em: <[http://lib.cufe.edu.cn/upload\\_files/other/4\\_20140528031802\\_56\\_Becker%202007.pdf](http://lib.cufe.edu.cn/upload_files/other/4_20140528031802_56_Becker%202007.pdf)>. Acesso em 05 set. 2017.
- BILS, M.; KLENOW, P. J. Does schooling cause growth? **American Economic Review**, v. 90, n. 5, p. 1160-1183, 2000. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/pdf/2677846.pdf?refreqid=excelsior%3Aae18010102a91d0d23d0f0cf1e51419a>>. Acesso em 16 set. 2018.
- BLOOM, D.; CANNING, D. Health as human capital and its impact on economic performance. **The Geneva Papers on Risk and Insurance. Issues and Practice**, v. 28, n. 2, p. 304-315, 2003. Disponível em <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.694.3239&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em 05 set. 2017.
- BRESSER-PEREIRA, C.; et al. Desenvolvimento econômico, sofisticação produtiva e valor-trabalho. São Paulo, FGV, **Textos para discussão**, v. 1, n. 450. Mar. 2017. Disponível em: <<https://econpapers.repec.org/paper/fgveesptd/450.htm>>. Acesso em: 22 mar. 2019.
- CUNHA, F.; HECKMAN, J. J.; SCHENNACH, S. M. Estimating the technology of cognitive and noncognitive skill formation. **Econometrica**, v. 78, n. 3, p. 883-931, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2885826/>>. Acesso em: 12 ago. 2018.
- DA SILVA SALGUEIRO, A.; NAKABASHI, L.; DE PRINCE, D. O papel do capital humano no crescimento: uma análise espacial para o Brasil. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 7, n. 4, 2011. <<https://revistas.ufpr.br/ret/article/view/25911/17293>>. Acesso em: 12 abr. 2019.



DIAS, F.; PORSSSE, A. Convergência de renda nos municípios paranaenses, no período 2000-10: uma abordagem de econometria espacial. **Ensaio FEE**, v. 37, n. 2, p. 581-602, 2016. Disponível em: <<https://revistas.dee.spgg.rs.gov.br/index.php/ensaios/article/view/3089/3772>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

HECKMAN, J. J. Policies to foster human capital. **Research in economics**, v. 54, n. 1, p. 3-56, 2000. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.453.8529&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 12 out. 2018.

HOWITT, P. Health, human capital and economic growth: A Schumpeterian perspective. **Health and economic growth: Findings and policy implications**. p. 19-40, 2005. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/9fcb/37b53f8dab2dad200336ef133c1fa75df26b.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2018.

KELEJIAN, H. H.; PRUCHA, I. R. A generalized spatial two-stage least squares procedure for estimating a spatial autoregressive model with autoregressive disturbances. **The Journal of Real Estate Finance and Economics**, v. 17, n. 1, p. 99-121, 1998. Disponível em: <<https://link.springer.com/content/pdf/10.1023/A:1007707430416.pdf>>. Acesso em: 12 ago. 2018.

KIMURA, M.; YASUI, D. The Galor–Weil gender-gap model revisited: from home to market. **Journal of Economic Growth**, v. 15, n. 4, p. 323-351, 2010. Disponível em: <<https://link-springer-com.ez50.periodicos.capes.gov.br/content/pdf/10.1007%2Fs10887-010-9058-6.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

KUZNETS, S. Economic growth and income inequality. **American Economic Review**, v. 45, p. 1-28, 1955. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/pdf/1811581.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2018.

RAIHER, A. P. **A evolução do capital humano e sua importância no crescimento econômico das microrregiões paranaenses no período de 1999 a 2006**. Tese (Doutorado em Economia). Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18814/000729190.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 13 mar. 2019.

RAIHER, A. P.; DATHEIN, R. Análise espacial e intertemporal do capital humano nas microrregiões paranaenses. **Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD**, n. 116, p. 33-68, 2011. Disponível em: <<http://www.ipardes.pr.gov.br/ojs/index.php/revistaparanaense/article/view/314>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

SALA-I-MARTIN, X. X. I just ran two million regressions. **The American Economic Review**, p. 178-183, 1997. Disponível em: <<https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/418/201.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 12 out. 2018.

SCHULTZ, T. P. Human capital, family planning, and their effects on population growth. **The American Economic Review**, v. 84, n. 2, p. 255-260, 1994. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/pdf/2117839.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2018.

SCHULTZ, T. P. Wage Gains Associated with Height as a Form of Health Human Capital. **The American Economic Review**, v. 92, n. 2, p. 349-353, 2002. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/pdf/3083430.pdf?refreqid=excelsior%3A97a6bc711ae40529752dc7e6cf2d2054>>. Acesso em: 05 set. 2018.

SCHULTZ, T. W. Investment in human capital. **The American economic review**, v. 51, n. 1, p. 1-17, 1961. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/pdf/1818907.pdf>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

TAYLOR, J. E.; MARTIN, P. L. Human capital: Migration and rural population change. In: EVENSON, R. PINGALI, P (Ed). Handbook of Agricultural Economics: Agricultural Development: Farmers, Farm Production and Farm Markets. Amsterdam: Elsevier, 2001, v. 3, p. 457-511. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/848a/994ef3062d6dec9015a2a779d3c070de486c.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2019.

TENANI, P. S. **Human capital and growth**. São Paulo: M. Books do Brasil, 2004.

TUROLLA, A. F. Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas. **IPEA**, Texto para discussão nº 922, 2002. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td\\_0922.pdf](https://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_0922.pdf)>. Acesso em: 30/08/2018.