

CONSELHO REGIONAL DE ECONOMIA – CORECONPR

28º PRÊMIO PARANÁ DE MONOGRAFIA

**TÍTULO DO ARTIGO: CONVERGÊNCIA DE RENDA E SEUS DETERMINANTES:
UMA ÊNFASE NA QUALIDADE E NA QUANTIDADE DO CAPITAL HUMANO
DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS**

PSEUDÔNIMO DO AUTOR: IMPERATRIZ

CATEGORIA:

ECONOMIA PURA OU APLICADA (X)

RESUMO

A grande maioria das pesquisas que analisam a relação entre o capital humano e o nível de renda considera somente o impacto da quantidade do capital humano nesse processo. Ademais, nas análises da convergência de renda, em geral, se faz um tratamento isolado das regiões analisadas, logo, os efeitos espaciais (dependência e heterogeneidade) que uma região pode exercer em outra são descartados. Neste contexto, este estudo buscou analisar o efeito que o capital humano exerce sobre a convergência de renda dos municípios brasileiros entre 2000 e 2010, considerando a importância tanto da qualidade quanto a quantidade de capital humano nesse processo. De maneira mais precisa, buscou analisar a distribuição espacial do capital humano – em termos de qualidade e quantidade – e do crescimento econômico, mensurando, sequencialmente, o impacto do capital humano – quantitativo e qualitativo – na convergência de renda dos municípios brasileiros, numa análise geral e depois por regiões. Para isso, partiu-se do modelo de Solow ampliado (modelo Mankiw; Romer e Weil, 1990), e, por meio da econometria espacial, testou os impactos da qualidade e da quantidade de capital humano no crescimento da renda *per capita* dos municípios brasileiros, reestimando para as regiões (Norte/Nordeste/Sul/Sudeste/Centro-Oeste). Como corolário, evidenciou-se um processo de convergência entre os municípios brasileiros, o qual se apresentou maior quando a medida do capital humano é a qualidade. Ademais, a dinâmica do crescimento econômico tendeu a ser mais intensa quanto maior o estoque qualitativo e quantitativo do capital humano. Além disso, o efeito que o capital humano tem no processo de convergência é diferente (em termos de magnitude) entre as regiões brasileiras, dada a heterogeneidade da renda que existe ao longo do país.

Palavras-chave: Capital Humano, Qualidade do capital humano, Quantidade do capital humano, Convergência de renda, Econometria Espacial.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	06
1.1	JUSTIFICATIVA.....	07
1.2	OBJETIVOS.....	08
1.2.1	Geral.....	08
1.2.2	Específicos.....	08
1.3	HIPÓTESES.....	09
1.4	ESTRUTURA.....	09
2	CAPITAL HUMANO DE CRESCIMENTO ECONÔMICO	10
2.1	EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS ACERCA DA RELAÇÃO ENTRE CAPITAL HUMANO E CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	14
2.2	QUALIDADE DO CAPITAL HUMANO E O CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	19
3	ELEMENTOS METODOLÓGICOS: MODELO E ESTRATÉGIA EMPÍRICA	24
3.1	MODELO MRW.....	24
3.2	ESTRATÉGIA EMPÍRICA: ECONOMETRIA ESPACIAL.....	27
3.2.1	Especificação das variáveis e Fonte.....	29
3.3	ANÁLISE EXPLORATÓRIA DO DADOS ESPACIAIS.....	32
4	CAPITAL HUMANO E SEU IMPACTO NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS	34
5	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS	52
	APÊNDICE	58

1 INTRODUÇÃO

Teoricamente, o crescimento econômico de uma região relaciona-se diretamente com o seu capital humano, apresentando-se como um dos componentes mais importantes deste processo. De acordo com Cangussu; Salvato e Nakabashi (2010), a abordagem neoclássica atribui que a acumulação de capital humano explica aproximadamente um terço da variação do rendimento *per capita* entre os países. Contudo, as discussões ainda persistem na identificação das formas que se dá seu efeito sobre o PIB (Produto Interno Bruto) *per capita*.

Todos os fatores que elevam a produtividade dos indivíduos são entendidos como capital humano. Schultz (1987) destaca que diferentes elementos podem formá-lo, como: o treinamento, a escolaridade, a cultura, a saúde, a alimentação, o ambiente familiar, dentre outros, ressaltando que a educação formal aparece como um dos principais pontos abordados pelos autores da área. Figueiredo Neto (1998) aponta que a escolaridade tem um peso significativo na determinação do crescimento econômico, enfatizando que um nível maior de educação formal melhora o avanço tecnológico da economia, elevando a produtividade dos trabalhadores, variáveis que estão vinculadas ao melhoramento do PIB *per capita*.

Apesar de alguns estudos macroeconômicos não encontrarem uma relação entre o capital humano e o nível de renda e/ou crescimento econômico [como, por exemplo, Pritchett (2000) e Romer (1990b)], a maioria das investigações empíricas conseguem identificar relações positivas e significativas. Exemplo disso é o modelo formal desenvolvido por Nakabashi e Figueiredo (2008), no qual incluem diversos canais de influência, podendo se dar de forma direta¹ e também indireta², ressaltando que os autores encontraram uma importância maior do capital humano na determinação do crescimento através dos seus impactos indiretos.

Consideram ainda o efeito da qualidade do capital humano sobre o nível e a taxa de crescimento da renda por trabalhador no Brasil, construindo um índice para qualidade do capital humano baseado no percentual de professores com diploma de ensino superior, no desempenho dos alunos e no número de alunos por sala de aula. Os resultados evidenciam que a qualidade desse fator de produção tem fundamental papel na determinação do dinamismo econômico.

Outra possibilidade de mudança na forma funcional são estudos que incluem retornos crescentes e decrescentes de escala na produção de capital humano, como mostra Trostel

¹ Por efeitos/impactos diretos é a introdução do capital humano na função de produção como um dos fatores de produção

² Os efeitos indiretos são aqueles que afetam a quantidade de tecnologia disponível para ser utilizada no processo de produção

(2004), em que regiões com baixa quantidade de capital humano apresentam retornos crescentes de escala, enquanto que regiões com elevado nível desse fator têm retornos decrescentes.

Soma-se a esses trabalhos voltados à importância do capital humano no processo de crescimento econômico o artigo de Mankiw; Romer e Weil (1990). Nele, testa-se empiricamente o modelo de Solow, e, na sequência, se agrega o capital humano, supondo que o investimento realizado numa economia não se dá apenas em capital físico, mas na formação dos indivíduos. Com a inclusão do capital humano no modelo, teve-se uma melhora no grau de explicação, conseguindo identificar sua importância (significativa e positiva) no dinamismo econômico de alguns países selecionados.

Portanto, a maioria das evidências empíricas ratifica a teoria acerca da importância do capital humano para o processo de crescimento econômico. E este é o foco deste trabalho, analisar a relação entre o capital humano e o processo de convergência de renda dos municípios brasileiros na década de 2000. A diferença dos demais trabalhos nacionais da área é que o foco dessa pesquisa se funda no efeito diferenciado da qualidade *versus* quantidade de capital humano existente em cada município do país, conforme explicado na sequência.

1.1 JUSTIFICATIVA

Vários autores [como CONNOLLY (2004) e NAKABASHI e FIGUEIREDO (2008)], já observaram efeitos diferenciados da qualidade *versus* a quantidade de capital humano na determinação do dinamismo econômico de uma região, de forma que a qualidade promove um maior nível de desenvolvimento tecnológico, maior compreensão do processo produtivo, elevando a produtividade, exercendo um efeito mais significativo sobre o crescimento econômico.

No entanto, a grande maioria das evidências empíricas para o Brasil focam especialmente na quantidade de capital humano existente. Ademais, os poucos trabalhos que analisam o efeito da qualidade do capital humano no crescimento econômico, abrangem apenas os estados brasileiros (como, por exemplo, PORTO JUNIOR e ANDRADE, 2010).

O Brasil apresenta uma heterogeneidade significativa em termos de dinamismo econômico, bem como de distribuição dos fatores produtivos. E mesmo dentro de cada estado, tem-se, especialmente, uma concentração significativa da dinâmica produtiva e dos recursos disponíveis (SABOIA e KUBRUSLY, 2008). Essa distribuição heterogênea produz efeitos

diferenciados na dinâmica econômica de cada espaço brasileiro. Neste sentido, análises estaduais desconsideram essas particularidades, trabalhando com valores médios.

Portanto, existe uma lacuna na literatura empírica nacional, que mensure os impactos da qualidade do capital humano sobre o crescimento econômico dos municípios do Brasil. E esta pesquisa avança neste sentido, abordando a problemática do crescimento *versus* a qualidade do capital humano no âmbito dos municípios brasileiros. A expectativa é de resultados mais robustos, investigando, *a priori*, a desigualdade na distribuição da qualidade do capital humano ao longo do país e, na sequência, a importância que este fator produtivo detém para a dinâmica econômica municipal. Mais do que isso, utilizar-se-á a análise espacial e com ela poder-se-á identificar *clusters* na distribuição da qualidade do capital humano, bem como efeitos de externalidade do capital humano (em termos qualitativos e quantitativos) no crescimento econômico dos municípios do envoltório.

Portanto, três pontos diferenciam essa pesquisa: 1) o nível de desagregação, que são todos os municípios brasileiros; 2) a metodologia, utilizando a econometria espacial, e; 3) a análise comparativa da quantidade *versus* qualidade do capital humano no processo de convergência de renda municipal.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Analisar o efeito que o capital humano exerce sobre a convergência de renda dos municípios brasileiros entre 2000 e 2010, considerando a importância tanto da qualidade quanto a quantidade de capital humano nesse processo.

1.2.2 Específicos

- i. Analisar a distribuição espacial do capital humano – em termos de qualidade e quantidade ao longo dos municípios brasileiros;
- ii. Avaliar a distribuição do crescimento econômico entre os municípios brasileiros;

- iii. Mensurar o impacto do capital humano – quantitativo e qualitativo – na convergência de renda dos municípios brasileiros;
- iv. Separar os efeitos encontrados em (iii) por regiões do Brasil.

1.3 HIPÓTESES

A hipótese que rege este trabalho é de que o capital humano exerce efeito positivo sobre o crescimento econômico. Ademais, supõe-se que mais importante que a quantidade de capital humano é a sua qualidade, de forma que este último tende a exercer um efeito superior no processo de convergência de renda municipal.

Por fim, supõe-se que o efeito que o capital humano tem no processo de convergência é diferente (em termos de magnitude) entre as regiões brasileiras, dada a heterogeneidade da renda que existe ao longo do país.

1.4 ESTRUTURA

Para atender aos objetivos dessa pesquisa, esta monografia está estruturada em 5 capítulos, incluindo este. No segundo apresenta-se uma breve abordagem da literatura acerca do capital humano em conjunto com algumas evidências empíricas desta literatura em relação ao capital humano *versus* crescimento econômico. No capítulo 3 tem-se a metodologia adotada, assim como, a construção e estratégia utilizada do modelo empírico. Seguindo, no capítulo 4 têm-se a análise descritiva e exploratória dos dados espaciais, com a apresentação dos resultados acerca da convergência de renda e a importância do capital humano (quantitativo e qualitativo) para o Brasil e para as regiões. O capítulo 5 segue com as Conclusões Finais.

2 CAPITAL HUMANO E CRESCIMENTO ECONÔMICO

Mincer (1958) foi um dos precursores da teoria do capital humano, identificando a existência de correlação entre o investimento na formação dos indivíduos e a distribuição do salário (renda). Neste contexto, ter-se-ia um *trade off* entre gastar o tempo para adquirir novos conhecimentos visando aplicá-los *ex post* nas atividades profissionais, ou manter-se no trabalho sem aquisição de novos conhecimentos. Como resultado, concluiu-se que a dispersão dos rendimentos estava relacionada ao investimento efetuado em capital humano os quais influenciavam na produtividade e no crescimento econômico.

A teoria do capital humano ressalta que a educação torna as pessoas mais produtivas, aumentando seus níveis de renda e atuando no processo de desenvolvimento econômico (VIANA e LIMA, 2010). O conceito de capital humano foi fortalecido na literatura por Schultz (1961), o qual, em sua publicação “Investment in Human Capital”, destacou a relação do crescimento do PNB (Produto Nacional Bruto) como resultado do investimento em capital humano nos países ocidentais. Sua argumentação relacionava o conhecimento e as habilidades de um indivíduo como sinônimo de capital humano, o qual era um produto do “investimento deliberado”. Logo, o que diferenciava o ganho (renda) dos indivíduos seria o acesso à educação e à saúde. Identificou que nos países subdesenvolvidos, em que a prioridade era suprir as necessidades básicas, os investimentos eram efetuados em ações de curto prazo. Satisfeitas as necessidades básicas, sequencialmente se investiria em educação e saúde; e conseqüentemente, no longo prazo, resultaria em melhores condições do padrão de vida e crescimento da economia (CORREIA, 2012, p. 09-10).

Schultz (1987) reitera que a educação é o investimento básico para os indivíduos, evidenciando também que essa variável seria o melhor investimento, uma vez que, enquanto o nível de bens de produção tem declinado em relação a renda, o capital humano tem se elevado. O autor destaca que o valor do capital humano adicional depende do bem estar adicional que os indivíduos extraem dele, o qual contribui significativamente para satisfações tanto do consumo atual como também do futuro. Além disso, considera a qualidade como um recurso escasso, possuindo valor econômico cuja aquisição acarreta em um custo. O que vai determinar o volume da qualidade adquirida do capital humano com o passar do tempo é a relação entre os retornos da qualidade adicional e o custo da aquisição. Quando os retornos excedem o custo, a qualidade dos indivíduos aumenta. Corrobora ainda que a teoria do capital humano é suficientemente robusta para obter melhorias na qualidade da população. Com efeito, diversos países de baixa renda nas últimas duas ou três décadas realizaram grandes

investimentos nas várias espécies de capital existente nos indivíduos, destacando a qualidade de vida através da saúde, com o aumento da esperança de vida e o aumento do número de crianças na escola, assim como, o aumento na qualidade e quantidade de anos de ensino. O resultado desses investimentos sobre a produtividade seria favorável, conforme Schultz (1987).

O capital humano, segundo Pires (2005), é conceituado como recursos intangíveis, composto por conhecimento, inteligência, talento, habilidades, capacidades, experiência e treinamento, adquiridos por indivíduos ou grupos, os quais disponibilizam para gerar riqueza material a uma economia. Nesta concepção, o desenvolvimento do capital humano pode ser um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento de uma economia.

Para Becker (1975), o capital humano é entendido como um conjunto que abrange a educação, formação e saúde, ou seja, fatores que aumentam os rendimentos dos indivíduos. A expansão do conhecimento científico e técnico, assim como a crescente dependência da indústria em conhecimento sofisticado, relaciona-se positivamente com o crescimento contínuo da renda *per capita* de muitos países. Ressalta ainda que a escolaridade é um investimento e a taxa de crescimento PIB *per capita* tem relação positiva com o índice e com o grau de escolaridade. Ademais, o capital humano determina a capacidade de obter rendimentos e habilidades produtivas que um indivíduo pode conquistar, influenciando e contribuindo com o crescimento econômico e com a produção de riquezas.

Mincer (1981) também relaciona o capital humano com as habilidades obtidas pelos indivíduos, as quais são desenvolvidas através da educação formal, informal, além da experiência profissional. A acumulação de capital humano pessoal ocasiona o crescimento econômico individual e, conseqüentemente, eleva os agregados sociais e/ou nacionais. No âmbito nacional, o capital humano pode ser identificado como um fator de produção estruturado com o capital físico. Desse modo, sua contribuição para o crescimento é maior quanto maior o volume de capital físico e vice-versa. O capital humano é essencial para a produção de novos conhecimentos, fonte de inovação e de difusão técnica que impulsiona os fatores de produção. Mincer (1981) ainda destaca que a função do capital humano é gerar crescimento econômico mundial, independentemente de seu *locus* geográfico, atuando como um elo entre as causas *versus* efeitos no desenvolvimento econômico. O capital humano pode ser analisado como decisões econômicas, uma vez que essa atividade envolvem custo \times benefício. Logo, o desenvolvimento ínfimo de habilidades representa uma depreciação do capital humano.

Laroche, Merette e Ruggeri (1999) argumentam que o capital humano é um conceito dinâmico e multifacetado. Neste sentido, a análise que o envolve deve ser realizada a partir de um ponto de vista dinâmico e estendido para quatro dimensões: o potencial, a aquisição, a disponibilidade e o uso eficaz do capital humano. Ainda, destacam que o capital humano agrega as habilidades inatas do indivíduo, além das adquiridas e desenvolvidas ao longo de sua vida.

Wilson e Briscoe (2004), numa visão geral das principais vertentes da literatura, analisam as ligações entre a educação, formação *versus* crescimento macroeconômico para os países que compõem a União Europeia. Evidenciam que o investimento em educação gera ganhos de produtividade e renda, além de, indiretamente influenciar no crescimento econômico utilizando teorias de gestão de recursos humanos, de estrutural e características industriais, avaliando também a difusão tecnológica e ambiental, as quais podem fomentar o crescimento econômico. Concluem que, globalmente o impacto é positivo do investimento em educação na formação do crescimento econômico.

Diante do exposto, é possível perceber que o capital humano apresenta-se como essencial no crescimento e desenvolvimento econômico, e nesse contexto, denota-se capaz de garantir externalidades positivas economia.

Mankiw; Romer e Weil (1992), ao testar empiricamente o modelo de Solow, evidenciaram que a ausência do capital humano tenderia a gerar um peso elevado no modelo para as variáveis poupança e crescimento populacional. Ademais, como o capital humano pode estar correlacionado às taxas de poupança e crescimento populacional, sua ausência pode enviesar o modelo. Ainda, os autores destacam que, independente do nível do estoque de capital humano, um aumento na taxa da poupança ou taxas menores de crescimento populacional, resultam em maior grau deste fator. Os autores incluem o investimento em capital humano, apresentando o modelo de Solow ampliado, obtendo um efeito positivo e estatisticamente significativo do capital humano no crescimento econômico, melhorando o ajuste dos modelos feitos para grupos de países.

Mincer (1958) apresenta, através de ferramenta econométrica, o conceito empírico de que a renda individual é uma função das habilidades, do aprendizado e do conhecimento adquirido, ou seja, a escolaridade tende a exercer um efeito positivo nos rendimentos dos indivíduos. Evidenciou que a remuneração se eleva de acordo com maiores níveis de educação e experiência dos indivíduos; contudo, observou que conforme se eleva a escolaridade tem-se resultados de acréscimos menores ao rendimento, ou seja, apresentando rendimentos decrescentes. Dessa forma, a remuneração obtida pelo indivíduo é igual à

cooperação econômica marginal das firmas, de modo que, o estoque de capital humano indica um maior nível de produtividade; logo, maiores remunerações.

Mincer (1958) procura identificar quais os principais fatores responsáveis pelas desigualdades de renda, concluindo que um possível fator refere-se às habilidades, embora reconheça que estas apresentem distribuição simétrica, enquanto os rendimentos individuais exibem comportamento assimétrico com a renda mediana menor que a renda média.

Enfim, toda a análise minceriana busca explicar e entender qual a interação da educação e a experiência profissional no contexto de formação de renda, numa perspectiva individual. O resultado aponta heterogeneidade de rendimento como resultado da desigualdade no estoque do insumo capital humano. Isso pressupõe que investimentos em capital humano não sejam observáveis apenas diretamente.

Alguns autores contemporâneos argumentam que mesmo ocorrendo nas últimas décadas expansão de micro dados e técnicas de estimação, a equação de Mincer continua sendo uma ferramenta precisa e importante na determinação de renda á escolaridade (MACEDO, 2013, p. 14-65).

Lucas (1988) propôs um modelo endógeno, no qual a educação é um fator determinante na taxa de crescimento de longo prazo. Seu modelo é baseado na estrutura teórica de Becker (1964) para capital humano, que identifica a acumulação deste fator como a engrenagem para o crescimento econômico contínuo.

O que diferencia a visão de Becker e de Lucas é que o primeiro supõe os retornos para investimento em capital humano são decrescentes, enquanto que o segundo considera que estes sejam constantes ao longo da vida (MACEDO, 2013).

Para tentar identificar qual o principal fator para o crescimento econômico de longo prazo, Lucas (1988) elabora uma definição inovadora, fundamentado no efeito de externalidade do capital humano, as externalidade positivas entre agentes, ou seja, seu modelo tem como premissa que o crescimento do capital humano depende da alocação do agente ao longo do tempo e indica que a alocação de diversas iniciativas do agente no decorrer do tempo influencia seu nível de produtividade. Portanto, ao inserir o capital humano na função de produção, permite que os agentes modifiquem o nível de investimento em educação, permitindo a escolha do período de tempo que será dedicado aos estudos, evidenciando a acumulação de outro insumo ao capital físico. Logo, o incentivo para investir no capital humano é o ingrediente necessário para gerar o crescimento.

Romer (1986), partindo do modelo de Solow, elaborou uma função de produção acrescentando mais um componente: os gastos em pesquisas e desenvolvimento realizados

pela firma, ou seja: $(R_j), Y = A(R) f(R_j, K_j, L_j)$. Sugere que os conhecimentos que R_j gera resulta na difusão para o conjunto da economia, contribuindo para elevar sua produção e seus lucros. Como R_j é um bem não rival e relevante no aumento da produtividade dos fatores K (capital), L (trabalho) e H (capital humano), gerando portanto, rendimentos crescentes de escala. Logo, esses investimentos influenciam direta e indiretamente outras unidades produtivas. A influência indireta explica grande parte do fator residual de crescimento tecnológico (A) do modelo neoclássico. Neste contexto, é evidenciado que o investimento na geração de novos conhecimentos gera externalidades. Romer explica:

“A criação de novos conhecimentos por uma firma produz efeitos externos positivos sobre as possibilidades de produção de outras firmas, porque o conhecimento não pode ser perfeitamente patenteado ou mantido secreto. E o que é mais importante: a produção de bens de consumo como uma função do estoque de conhecimento e outros insumos exibe retornos crescentes; mais precisamente, o conhecimento pode ter um produto marginal crescente” (Romer, 1986, p. 1003).

Ou seja, o percentual aplicado no investimento do estoque de conhecimento resulta num aumento mais que proporcional no nível do produto, obtendo um crescimento econômico superior ao crescimento demográfico e à variação tecnológica inicial.

2.1 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS ACERCA DA RELAÇÃO ENTRE CAPITAL HUMANO E CRESCIMENTO ECONÔMICO

Nakabashi e Figueiredo (2005), numa análise mais específica sobre a importância do capital humano no dinamismo econômico, utilizaram duas amostras para sua verificação: uma composta por noventa e seis países subdivididos em quatro períodos (1985, 1990, 1995 e 2000), e a outra composta por vinte e nove países (para o mesmo período). O método utilizado para mensuração das *proxies* para o capital humano (qualidade do capital humano) foi a multiplicação dos anos de escola pelo IDH. O resultado obtido nas duas amostras foi contrário ao encontrado por muitos autores, apresentando evidências negativas quanto a correlação entre capital humano destinado a P&D (Pesquisa e Desenvolvimento) e o crescimento econômico. Nas explicações, os autores destacam que o capital humano atua na difusão tecnológica a qual é intensificada pelas importações e pelo investimento direto estrangeiro. Por isso, o único fator a afetar a taxa de crescimento por trabalhador no estudo de Nakabashi e Figueiredo (2005) foi o investimento físico.

Ademais a difusão tecnológica internacional é um fator determinante da distribuição de renda, visto que são poucos os países desenvolvidos que dispõem do investimento

tecnológico, permitindo aos países em desenvolvimento ter maior crescimento econômico quando conseguem se beneficiar dessa difusão (KELLER, 2004).

Dias e Dias (1999), trabalhando com a Teoria *Quantum* de Conhecimento, evidenciaram que a taxa de crescimento da economia está diretamente associada à taxa de crescimento do *quantum* de conhecimento. Utilizou-se a razão entre o Produto Nacional Bruto (PNB) por número de trabalhadores, e para o *quantum* de conhecimento a *proxy* foi o crescimento do nível de escolaridade da população acima de vinte e cinco anos, para o período entre 1961 e 1990, observando oitenta e um países, os quais foram classificados em: países pobres, que obtiveram taxas de produtividade ao ano inferiores a cinco mil dólares; países ricos, os quais apresentaram taxa de produtividade superior a vinte mil dólares e; uma terceira classe com produtividade anual entre cinco e vinte mil dólares.

Como resultado, Dias e Dias (1999) evidenciaram na amostra geral, que a cada unidade de aumento percentual no crescimento da escolaridade resultou em um aumento médio de 0,72% na taxa de crescimento da economia. Porém, para os países classificados como de alta produtividade, o resultado foi mais expressivo, uma vez que estes países já atingiram um nível de vida que pode classificá-los como países desenvolvidos. Mais especificamente, um aumento de 1% do nível de educação, reflete em melhoria de 1,3% na produtividade, já para os países classificados como pobres, a melhoria de 1% na taxa de crescimento da escolaridade leva a 0,4% de aumento na taxa de crescimento da economia.

Outro resultado interessante surge ao dividir os níveis de escolaridade separadamente sobre a taxa de crescimento da produtividade. Para os países em que o nível médio de escolaridade atinge basicamente o primário, a taxa de crescimento da educação explica 61,4% das taxas de crescimento da economia. Para os países que contemplam o nível médio de escolaridade o ginásio, ou seja, até a oitava série, este percentual aumenta para 74,2%. E para os países que atingem o segundo grau completo, o crescimento da educação explica em 82,9% das variações nas taxas de produtividades ocorridas no período. Em suma, quanto maior o nível de escolaridade, maior é sua importância na explicação das taxas de crescimento econômico real dos países.

Analisou-se ainda inclusão de um choque tecnológico ou qualquer política que influenciasse positivamente no processo produtivo nos diversos setores do sistema econômico, como movimentos sociais em prol da melhoria na qualidade educacional, evidenciou-se que o maior impacto ocorre especialmente quando o nível médio de educação é o primário (DIAS e DIAS, 1999, p. 65-72).

Gomes (2014) utilizou como base em seu estudo a abordagem do modelo de Mankiw; Romer e Weil (1992) - MRW³, estimando a equação do produto em equilíbrio e a dinâmica deste no longo prazo, investigando a importância de diversos fatores de produção, em especial, o capital humano. Analisou o padrão de vida de 34 países africanos entre 1975 a 2010. O método utilizado foi OLS⁴ para regressão *cross-contry* e também dados em painel, classificando os países em três grupos: primeiro grupo, formado por todos os 34 países; segundo, pelos países com IDH⁵ alto e médio (11 países); e outro grupo, formado pelos países com IDH baixo (23 países). O autor procedeu tal classificação buscando investigar os efeitos do capital humano em cada grupo dada a heterogeneidade e considerando que as características iniciais de cada país podem interferir nos resultados estimados.

Os resultados não corroboraram a teoria, de modo que o coeficiente para a *proxy* do capital humano ficou sempre abaixo do previsto, ressaltando que apenas para amostra de todos os países se obteve um resultado positivo. Esses resultados indicam que o impacto em capital humano é muito baixo na África quando se compara com estudos feitos à outras regiões do mundo.

Neste contexto, autores que direcionaram seus estudos às causas do baixo crescimento da África, como Bloom e Sachs *apud* Gomes (2014), argumentaram que a geografia e a demografia da África Subsaariana estrangulam o crescimento e o desenvolvimento econômico. Portanto, a inclusão destas variáveis para a os países da África, possivelmente melhorariam o desempenho do modelo neoclássico de crescimento.

Coelho (2006) analisou em seu trabalho as relações de causalidade entre capital humano e o crescimento econômico no Brasil (PIB) para o período de 1959 a 2000, utilizando o método de Johansen de cointegração e causalidade de Granger, tendo como principal variável para o capital humano a educação. Para tanto, as relações entre capital humano foram medidas pelo número de matrículas em quatro níveis de educação: ensino fundamental, ensino médio, graduação e pós-graduação. Nesse contexto, encontrou-se relações de causalidade entre capital humano versus crescimento econômico apenas para níveis de ensino fundamental e de graduação, para os níveis de pós-graduação o resultado foi reverso e para o nível ensino médio não se obteve relação. Esse resultado vai ao encontro com os retornos decrescentes de Mincer (1958).

³ MRW, nome dado ao modelo dos autores Mankiw; Romer e Weil, modelo no qual os autores incluem o capital humano ao modelo de Solow, denominado de modelo de Solow ampliado.

⁴ OLS - Ordinary Least Squares ou Método Mínimos Quadrados (MMQ) é um modelo de otimização matemática que busca o melhor ajuste para uma base de dados, buscando minimizar a soma dos quadrados das diferenças entre o valor estimado e os dados observados. Método atribuído a Carl Friedrich Gauss.

⁵ IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

Segundo o autor, esse trabalho replicou o estudo de Asteriou e Agiomirgianakis (2001) para a Grécia, os quais auferiram resultados de causalidade para o crescimento econômico em relação aos níveis educacionais; primário, secundário e resultado reverso para o ensino superior.

Barro (2013) direcionou sua análise na relação entre educação e capital humano, distinguindo o efeito quantitativo, mensurado pela média de anos de estudo para diversos níveis, e o efeito qualitativo, obtido por exames internacionais. Com amostra de 100 países entre 1960 a 1990, separou os países em dois grupos: os mais ricos e os menos desenvolvidos. A qualidade da educação foi medida por pontuações em exame internacional comparáveis de ciência, matemática e leitura; já a quantidade de escolaridade foi mensurada pelos anos médios de escolaridade dos indivíduos adultos no nível secundário e superior. Os dados apontam para um padrão de convergência no sentido de que a taxa de crescimento do PIB *per capita* é inversamente relacionado ao nível inicial do PIB *per capita*, estando relacionados com políticas e instituições, estoques iniciais de capital humano e o caráter nacional da população. Ademais, há uma relação positiva entre aumento do nível de escolaridade de homens adultos no secundário e superior e o crescimento do PIB *per capita*. Destaca ainda que quando o nível de escolaridade elevado se refere às mulheres, o crescimento *per capita* foi ínfimo. Observou que as mulheres qualificadas na amostra estão sendo subutilizadas pela maioria dos países analisados, e que a difusão de novas tecnologias e no desenvolvimento econômico dos países estão atrelados a trabalhadores de ambos os sexos com níveis de formação educacional.

Neste contexto, Barro (2013) evidenciou que o efeito da qualidade do ensino é quantitativamente mais relevante. Os países mais ricos tiveram um efeito maior da taxa de convergência na determinação do crescimento econômico, atribuindo esse resultado também a outros fatores, como decorrentes da abertura internacional e das mudanças nos termos de troca nos países pobres. Na análise geral, o autor infere que um ano adicional de escolaridade nos níveis secundário e superior para homens de 25 anos aumenta a taxa de crescimento econômico em 0,44%. Se a taxa de convergência é de 2,5% ao ano (efeito médio entre os países), então a estimativa do autor é de que um ano adicional de escolaridade eleva o nível de produção assintoticamente em 19%. Quando a análise da escolaridade é direcionada para as mulheres o resultado foi pouco significativo, porém, a educação das mulheres no nível primário tende a estimular indiretamente o crescimento econômico, ao induzir a uma menor taxa de fertilidade.

Outra análise relevante que mensura qual o impacto do estoque do capital humano no crescimento econômico, foi elaborado por Barro e Lee (2012). Os autores utilizaram dados em painel para 146 países entre 1950 a 2010. A *proxy* utilizada para o capital humano foi a escolaridade dos trabalhadores distribuídos em vários níveis de ensino. Os autores dividiram os 146 países em dois grupos, um deles composto por 24 países classificados como desenvolvidos e os países restantes num segundo grupo, denominando-os de países em desenvolvimento. Ademais, subdividiram a amostra em seis regiões: Oriente Médio e Norte da África, África Subsaariana, América Latina e Caribe, Ásia Oriental e Pacífico, Europa e Ásia Central, e ainda o Sul da Ásia. O resultado quanto ao impacto do capital humano no crescimento econômico foi positivo e significativo, em que, um ano a mais de escolaridade resulta no crescimento do produto em média 12% no mundo; para os países desenvolvidos o efeito é 13,3% maior taxa de crescimento e; na África Subsaariana e na América Latina, o impacto é de 6,6% e 6,5%, sequencialmente.

No Quadro 1 sintetizou-se os principais resultados empíricos entre o capital humano e o crescimento econômico, demonstrando não se ter consenso acerca do real efeito do capital humano no processo econômicos das regiões.

Autor	Metodologia	Região analisada	Resultados
Nakabashi e Figueiredo (2005)	Painel- efeitos fixos	Duas análises: 1ª. 96 países - 2ª. 29 países	*Influência negativa do capital humano destinado à criação de tecnologia. Nas demais vias de impacto, apresentou-se não significativo.
Dias e Dias (1999),	Teoria Quantum do Conhecimento MQO	81 países Classificados em 03 grupos: 1º. Todos os países; 2º. países com alta produtividade; 3º. países pobres.	*O aumento de 1% no nível da educação resultou num aumento médio no crescimento da economia: -Todos os países: 0,72%; -Países com alta produtividade: 1,3%; -Países classificados como pobres: 0,4%. *Percentual do aumento de anos da escolaridade (média escolar) explica o crescimento econômico: -Países média primário: 61,4%; -Países média ginásio: 74,2%; -Países média 2º. grau completo: 82,9%.
Gomes (2014)	Modelo MRW OLS, regressão <i>cross-contry</i>	34 países Classificados em 03 grupos: 1º. 34 países; 2º. 11 países com elevado IDH; 3º. 23 países com baixo IDH	*O coeficiente para a <i>proxy</i> do capital humano se manteve abaixo do previsto. Apenas para amostra de todos os países se obteve um resultado positivo. Esses resultados indicam que o impacto em capital humano é muito baixo na África comparando com estudos feitos à outras regiões do mundo.
Coelho (2006)	Análise de cointegração de causalidade de Granger	Brasil	*Causalidade (+) KH e Y para níveis de ensino fundamental e de graduação; causalidade (-) para os níveis de pós-graduação.

(continua)

Autor	Metodologia	Região analisada	Resultados
Barro (2013)	MQO	100 países Divididos em 02 grupos: 1°. países ricos; 2°. Países com baixo desenvolvimento	*Na análise geral (100 países), o coeficiente estimado resulta um ano adicional de escolaridade nos níveis secundário e superior para homens de 25 anos, impactando em 0,44% a taxa de crescimento. *Países ricos tiveram maior taxa de convergência no crescimento econômico
Barro e Lee (2012)	MQO	146 países Divididos em 02 grupos: 1°. 24 países (desenvolvidos) 2°. 122 países (em desenvolvimento) Subdividindo amostra em 06 regiões: (OM),(NAS), (ALC),(AOP),(EAC),(SA)	*O impacto econômico foi positivo e significativo, um ano a mais de escolaridade resulta no crescimento do produto em média 12% no mundo; para os países desenvolvidos o efeito é 13,3%; e os piores resultados na África Subsaariana e na América Latina, o impacto é de 6,6% e 6,5%, sequencialmente.

Quadro 1 - Resumo de algumas evidências empíricas da relação capital humano e crescimento econômico

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: (KH) refere-se ao capital humano; Y é o crescimento econômico.

(OM) Oriente Médio e (NAS) Norte da África e África Subsaariana, (ALC) América Latina e Caribe, (AOP) Ásia Oriental e Pacífico, (EAC) Europa e Ásia Central, e (SA) Sul da Ásia

2.2 QUALIDADE DO CAPITAL HUMANO E O CRESCIMENTO ECONÔMICO

No estudo de Hanushek e Kimko *apud* Nakabashi e Figueiredo (2008), os autores utilizaram como base teórica os modelos de crescimento endógeno em que o motor do crescimento é a acumulação de capital humano, e introduziram a variável que mede a qualidade do ensino. Como resultado observaram uma forte relação entre qualidade de ensino e crescimento da renda *per capita*. Evidenciaram também uma relação positiva entre crescimento econômico com desempenho produtivo dos indivíduos ao fazer uma análise da qualidade educacional, tendo como base da pesquisa o resultado de testes internacionais de ciências e matemática⁶ realizado com uma série de trinta e nove países.

Connolly (2004), em seu estudo nos quarenta e oito estados americanos, relacionou também a qualidade do capital humano como fatores ligados a renda. Dentre os elementos ligados à qualidade elencou o maior investimento no setor, assim como maiores salários dos professores, a carga horária escolar mais intensa e o número menor de alunos por professores.

⁶ Quatro desses testes foram realizados pelo International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA) e dois pelo International Assesment of Educational Progress (IAEP). Os testes foram realizados nos anos de; 1965, 1970, 1981, 1985, 1988 e 1991

O melhoramento desses elementos resulta numa relação positiva com a produtividade e com a experiência do trabalhador.

Bezerra e Ramos (2009) estimaram indicadores de capital humano com base na escolaridade para as Unidades Federativas do Brasil, demonstrando a importância do capital humano no desenvolvimento econômico, e de que maneira essas diferentes especificações pode conduzir a diferentes resultados. A base de dados correspondeu aos anos de 1996 e 2006, destacando que as *proxies* usadas para a quantidade de capital humano foram: taxa de alfabetização de adultos e taxa de matrícula. Para construir os indicadores de qualidade educacional, extraiu-se microdados do SAEB (Sistema de Avaliação da Educação Básica) dos anos de 1995 a 2003, utilizando os resultados dos testes em matemática e português.

Os autores evidenciam que a baixa qualidade da escola pública resulta na desigualdade de renda no Brasil. Desse modo, uma análise do estoque de capital humano considerando apenas o acesso a escolaridade sugere informações enviesadas a respeito desse estoque, tendo em vista que um aumento da escolaridade média, pode não estar aumentando o conhecimento da população, indo de contra com a teoria do capital humano. De tal forma, que a medida de capital humano é ajustada para qualidade da escolaridade se torna relevante à essa teoria. As evidências nos resultados das estimações indica uma maior correlação do PIB *per capita* com o capital humano quando ajustado para a qualidade educacional em relação as outras especificações de capital humano. Outro resultado obtido que corrobora a importância da qualidade do ensino, é que regiões mais ricas apresentam os melhores indicadores de escolaridade. Logo, sendo o capital humano fator relevante em aumentar rendimentos futuro, haverá a manutenção das desigualdades regionais de renda.

Saraiva; Silva e França (2017) utilizaram técnicas de Análise Fatorial, propondo uma medida para a qualidade de capital humano e uma *proxy* quantitativa, acompanhando de uma análise espacial da qualidade e da quantidade de estoque de capital humano, para as microrregiões do Brasil entre 2009 e 2014. As variáveis utilizadas para mensurar o estoque do capital humano foram: desempenho do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) provas, desempenho do ENEM redação, desempenho do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), taxa de distorção idade série, quantidade média de computadores por escola, percentual de professores com ensino superior, percentual de docentes de Instituição de Ensino Superior (IES) com *stricto sensu* e mortalidade infantil. E para a variável quantidade: anos de escolaridade da população adulta. Os resultados apresentaram maiores disparidades regionais para as variáveis que mensuram a qualidade do capital humano. Os melhores resultados tanto para a quantidade como para a qualidade do capital humano foram

para as regiões Sul e Sudeste, onde se verificou uma forte concentração espacial da qualidade capital humano. Centro Oeste obteve resultados medianos em todas as variáveis e Norte e Nordeste apresentaram os piores. Os autores destacam ainda que temporalmente entre 2009 e 2014 houve um retrocesso nas notas do ENEM e ao contrário ocorreu com as notas do ENADE. Outra constatação importante é que a região Nordeste que obteve a menor média de anos de estudo da população adulta foi a região que auferiu o maior crescimento no período⁷. Os autores destacam ainda que as disparidades regionais dos níveis de capital humano são menores no aspecto quantitativo que no qualitativo, observando um aumento nos níveis de capital humano ao longo do país, principalmente no aspecto quantitativo.

Firme e Simão Filho (2014) também utilizaram o modelo MRW, com controle para condições de saúde e robusto contra heterogeneidade e autocorrelação espacial, entre 1991 e 2000, para análise do impacto do crescimento econômico dos municípios que compõe o Estado de Minas Gerais. A *proxy* utilizada para o capital físico (K) foi o estoque de capital residencial, para o humano (H1) os anos de estudos das pessoas de 25 anos ou mais (ponderado pelo IDH educação), e a *proxy* utilizada para as condições de saúde (H2) foi o IDH longevidade.

Evidenciaram que há um efeito positivo do capital humano no processo de crescimento econômico, porém, quando não utilizado o controle espacial se obteve uma supervalorização nos resultados. Observando assim, convergência e impacto positivo de maior magnitude do capital físico frente ao capital humano e à saúde, $K > H1 > H2$. Os autores observaram ainda uma relação negativa entre as variáveis K e H1, ou seja, nas regiões com K baixo, o impacto H1 tende a ser alto. Dessa forma, possivelmente as mesorregiões que tiveram o estoque de capital elevado, auferiram retorno no investimento em capital baixo, e um elevado retorno do investimento em capital humano. Logo, evidenciaram que o investimento em capital humano surtiria maior efeito nas regiões onde o estoque de capital físico é maior. Ademais, os autores verificaram que o índice de convergência não se apresentou homogêneo entre as regiões, sugerindo a prevalência de clubes de convergência, determinados pelo posicionamento geográfico de cada região no Estado.

A abordagem realizada por Raiher (2009) enfatiza a influência do capital humano, tanto em termos quantitativos como em termos qualitativos, na taxa de crescimento econômico das microrregiões do Paraná, via dados em painel, analisando a evolução e distribuição espacial e intertemporal entre 1999 e 2006.

⁷ Resultado que vai ao encontro com a convergência do Modelo de Solow.

Os resultados evidenciaram que houve um aumento considerável no estoque do capital humano em todas as microrregiões, porém, ainda se tinha uma diferença significativa entre as microrregiões ao longo do estado paranaense. Observou ainda, que o impacto do capital humano no crescimento econômico ocorre de forma relevante especialmente quando se considera a qualidade no capital humano, ou seja, o aumento apenas da quantidade de capital humano não influencia de forma significativa (direta e indiretamente) o crescimento do PIB *per capita* das microrregiões paranaenses.

Da mesma forma, Gama (2014) analisa a relação entre a qualidade ensino e o crescimento econômico no Brasil, com destaque na qualidade da educação, representada pelos resultados de provas em proficiência escolar 3^a.; 4^a. e 8^a. séries, dos estados brasileiros. Para tanto, o autor utilizou dois modelos: o modelo de crescimento baseado na equação de Mincer e o modelo de Solow ampliado elaborado por Mankiw, Romer e Weil (1992). Os resultados foram obtidos através de modelos econométricos com dados em painel entre os anos 1995 a 2005. Como corolário, a quantidade de capital humano contribui de forma mais expressiva para o crescimento do produto por trabalhador em comparação com a contribuição da qualidade da força de trabalho. Gama (2014) destaca alguns fatores como sendo as causas que colaboraram com a baixa contribuição da qualidade do capital humano, citando: o curto período da análise; a dificuldade em se obter medidas mais eficazes de qualidade do capital humano, e; comparativamente à outros países, em média, a qualidade do capital humano no Brasil é mais baixa, contendo deficiências do sistema educacional brasileiro, ou seja, os esforços, estão direcionados em melhorar o aspecto quantitativo e não o qualitativo do capital humano no Brasil.

Enfim, a grande maioria dos trabalhos demonstra uma importância do capital humano, especialmente quando se tem a *proxy* qualitativa, no dinamismo econômico de uma região, atuando em diferentes frentes, conforme sintetizado no Quadro 2.

Autor	Metodologia	Região analisada	Resultados
Hanushek e Kimko <i>apud</i> Nakabashi e Figueiredo (2008)	Cross-section 1960 -1990	39 países	Resultado de testes internacionais de ciências e matemática. *Influência positiva do crescimento econômico com desempenho produtivo dos indivíduos
Connolly (2004)	Cross-section - depois de 1880	48 E estados americanos	QL: Maiores investimentos no setor, maiores salários professores, carga horária mais intensa, número de alunos reduzidos; *Relação positiva entre capital humano e fatores ligados a renda, produtividade.
Bezerra e Ramos (2009)	Correlação 1996 e 2006	Unidades Federativas do Brasil	Indicadores KH: QL: taxa de alfabetização de adultos e taxa de matrícula; QT: resultados dos testes de

(continua)

Autor	Metodologia	Região analisada	Resultados
			matemática e português. *A baixa qualidade da escola pública resulta na desigualdade de renda no Brasil
Saraiva; Silva; França (2017)	Análise Fatorial/Econometria Espacial	Microrregiões do Brasil	Desempenho ENEM, ENADE, infraestrutura escolar, professores, mortalidade infantil, anos de escolaridade população adulta. *Melhores resultados Sul e Sudeste com forte concentração espacial da QL.
Firme e Simão Filho (2014)	MRW Econometria Espacial	Municípios do estado de Minas Gerais	<i>Proxies</i> para K: estoque de capital residencial; H1: anos escolaridade pessoais maiores de 25 anos e H2: IDH longevidade * Efeito positivo do KH no processo de crescimento econômico, porém, quando não utilizado o controle espacial se obteve uma supervalorização nos resultados. Relação negativa entre K e H1.
Raiher (2009)	Painel 1999 a 2006	Microrregiões do estado do Paraná	*Crescimento considerável no estoque de KH, porém com discrepância. Quando considerado QL do KH o impacto é maior no crescimento econômico.
Gama (2014)	Equação de Mincer e Modelo Solow ampliado (MRW) Painel.	Estados Brasileiros	*QT do KH contribui de forma mais expressiva para o crescimento do produto por trabalhador em comparação com a contribuição da QL da força de trabalho.

Quadro 2 - Resumo de algumas evidências empíricas da relação a qualidade do capital humano e crescimento Econômico.

Fonte: Resultado da pesquisa.

Nota: (KH) refere-se ao capital humano; (QL) refere-se a qualidade; (QT) refere-se a quantidade.

3 ELEMENTOS METODOLÓGICOS: MODELO E ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Na década de 1980, importantes trabalhos discutiram os determinantes da distribuição da renda *per capita* entre os países. Dentre eles, tem-se o de Baumol (1986), no qual analisou o crescimento econômico e a convergência de renda de grupos de países. No caso dos desenvolvidos, as evidências estatísticas apontaram para uma associação inversa entre os níveis de produtividade em 1870 e suas taxas médias de crescimento da produtividade entre 1870 e 1979. O mesmo resultado se observou para os países com renda média. O único grupo no qual se teve divergência nos resultados foi para os países mais pobres. Com isso, Baumol (1986) inferiu que a convergência da produtividade ocorre especialmente nas economias industrializadas, convergência aparentemente compartilhada pelas economias planejadas.

Outro trabalho que investigou as diferenças de renda entre os países foi o de Mankiw, Romer e Weil (1992). Os autores testaram empiricamente o modelo de Solow e incluíram a acumulação de capital humano. Os resultados indicaram que o modelo de Solow não prediz convergência absoluta (convergência das rendas *per capita* de todos os países para o mesmo nível), mas sim convergência condicional, referindo-se à convergência para um mesmo nível de renda *per capita* dos países com taxas idênticas de investimento em capital físico e humano e idênticas taxas de crescimento da população.

A essência desse modelo enfatiza que a disparidade de renda entre regiões provém do nível inicial da renda de determinada localidade e da velocidade com que essa renda cresce em direção ao seu equilíbrio de longo prazo. Assim, tem-se a necessidade de entender a dinâmica da convergência da renda de equilíbrio de longo prazo para entender a diferença de renda entre as regiões.

Este é o modelo testado para os municípios brasileiros, investigando se está se tendo convergência de renda, e se a qualidade/quantidade de capital humano impacta neste processo. Por isso, nas subseções seguintes apresentar-se-á o modelo Mankiw, Romer e Weil (MRW), seguida da estratégia empírica utilizada para estimá-lo.

3.1 MODELO MRW

O modelo de Solow considera que o produto de uma economia é função do capital de trabalho. Nesse sentido, Solow (1956), partindo de uma função de produção do tipo Cobb-Douglas com retornos constantes de escala, considera que:

$$Y = AK^\alpha L^{1-\alpha} \quad (1)$$

Em que K e L são os níveis do fator capital e trabalho respectivamente, A é um nível da tecnologia e α é um parâmetro que varia entre zero e um.

MRW (1990), utilizando dados pós-segunda guerra mundial de alguns países, testaram o modelo de Solow e observaram que o produto cresce com o aumento do capital físico e reduz quando se tem um crescimento populacional, mas apenas para alguns países: os de economia intermediária e os não produtores de petróleo.

Os autores incluíram então em (1) o capital humano, considerando que a exclusão do mesmo poderia estar superestimando os coeficientes.

$$Y = AK^\alpha H^\beta L^{1-\alpha-\beta} \quad (2)$$

Com as notações padrões: H representa o capital humano; α e β referem-se às elasticidades do produto em relação ao K e L , respectivamente.

Expressando o produto e o estoque de capital físico e humano em unidades efetivas de trabalho e considerando que o capital físico e humano deprecia-se a uma mesma taxa, δ , os autores deduzem a taxa de crescimento do capital físico e humano por trabalhador como:

$$\dot{k} = s_k y - (n + g + \delta)k \quad (3)$$

$$\dot{h} = s_h y - (n + g + \delta)h \quad (4)$$

Em que s_k representa a fração da renda investida em capital físico, s_h é a fração da renda investida em capital humano, k refere-se ao capital por trabalhador, h é o produto por trabalhador, n é a taxa de crescimento populacional, g é a taxa de crescimento da tecnologia, δ é a taxa de crescimento da depreciação. Ressalta-se que, segundo as suposições do modelo de Solow, A e L crescem a uma taxa $g + n$.

Após algumas manipulações algébricas e considerando que os países se encontram no estado estacionário, MRK (1990) chegam a seguinte equação:

$$\ln y = \ln A + \left(\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta}\right) \ln s_k + \left(\frac{\beta}{1-\alpha-\beta}\right) \ln s_h - \left(\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta}\right) \ln(n+g+\delta) + \varepsilon \quad (5)$$

Ao testar empiricamente (5), os autores identificaram que cerca de 80% da variação da renda *per capita* é explicado por essa equação, ressaltando que MRW (1990) encontraram evidências de forte influência do capital humano na diferenciação do crescimento entre os países. Observaram ainda que a renda no estado estacionário é diretamente correlacionada ao capital físico e humano e inversamente à taxa de crescimento populacional. A ausência do capital humano possivelmente geraria estimadores tendenciosos, tendo em vista que esta variável está correlacionada ao crescimento populacional e a taxa de poupança.

Em relação à convergência, como não se tem garantia de que os países estejam no estado estacionário, os autores relaxaram tal hipótese. Assim, considerando o período de convergência, obtém-se:

$$\ln y_t = (1 - e^{-\lambda t}) \ln y^* + e^{-\lambda t} \ln y_0 \quad (6)$$

Sendo y^* a renda do estado estacionário (em unidades efetivas de trabalho) e λ a taxa de convergência, com $\lambda = (n + g + \delta) (1 - \alpha - \beta)$. Substituindo y^* e subtraindo y_0 de ambos os lados, matematicamente obtém-se:

$$\begin{aligned} \ln\left(\frac{y_t}{y_0}\right) &= (1 - e^{-\lambda t}) \left[-\ln(y_0) + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_k) - \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(n + g + \delta) \right. \\ &\left. + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_h) + \ln A_0 \right] \end{aligned} \quad (7)$$

A suposição de (7) é de que as diferenças na taxa de retorno e no movimento do capital - físico e humano - dos países pobres tenderiam a ser maiores. O modelo (7) pode ser apresentado como:

$$\ln\left(\frac{y_t}{y_0}\right) = \beta_0 + \beta_1 \ln(y_0) + \beta_2 \ln(s_k) + \beta_3 \ln(n + g + \delta) + \beta_4 \ln(s_h) + \varepsilon \quad (8)$$

Em que: y_t é a renda *per capita* real; y_0 a renda *per capita* inicial, s_k a fração da renda investida em capital físico e; s_h a fração da renda investida em capital humano.

Caso β_1 venha com o sinal negativo significa que está se tendo um processo de convergência de renda, convergência condicional⁸.

⁸ A convergência absoluta ocorre quando num determinado grupo de regiões - todas com acesso à mesma tecnologia, taxa de crescimento populacional (n) e taxa de propensão a poupar (s), diferenciando apenas na razão capital/trabalho inicial, k - convergem para o mesmo nível de renda de estado estacionário. Já a convergência condicional prevê a convergência somente após controlar os determinantes do estado estacionário (AMORIM; SCALCO e BRAGA, 2008, p. 363-368).

3.2 ESTRATÉGIA EMPÍRICA: ECONOMETRIA ESPACIAL

O impacto do capital humano na convergência de renda dos municípios brasileiros foi estimado pelo modelo MRW (8). No entanto, é possível que a renda *per capita* do município *i* afete positivamente o crescimento econômico dos seus vizinhos, da mesma forma que a formação do capital físico, do capital humano de um município, pode afetar o ritmo de crescimento do seu envoltório, resultado direto dos encadeamentos produtivos, dos *spillovers* tecnológicos, etc. Por isso, é necessário controlar esses fatores espaciais para se ter de fato, os determinantes do crescimento econômico e da convergência de renda dos municípios brasileiros.

Almeida e Freitas (2015) argumentam que na última década, a literatura econômica tem dedicado crescente atenção à investigação das causas do desenvolvimento econômico e às razões das disparidades de renda entre nações. A questão sobre convergência passou por importante desenvolvimento teórico a partir dos modelos de crescimento endógeno que evidenciaram a importância do capital humano e do progresso tecnológico para a análise. Outros autores, destacados por Almeida e Freitas (2015), como por exemplo, Brasili; Bruno e Saguatti (2009) discorrem na importância da localização espacial das atividades econômicas como explicação para a trajetória do crescimento. Já Quah (1995), entende que os países ou regiões são tratados como “ilhas isoladas” na abordagem padrão quando, na verdade, as interações espaciais pertinentes aos *spillovers* geográficos devem ser levadas em consideração. Logo, utilizando as técnicas de econometria espacial, é possível controlar os principais problemas surgidos pela dimensão espacial dos dados: dependência e heterogeneidade espaciais, problemas esses que poderia enviesar as estimativas *cross section*. Portanto, os efeitos de *spillovers* entre regiões são importantes para o crescimento e/ou a omissão da dependência espacial que quando não adotada pode conduzi à má especificação do modelo.

Por isso, a equação (8) foi estimada por meio da econometria espacial. Nesta metodologia, o primeiro passo é a decisão do melhor modelo espacial [Modelo de defasagem espacial (SAR) ou Modelo de erro autorregressivo espacial (SEM)]. Para isso, se baseou nos testes do tipo Multiplicador de Lagrange (ML)⁹ Assim, os resultados desse teste (Apêndice B) demonstra que o SEM é o modelo mais adequado para quase todas as estimativas (Brasil

⁹ML é fundamentado nas condições de primeira ordem da otimização de um lagrangiano da função de log-verossimilhança. O teste ML ρ (lag-SAR) verifica a defasagem espacial, com a hipótese nula de $H_0: \rho = 0$. Já o Teste ML λ (error-SEM) avalia a autocorrelação espacial no erro, tendo como hipótese nula $H_0: \lambda = 0$.

como um todo, Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste) ficando o modelo SAR com melhor resultado apenas na região Norte.

No modelo SEM, a dependência espacial é residual, evidenciada pela estrutura autorregressiva de primeira ordem no termo de erro. Ou seja, intuitivamente o significado desse modelo é que o padrão espacial referido no termo de erro é dado por efeitos não modelados por não ter uma medida adequada, assim, não são distribuídos aleatoriamente no espaço, estando espacialmente autocorrelacionado. Outro ponto importante de se destacar, é que esses efeitos não modelados não podem estar correlacionados com nenhuma variável explicativa da regressão. Nesse modelo ainda, os erros associados com qualquer observação são uma média dos erros nas regiões vizinhas, com mais um componente do erro aleatório. Os coeficientes β não são afetados, ou seja, são compreendidos como o efeito marginal; a derivada parcial de y em relação à variável explicativa em questão. (ALMEIDA, 2012, p. 161-163).

Acrescenta-se a variável do erro defasada espacialmente, tendo (9a e 9b).

$$y = X\beta + \xi \quad (9a)$$

$$\xi = \lambda W\xi + \varepsilon \quad (9b)$$

Em que λ é o parâmetro do erro autorregressivo espacial, que acompanha a defasagem $W\xi$. A variável dependente y é sugestionada pelos choques das outras regiões, ou seja, um choque na região i afeta os vizinhos e os vizinhos dos vizinhos por intermédio das potências de W , e novamente retorna a afetar a região i , no entanto com efeito amortecido, de maneira que todas as regiões são atingidas, porém de forma decrescente à medida que se afasta do epicentro que gerou a inovação pelo fato que $|\lambda| < 1$. (ALMEIDA, 2012, p. 162-163).

Já o modelo SAR é capaz de capturar o efeito que uma variável dependente y_i pode acarretar na variável dependente da vizinhança, y_j , ou seja, como estão interagindo; no caso desse trabalho, como o crescimento da região i pode estar influenciando o crescimento da região j .

$$y = \rho W y + \varepsilon \quad (10a)$$

$$y = \rho W y + X\beta + \varepsilon \quad (10b)$$

No qual $W y$ é um vetor n por 1 de defasagens espaciais para a variável dependente, o ρ é o coeficiente autorregressivo espacial com restrição situado no intervalo aberto entre -1 e 1

($|\rho| < 1$). Se esse parâmetro for positivo evidencia que um alto (baixo) valor de y nas regiões vizinhas eleva (reduz) o valor de y na região i . (ALMEIDA, 2012, p. 152-154).

Ressalta-se que na decisão entre os modelos, além dos testes, considerou a teoria, a qual diz como apropriado ambos os modelos (SAR e SEM) para estimar o efeito da convergência, conforme destacado por Florax e Nijkamp (2005). Esses autores utilizam a mesma base de dados de Mankiw; Romer e Weil (1992) para 98 países, no período 1960 e 1985, e evidenciam a dependência espacial. Concluem a importância da utilização das técnicas de econometria espacial para as análises de convergência. Assim como Behar (2008), utilizando amostras de 134 países no período entre 1980 e 2004 conclui quanto a existência de correlação entre a taxa de crescimento dos países e as de seus vizinhos, ou seja, existe efeitos de vizinhança, efeitos esses tratados pelo modelo espacial mais apropriado. Desse modo, destaca-se a importância da exploração da análise espacial, assim como, a utilização do melhor método para tratar, estimar o efeito da convergência. Ao estimar (8)¹⁰, fez os testes para heterocedasticidade (Breusch-Pagan) e para a normalidade dos resíduos (Jarque-Bera). Como detectou-se tais problemas econométricos (Apêndice D), aplicou-se os Erros Robustos de White para a correção da heterocedasticidade e para a não normalidade dos erros foram estimados os modelos espaciais pelo Método Generalizado dos Momentos (GMM). Ressalta-se que no Apêndice A tem-se o I de Moran para os resíduos das estimativas espaciais, as quais demonstram aleatoriedade espacial, validando os modelos espaciais que foram construídos.

Como o Brasil apresenta uma heterogeneidade na distribuição dos seus recursos produtivos, fez-se estimativas adicionais, uma para cada região: Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

Na estimativa geral para o Brasil e para as regiões Sul e Sudeste a matriz de vizinhança utilizada foi a seis vizinhos (conforme Apêndice A), para o Nordeste foi a rainha e para o Centro-Oeste foi a torre.

3.2.1 Especificação das variáveis e Fonte

O Modelo de convergência de MRW (8) foi estimado para todos os municípios brasileiros (5565), e depois se fez uma estimativa para cada região. Como o objetivo era

¹⁰ A matriz de convenção utilizada na maioria das estimativas foi a de seis vizinhos, tendo em vista que foi a que apresentou os maiores resultados na investigação da distribuição espacial do resíduo quando estimado por MQO, por seguinte utilizou-se a matriz rainha apenas para a região Nordeste, conforme Apêndice 1 e torre para a região Centro-Oeste.

utilizar o menor nível de desagregação espacial¹¹, e dado que se teve a criação de vários municípios ao longo dos anos de 2000, utilizou-se os dados do Atlas do Desenvolvimento (IDH-longevidade, IDH-conhecimento, população, renda *per capita* média), o qual já faz o ajuste espacial, com informações de 2000 e 2010¹². Além desta fonte, coletou-se dados da Rais [Relação Anuais de Informações Sociais (estabelecimentos industriais e escolaridade dos trabalhadores)], pegando simultaneamente os anos de 2002 e 2010, procedimento que também permite o ajuste espacial.

A taxa de crescimento da renda média entre 2000 e 2010¹³ foi utilizada como variável dependente de (8). Como explicativas, considerou os estabelecimentos industriais *per capita* como *proxy* para o capital físico (conforme Carmo; Raiher e Stege, 2016), e a taxa de crescimento populacional entre 2000 e 2010.

Para o capital humano, duas *proxies* foram utilizadas: escolaridade média do trabalhador (QT), representando a quantidade de capital humano, e; a QT ponderado pela média do IDH-conhecimento¹⁴ e IDH-longevidade¹⁵, correspondendo a qualidade do capital humano (QL)¹⁶. A construção de QL seguiu parcialmente a metodologia de Nakabashi; Figueiredo (2005). Esses autores ponderaram a escolaridade pelo IDH, com a hipótese de que melhores condições de vida, incluindo aspectos sociais e educacionais, tenderiam a resultar indivíduos com maior habilidade, com produtividade mais elevada. No entanto, uma das

¹¹ Isso porque, trabalhos como o de Resende; Carvalho e Sakowski (2014), apontam que os determinantes do crescimento econômico podem divergir dependendo da escala geográfica que se usa, inferindo que quanto menor a desagregação mais preciso é o resultado.

¹² De acordo com o Atlas do Desenvolvimento (2013), os dados disponibilizados levam em conta a "criação de novos municípios devido às divisões municipais ocorridas entre 2000 (5.507 municípios) e 2010 (5.565 municípios) e reproduz o espaço atual dos novos municípios no passado, embora este espaço não fosse um município e, sim, parte de um ou mais municípios. Desta forma, é mudado também o espaço daqueles municípios que perderam território. Ele é visto face à configuração municipal do presente e não do passado".

¹³ A renda *per capita* média de cada município que está disponibilizada no Atlas já vem deflacionada, com 2010=100.

¹⁴ O IDH Conhecimento é composto pelos indicadores de escolaridade: população adulta (medido pelo percentual da população de 18 anos ou mais de idade com o ensino fundamental completo (PESO 01)) e; de fluxo escolar da população jovem (medido pela média aritmética de: (1) do percentual de crianças de 5 a 6 anos frequentando a escola; (2) do percentual de jovens de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental regular; (3) do percentual de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo; e (4) do percentual de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo (PESO 2)), os quais são obtidos por amostra do Censo Demográfico $I = \sqrt[3]{\text{índice população adulta} * \text{índice população jovem} * \text{índice população jovem}}$.

¹⁵ O IDH Longevidade considera a esperança de vida ao nascer, ou seja, o número médio de anos que as pessoas residem em determinado lugar, mantendo os mesmos padrões de mortalidade observados em cada período.

Especificamente para os municípios brasileiros foram padronizadas tábuas geradas para níveis de agregação de seus respectivos estados. Para os anos de 1991 e 2000 utilizaram-se as tábuas desenvolvidas pelo próprio Cedeplar, tendo como fonte o Censo Demográfico de 1991 e as Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílio (PNAD), da década de 90. Para 2010 adotaram-se as mesmas tábuas, mas em seus cálculos foram utilizados resultados do Censo Demográfico de 2010. O índice é obtido através da escolha de parâmetros: mínimo (25 anos)

e máximo (85anos) $I = \frac{\text{valor observado} - \text{valor mínimo}}{\text{valor máximo} - \text{valor mínimo}}$.

¹⁶ O cálculo do QL = QT x [(IDHlongevidade + IDH conhecimento)/2].

dimensões do IDH é a renda *per capita*. Como a variável dependente de (8) refere-se à taxa de crescimento da renda *per capita*, optou-se por ponderar QT apenas pela dimensão longevidade e conhecimento do IDH, visando evitar correlações supervalorizadas entre QL e a variável dependente.

Isto posto, duas estimativas foram feitas: na primeira a *proxy* para o capital humano foi o QT (11), e na segunda, a *proxy* foi o QL (12). Ressalta-se que para alguns espaços analisados o melhor modelo for o SAR (11a e 12a) e para outros o SEM (11b e 12 b).

$$\ln\left(\frac{Y_{tm}}{Y_{0m}}\right) = b_0 + b_1 \ln KF_{0m} + b_2 \ln QT_{0m} + b_3 \ln txpop_m + b_4 \ln Y_{0m} + \rho W \left[\ln\left(\frac{Y_{tm}}{Y_{0m}}\right) \right] + \varepsilon \quad (11a)$$

$$\ln\left(\frac{Y_{tm}}{Y_{0m}}\right) = b_0 + b_1 \ln KF_{0m} + b_2 \ln QT_{0m} + b_3 \ln txpop_m + b_4 \ln Y_{0m} + \lambda W \varepsilon + \varepsilon \quad (11b)$$

$$\ln\left(\frac{Y_{tm}}{Y_{0m}}\right) = b_0 + b_1 \ln KF_{0m} + b_2 \ln QL_{0m} + b_3 \ln txpop_m + b_4 \ln Y_{0m} + \rho W \left[\ln\left(\frac{Y_{tm}}{Y_{0m}}\right) \right] + \varepsilon \quad (12a)$$

$$\ln\left(\frac{Y_{tm}}{Y_{0m}}\right) = b_0 + b_1 \ln KF_{0m} + b_2 \ln QL_{0m} + b_3 \ln txpop_m + b_4 \ln Y_{0m} + \lambda W \varepsilon + \varepsilon \quad (12b)$$

Em que: Y é a renda *per capita* média; KF é o capital físico (*proxy*: estabelecimentos industriais *per capita*); QT é a quantidade de capital humano; QL é a qualidade do capital humano; txpop é a taxa do crescimento populacional entre 2000 e 2010; ρ refere-se ao coeficiente espacial da defasagem da variável dependente; t é o ano final (2010), λ é o coeficiente autorregressivo espacial, e; 0 é o ano inicial (2000 ou 2002, dependendo da base de dados, ressaltando que para a escolaridade o ano inicial foi 2002 e para as demais variáveis foi 2000.); e m refere-se ao município.

Foi considerado os dados do capital físico e do capital humano do ano inicial com o objetivo de captar seu efeito subsequente (2000/2010) no crescimento da renda *per capita*. Ademais, ao realizar tal procedimento, evita-se parcialmente efeitos de endogeneidade.

Como o Brasil apresenta uma heterogeneidade na distribuição dos seus recursos produtivos, os modelos (11) ou (12) foram reestimados para as regiões.

Na próxima seção é apresentada a metodologia de análise exploratória dos dados espaciais que foi feito *a priori* das estimativas econométrica, identificando as relações espaciais existentes entre as principais variáveis analisadas nesse trabalho, ou seja, capital humano e crescimento econômico.

3.3 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS ESPACIAIS

Segundo Almeida (2012), a dependência espacial é um processo no qual tudo depende de todo o restante, ou seja, a dependência pode ser descrita como uma variável de interesse de uma região X , dependente do valor e/ou potencial dessa mesma variável nas regiões próximas a X . Nesse contexto, o que está mais próximo depende de uma forma mais intensa daquilo que está mais próximo - Lei de Tobler. Em geral, a dependência espacial pode ser medida por meio da estatística I de Moran. Partindo da elaboração de um coeficiente de autocorrelação espacial, utiliza a medida de autocovariância na forma de produto cruzado (13):

$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} Z_i Z_j}{\sum_{i=1}^n Z_i^2} \quad \text{ou} \quad I = \frac{z' W z}{z' z} \quad (13)$$

Em que n é o número de regiões, Z denota os valores da variável de interesse padronizada, W_Z representa os valores médios da variável de interesse padronizada nos vizinhos. Um elemento dessa matriz referente a região i e a região j , é o registrado como w_{ij} . S_0 é igual a operação $\sum \sum w_{ij}$, significando que todos os elementos da matriz de pesos espaciais W devem ser somados. Essa estatística não é centrada em zero, ou seja, quanto maior o número de regiões o valor esperado da estatística I de Moran aproxima-se de zero. Da mesma forma como ocorre com um coeficiente de correlação ordinário, variando entre -1 e $+1$. Dessa forma, a estatística I de Moran assemelha-se a um coeficiente de correlação, mas não é igual, pois se trata de uma estatística de correlação linear do tipo produto cruzado. Se a autocorrelação espacial é positiva, revela que há semelhança entre os valores e da localização espacial do fator investigado, ou seja, indica, por exemplo; que a renda *per capita* e/ou capital humano elevado de uma região tende a estar rodeado por municípios vizinhos também com esses fatores elevados (e vice-versa). Já se a autocorrelação espacial for negativa, a aplicação é contrária a positiva.

A significância estatística deste teste por intermédio da computação do desvio padrão de I de Moran pode ser verificado de duas maneiras. O pressuposto da normalidade em que

assume que a variável padronizada $z(I)$, tem uma distribuição amostral que segue uma distribuição normal com média 0 e variância unitária, e; o pressuposto da aleatoriedade, em que atribui que o mecanismo estocástico que gera os dados é aleatório e o padrão dos dados observados é apenas um de numerosas possíveis realocações das n observações em n locações. O pressuposto da aleatoriedade segue algumas etapas: realocação dos valores observados; em seguida a estatística do teste é calculada para uma dessas realocações, obtendo-se uma distribuição de referência empírica e; finalizando com a possibilidade de comparar a estatística do teste computada com os dados observados com a distribuição de referência empírica e verificar se está dentro ou fora da região especificada.

Assim sendo, a estatística I de Moran consegue capturar especialmente a autocorrelação espacial de primeira ordem, pois sua fórmula de cálculo para autocorrelação espacial é semelhante à fórmula da estatística de Durbin-Watson para detectar autocorrelação temporal.

Neste trabalho, utilizou-se a estatística I de Moran para análise exploratória dos dados espaciais e também para identificar a melhor matriz de defasagem a ser aplicada nas regressões espaciais.

As estatísticas globais podem camuflar padrões locais de associação espacial linear. Por isso, para detectar tais padrões, usou-se a estatística LISA, a qual parte dos resultados do I de Moran local. Mapeando os resultados estatisticamente significantes se obtém o mapa de LISA. Se a propensão dos dados se agruparem no espaço, o diagrama de dispersão de I de Moran é capaz de identificar quatro padrões de associação linear: alto-alto, baixo-baixo, alto-baixo e baixo-alto. Porém, essa ferramenta não verifica o nível de significância desses *clusters*. Já mapa de *clusters* LISA fornece os mesmos agrupamentos, contudo, com a significância estatística e é resultante da combinação dos dados do mapa de dispersão I de Moran univariado quanto multivariado.

4 CAPITAL HUMANO E SEU IMPACTO NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

Entender a dinâmica do crescimento econômico é imprescindível para se identificar tendências, bem como para rever processos negativos ou estagnados. Quando o foco é uma região heterogênea, como é o caso brasileiro, análises macros podem camuflar os resultados negativos que regionalmente se tem. Portanto, as investigações regionais, observadas nos menores níveis de desagregação, se apresentam como importantes ferramentas para se ter processos de crescimento econômico mais equilibrado. Ademais, o contexto da análise regional paira numa busca visando identificar os determinantes desse crescimento econômico.

A partir da década de 1950, autores, [como Mincer (1958), Becker (1964) e Shultz (1963)], apontaram para a existência de um importante fator que até aquele momento estaria sendo negligenciado nas análises econômicas, referindo-se ao capital humano. Ignorar essa variável significa supor que o trabalho é homogêneo, podendo ser facilmente substituível. Entretanto, esses autores pioneiros evidenciaram que pessoas mais qualificadas, com maior treinamento formal, com qualidade maior de saúde e bem estar, etc., podem diferenciar suas habilidades, suas produtividades, impactando nas suas remunerações, bem como, no nível de produtividade regional. A partir destes e de outros argumentos, o capital humano passou a ser incorporado nos modelos de crescimento [como o de Romer (1986), Lucas (1988)], revelando um impacto positivo neste processo.

A nível regional, alguns trabalhos, [como Connolly (2004) e Nakabashi e Salvato (2007)], comprovaram essa importância do capital humano para o dinamismo econômico. Como a mobilidade da mão-de-obra, referindo-se especialmente aos indivíduos mais produtivos e com maior habilidade, tende a ser mais intensa internamente no país do que entre países, a dinâmica de sua localização e de sua movimentação pode estar determinando o desempenho regional brasileiro.

Por isso, analisou-se à dinâmica de distribuição e de evolução do capital humano ao longo dos municípios do Brasil. Na tabela 1 é apresentado esses resultados. Observa-se uma evolução importante, com o crescimento dos valores médios tanto do QT (quantidade de capital humano) como do QL (qualidade do capital humano), além do aumento dos valores mínimos e máximos. Soma-se a isso a existência de uma distribuição mais homogênea dessas variáveis, com uma diminuição expressiva do coeficiente de variação. Isso significa que está se tendo uma maior formação do capital humano, tanto em termos quantitativos como qualitativos, e estes estão se distribuindo de uma forma mais igualitária. É claro que ainda

persiste uma discrepância entre a qualidade e a quantidade de capital humano entre os municípios do país, ressaltando, porém, que essa diferença vem sendo reduzida com o passar dos anos.

Tais resultados são corroborados por outros trabalhos, como o de Saraiva; Silva e França (2017), o qual evidenciaram maiores disparidades regionais para as variáveis que mensuram a qualidade do capital humano do que para a quantidade. Ademais, Bezerra e Ramos (2009) destacam a importância de se avaliar a qualidade do capital humano no processo de crescimento econômico, identificando que a análise pautada apenas na quantidade pode enviesar os resultados, uma vez que o seu aumento pode não estar elevando o conhecimento da população.

Tabela 1 - Estatística descritiva do capital humano - municípios brasileiros - 2000 e 2010

Capital humano	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Coefficiente de variação
QT 2000	8,43	14,64	0,83	1,25	14,82
QT 2010	9,87	15,00	3,80	1,02	10,31
QL 2000	4,44	11,79	0,31	1,11	25,05
QL 2010	6,71	12,89	4,91	0,97	14,50

Fonte: Resultado da Pesquisa.

Nota: QT é a quantidade de capital humano (escolaridade média do trabalhador); QL é a qualidade do capital humano, correspondendo à $QT \times [(IDH \text{ longevidade} + IDH \text{ conhecimento})/2]$.

Ao constatar índices ínfimos na QT e QL para os anos iniciais e finais de alguns municípios (Quadro 3), investigou-se as particularidades que poderiam estar contribuindo com tais valores, especialmente no ano inicial. Analisando os cinco municípios com menores índices QT, um dos fatores identificados referiu-se ao pouco tempo de existência, em que, 40% dos investigados tinham menos de dez anos de existência. Esse é o caso do município de Governador Newton Bello-MA, que obteve no ano inicial o menor índice da QT (0,83), tendo apenas sete anos de existência. Na análise dos melhores índices QT (Quadro 4), o município que atingiu o melhor resultado no ano inicial foi Camalau-PB (média de escolaridade igual a 14,64 anos) e no ano final foi o município Santa Filomena-MA, com 15 anos de média escolar.

Os resultados para QL também apresentaram um hiato entre os valores de mínimo e de máximo, tendo o município de Governador Luiz Rocha-MA o pior resultado no ano inicial (0,31), ressaltando que esse município também tinha apenas cinco anos de existência. E para o ano final, o município de Colônia do Gurgueia-PI (2,00), apresentando quase meio século de

existência. Já os melhores resultados para QL, tanto para o ano inicial quanto para o ano final, foi do município de Zortea (SC) com um índice igual a 11,79 e 12,89, respectivamente.

Quadro 3 - Cinco municípios com os piores índices de capital humano (QL e QT) – 2000 e 2010

Ano Inicial (2000)		Ano Final (2010)	
QT	QL	QT	QL
Governador Newton Bello - MA	Governador Luiz Rocha - MA	Colônia Leopoldina - AL	Colônia do Gurgueia - PI
Granjeiro - CE	Granito - PE	Rio Formoso - PE	Maragogi - AL
Santa Filomena do Maranhão - MA	Conceição do Coite - BA	Mamonas - MG	Rio dos Índios - RS
Conceição do Lago Açu - MA	Araguaina - TO	São José da Laje - AL	São Luis do Paraitinga - SP
Primavera - PE	Santa Filomena - PE	Cortês - PE	São José da Coroa Grande - PE

Fonte: Resultado da Pesquisa

Quadro 4 - Cinco municípios com melhores índices de capital humano (QL e QT) – 2000 e 2010

Ano Inicial (2000)		Ano Final (2010)	
QT	QL	QT	QL
Camalau - PB	Zortea - SC	Santa Filomena do Maranhão - MA	Zortea - SC
Gentio Do Ouro - BA	Floriano - PI	Cachoeira Grande - MA	Floriano - PI
Alcantara - MA	Mirante da Serra - RO	Bom Sucesso - PB	Mogi Mirim - SP
Mirandiba - PE	Honório Serpa - PR	Mato Grosso - PB	Ilha de Itamaracá - PE
Marajá do Sena - MA	Porto - PI	Riacho da Cruz - RN	Vista Serrana - PB

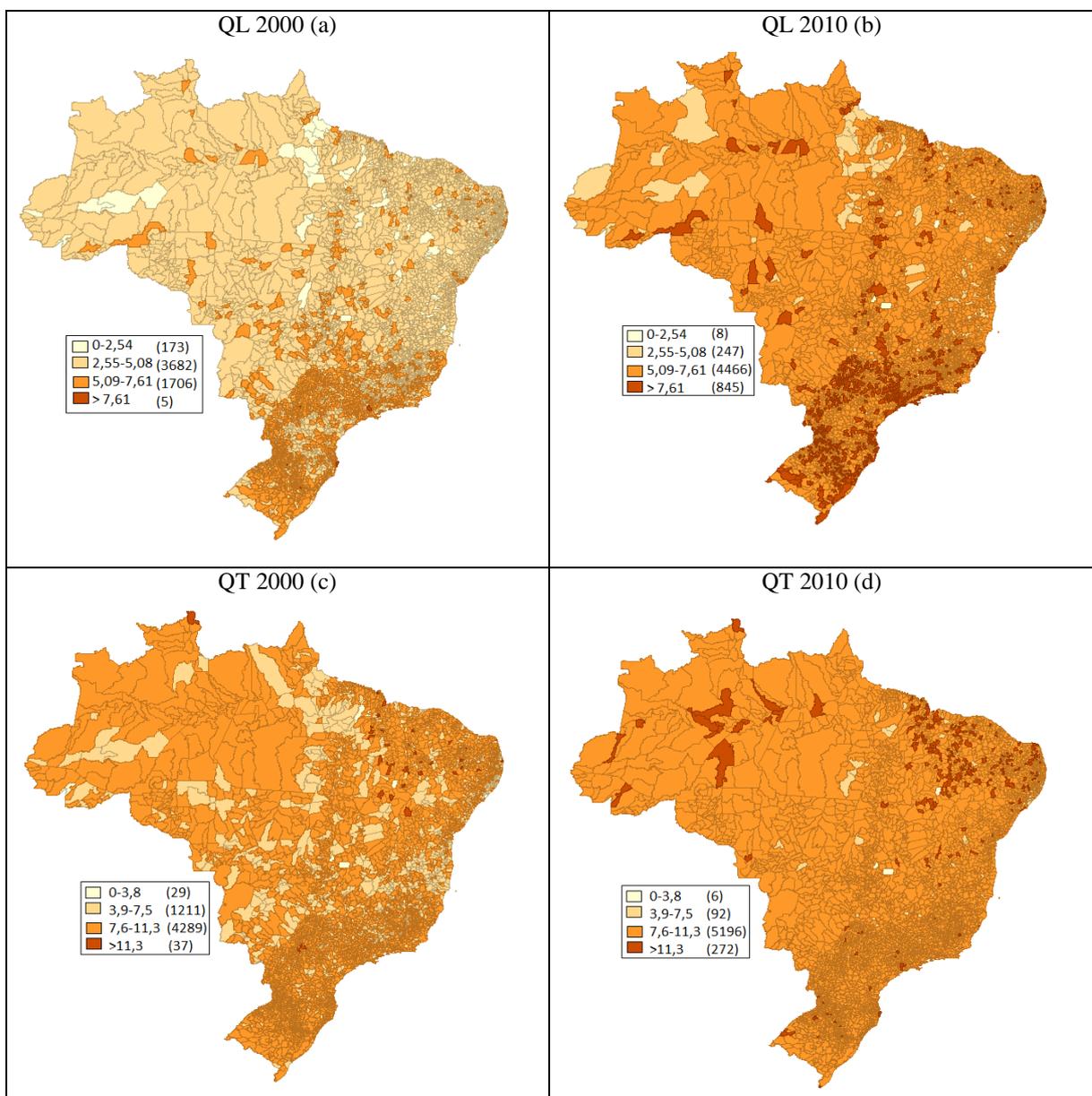
Fonte: Resultado da Pesquisa.

Mesmo evidenciando que os índices apresentaram elevada discrepância entre seus valores de mínimo e de máximo, o ponto importante é que os municípios que detinham os menores índices no ano inicial - tanto do QT quanto QL - conseguiram elevá-los, não permanecendo no ano final com os piores resultados. Isso indica que ocorreu nesse período um crescimento dessas variáveis, uma dinamização do capital humano ao longo do país. Essa melhora pode ser comprovada visualmente por meio da figura 1, na qual se observa uma inserção maior de municípios nas duas melhores escalas do QL e do QT quando comparado 2000 e 2010. Portanto, evoluiu-se em termos de qualidade e quantidade de capital humano em praticamente todos os municípios brasileiros.

As figuras 1(a) e 2(a) apresentam a distribuição espacial do QL para o capital humano nos anos de 2000 e 2010. Observa-se que no ano inicial 66% dos municípios brasileiros situavam-se no 2º. quantil, seguindo de uma menor concentração do 3º. quantil especialmente

nas regiões Sul/Sudeste/Centro-Oeste, ou seja, a maioria dos municípios brasileiros detinham índices muito baixos da QL. Já em 2010 evidenciou-se uma melhoria nos resultados, de maneira que 80% dos municípios brasileiros passaram para o 3º. quantil, porém, ainda mantendo a concentração dos melhores resultados nas regiões Sul/Sudeste/Centro-Oeste.

As figuras 2(a) e 2(b) apresentam a QT do capital humano para o mesmo período, no entanto no ano inicial a maioria dos municípios brasileiros concentravam-se no 3º. quantil, cerca de 77%, e em 2010 intensificou-se ainda mais o número de município nesse quantil. Ao todo, o crescimento do QT foi observado em 93% dos municípios, além de se verificar os melhores resultados para QT nas regiões Norte/Nordeste.



Fonte: Resultado da pesquisa

Figura 1 - Distribuição da Qualidade (QL) e da quantidade do capital humano (QT) - municípios brasileiros - 2000 e 2010

Ao analisar o padrão de distribuição espacial das *proxies* do capital humano, constata-se a não aleatoriedade de ambas (Tabela 2), de modo que, independente da convenção que se utilize, o coeficiente I de Moran¹⁷ apresentou-se positivo e estatisticamente significativo. Ou seja, aqueles municípios com elevado QL ou QT tendeu a ter no seu envoltório municípios que também detinham altos valores (e *vice-versa*). Assim, embora praticamente todos os municípios elevaram a quantidade (97% dos municípios) e a qualidade do capital humano (99%), persiste um padrão de distribuição dos melhores resultados, concentrando-os espacialmente, assim como também se tem um padrão de concentração dos piores resultados.

Comparando a QL *versus* a QT de capital humano distribuído ao longo do país, tem-se uma concentração maior da qualidade no Sul/Sudeste, enquanto que para a quantidade tem-se uma centralização mais elevada dos melhores valores no Nordeste. Ao mesmo tempo em que se tem essa dispersão de localização dos melhores resultados, ao fazer uma correlação entre todos os valores do QL e do QT foi encontrado um coeficiente positivo e estatisticamente significativo (0,70 para 2000 e 0,73 para 2010), o que significa que parte dos municípios que detém uma boa quantidade de capital humano tem um valor alto da qualidade.

Cabe frisar que a concentração dos melhores resultados da QT do capital humano, pode estar relacionada ao programa Bolsa Família¹⁸, implementado em 2004 teve uma importância na elevação da quantidade de capital humano formado em cada município brasileiro, justificando a elevação dessa formação no decorrer dos anos, especialmente quando se analisa áreas com dinamismo econômico insipiente. No entanto, percebe-se que não há uma correlação perfeita entre o aumento da quantidade de capital humano com a sua qualidade. Portanto, induziu a vinda dos alunos até a escola (como requisito para ser beneficiário do programa), mas não necessariamente se elevou a qualidade dessas escolas. Fez-se essa ressalva tendo em vista que a reformulação do programa Bolsa Família, com essa guinada na qualidade da educação, pode ser uma alternativa para se ter uma melhora na formação da qualidade do capital humano brasileiro.

Ademais, a questão a ser investigada é o quanto que essas duas *proxies* do capital humano interferem na dinâmica do crescimento da renda *per capita* do país.

¹⁷ A estatística I de Moran identifica se a distribuição espacial de uma variável se dá aleatoriamente ou não. A hipótese nula é a de que a distribuição espacial da variável é aleatória. (ALMEIDA, 2012).

¹⁸ Programa de transferência direta de renda para brasileiros em situação de extrema pobreza.

Tabela 2 - Estatística I de Moran - capital humano - municípios brasileiros - 2000 e 2010

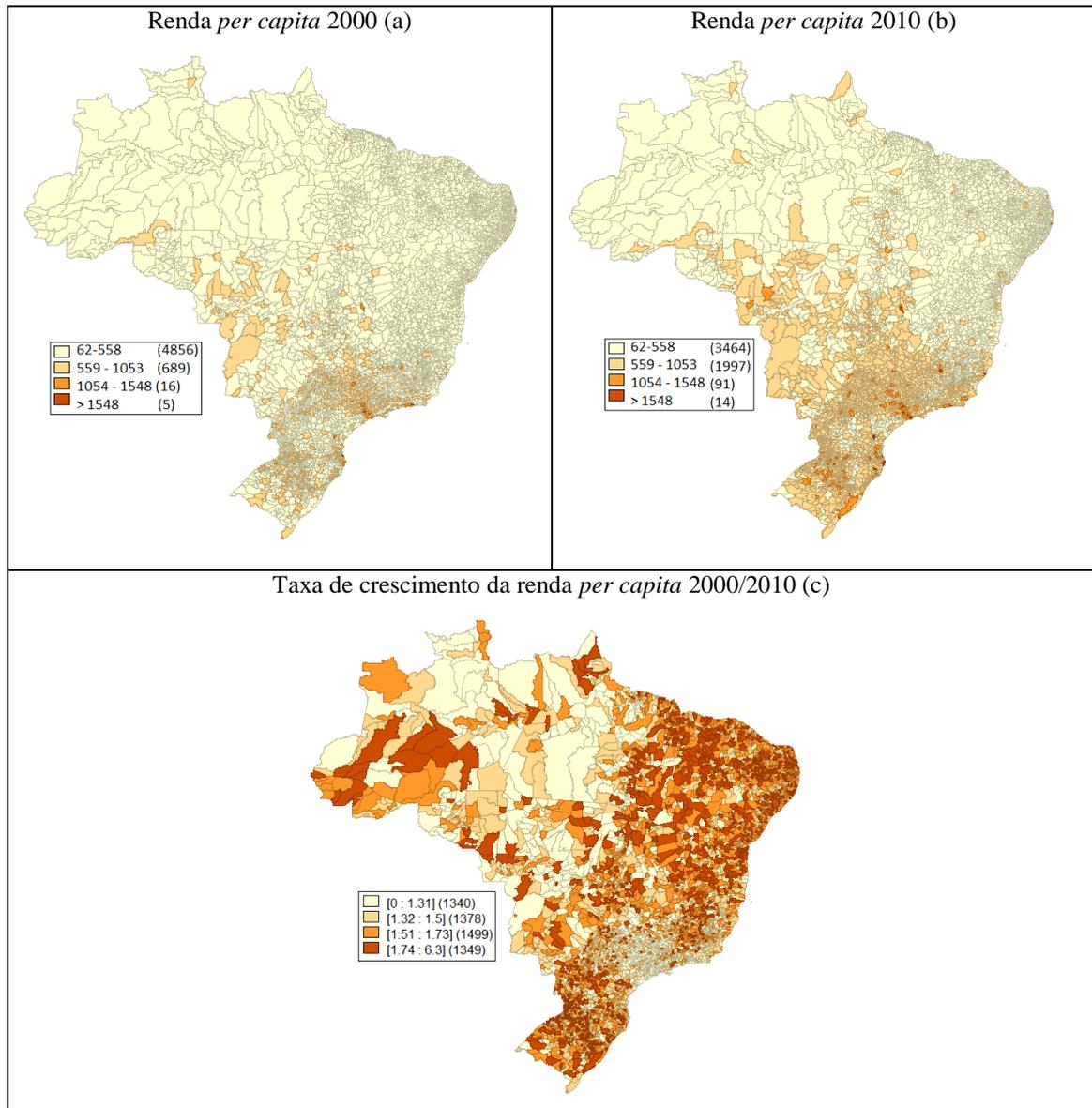
Capital Humano	Convenção			
	Rainha	Torre	4 vizinhos	5 vizinhos
QT 2000	0,27*	0,27*	0,29*	0,29*
QT 2010	0,29*	0,30*	0,31*	0,29*
QL 2000	0,58*	0,58*	0,58*	0,58*
QL 2010	0,45*	0,45*	0,45*	0,45*

Fonte: Estimado pelos autores por meio do *software* Geoda

Nota: A pseudo-significância empírica baseada em 99999 permutações aleatórias; * significativo a um nível de significância de 5%

Analisando a distribuição da renda *per capita* entre os municípios brasileiros (Figura 2), teve-se resultados positivos, com a intensificação dos valores médios, atrelado à redução das discrepâncias. Ao mesmo tempo, verificou-se uma alta heterogeneidade no que se refere à taxa de crescimento da renda *per capita*, chegando a ter municípios com um crescimento de 530%, enquanto outros decresceram. Dois pontos devem ser destacados: 1) os que não conseguiram elevar sua renda *per capita* somaram apenas 3% dos municípios brasileiros, e; 2) essa diferença de crescimento pode estar se dando em favor dos municípios que detinham uma renda *per capita* inicial menor, o que conduziria a um processo de convergência de renda ao longo do país. Com efeito, essa hipótese é reforçada quando se compara a figura 2a com a figura 2c, em que parte dos municípios com baixa renda *per capita* em 2000 tiveram ritmos de crescimento mais intenso na sequência.

No que se refere à distribuição espacial, tem-se um padrão bem definindo, centrando-se os melhores resultados nas regiões Sul/Sudeste/Centro-Oeste do país. E esse padrão de distribuição, que não é aleatório espacialmente (conforme estatística I de Moran - Tabela 3), intensificou-se com o passar dos anos, constatação observada visualmente ao comparar as figuras 2a e 2b e corroborado pelo valor do coeficiente I de Moran, maior em 2010 do que em 2000.



Fonte: Resultado da pesquisa

Figura 2 - Renda per capita e da taxa de crescimento -municípios brasileiros- 2000-2010

Tabela 3 - Estatística I de Moran – renda per capita - municípios brasileiros - 2000 e 2010

Renda per capita	Convenção			
	Rainha	Torre	4 vizinhos	5 vizinhos
2000	0,68*	0,67*	0,66*	0,66*
2010	0,70*	0,70*	0,70*	0,70*

Fonte: Estimado pelos autores por meio do *software* Geoda.

Nota: A pseudo-significância empírica baseada em 99999 permutações aleatórias; * significativo a um nível de significância de 5%.

A literatura especializada aponta que a desigualdade de renda ao longo do Brasil vem reduzindo ao longo dos séculos. Porém, ainda apresenta resultados indesejados. Furtado

(1968a) já considerava que a concentração da renda é o maior obstáculo ao desenvolvimento econômico do Brasil. Utilizou de fundamentos históricos para ilustrar empiricamente, que a renda *per capita* da Região Nordeste era inferior a 1/3 da Região Centro Sul do Brasil.

Isto posto, essa heterogeneidade na renda *per capita* é apresentada na tabela 4. Existe uma distribuição bastante desigual desses valores, com um hiato entre o valor mínimo e o máximo da renda *per capita* ao longo do país, da mesma maneira que se tem para o capital humano. Dois pontos se deve destacar: 1) O aumento no nível da renda *per capita* média ao longo do período inicial e final.; 2) A discrepância da renda *per capita* nos dois períodos, que ainda se apresenta elevada, de modo que o valor médio da renda *per capita* era 5,7 vezes menor que o valor máximo no ano inicial e de 4,4 vezes menor em 2010, discrepância ratificada pelo alto coeficiente de variação em ambos os anos.

Tabela 4 - Estatística descritiva – Renda *per capita* e taxa de crescimento - municípios brasileiros - 2000 e 2010

Renda <i>per capita</i>	Média	Máximo	Mínimo	Desvio padrão	Coeficiente de variação
2000	308,58	1.759,76	62,65	192,46	62,37
2010	467,65	2.043,74	96,25	243,29	52,02
Taxa de cresc. 2000/2010	51,40	530,33	-32,23	33,93	66,01

Fonte: Resultado da Pesquisa

Conforme pode se observar no quadro 5, municípios, como o de Jordão-AC¹⁹, alcançaram no período inicial uma renda *per capita* de R\$ 62,65, enquanto outros, como Águas de São Pedro-SP, conseguiram montantes de R\$ 1.759,76. Já no período final o município de Marajá do Sena-MA²⁰ alcançou apenas renda *per capita* de R\$ 92,26 e São Caetano do Sul-SP obteve R\$ 2.043,74. Ou seja, existe uma grande heterogeneidade entre a renda *per capita* dos municípios brasileiros.

¹⁹ Esse município tem apenas 25 anos. No último censo, registrou pouco mais 6.500 habitantes, com densidade demográfica de 1,2 habitantes por km²; 80% população rural, apresentando uma economia incipiente baseada no comércio e no agronegócio e mantém grande intercâmbio comercial com o município de Tarauacá que é o seu principal fornecedor. Seu meio de transporte somente é feito via fluvial, por pequenas e médias embarcações, e aéreo com pista de pouso para aeronaves de pequeno e médio porte.

²⁰ Idade do município 22 anos. No último censo registrou pouco mais 8.000 habitantes, com densidade demográfica de 5,6 habitantes por km², Segundo dados do IBGE, mais de 53% da população encontra-se na pobreza e a maior parte depende do Programa do Governo Federal Bolsa Família.

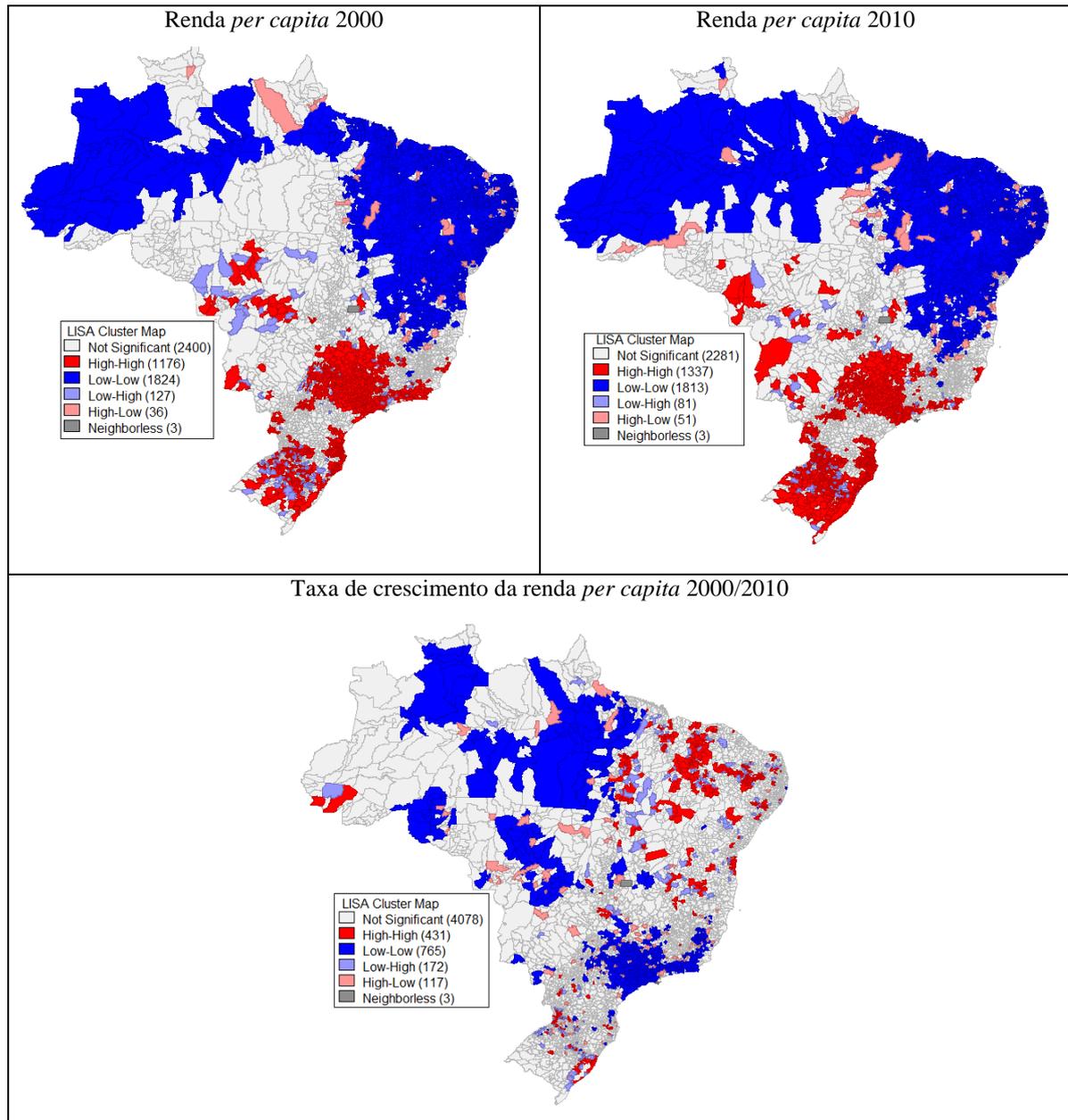
Quadro 5 - Renda *per capita* mínima e máxima de alguns municípios brasileiros (cinco maiores e cinco menores valores) – 2000 e 2010

Ano Inicial		Ano Final	
Renda <i>per capita</i> mínima	Renda <i>per capita</i> máxima	Renda <i>per capita</i> mínima	Renda <i>per capita</i> máxima
Jordão – AC	Águas de São Pedro – SP	Marajá do Sena - MA	São Caetano do Sul – SP
Acauã – PI	São Caetano do Sul – SP	Fernando Falcão - MA	Niterói – RJ
Santo Amaro do Maranhão - MA	Niterói – RJ	Belágua – MA	Vitória – ES
Milton Brandão – PI	Santana de Parnaíba – SP	Cachoeira Grande – MA	Santana de Parnaíba – SP
Poço das Trincheiras - AL	Balneário Camboriú – SC	Amajari – RR	Florianópolis - SC

Fonte: Resultado da Pesquisa

Ademais, na Figura 3²¹ reforça-se o argumento da concentração espacial, com grupos de municípios com altos valores da renda *per capita* cercados por municípios com elevados montantes (alto-alto), e daqueles grupos de municípios com baixos valores cercados por municípios com situação similar (baixo-baixo). Evidencia também a desigualdade na localização desses *clusters*, ficando preponderantemente o grupo alto-alto no Sul/Sudeste/Centro-Oeste e o baixo-baixo no Nordeste/Norte.

²¹ Por meio da autocorrelação local (testada por meio da estatística I de Moran Local) é possível obter um indicador para cada município em análise e, com isso, identificar a presença de *clusters* (agrupamentos de valores similares) retratado no mapa de *cluster* do tipo LISA. Cada município possuirá a sua estatística I de Moran e seu respectivo nível de significância, e aqueles municípios com valores estatisticamente significativos compõem cada *clusters*.



Fonte: Fonte: Geoda, com 99999 permutações aleatórias.

Figura 3 - Mapa Lisa - Renda *per capita* e taxa de crescimento 2000/2010 – municípios brasileiros

Na tabela 5 analisou-se a distribuição média da renda *per capita versus* a qualidade QL e a quantidade QT de capital humano distribuído ao longo do país no ano inicial e final. Os resultados evidenciam uma evolução de todas as variáveis ao longo do período, com uma tendência de homogeneização (dado que o coeficiente de variação (CV) tendeu a diminuir no decorrer dos anos). No entanto, quando se observa a média da renda *per capita*, principalmente nas regiões Nordeste e Norte identificam valores muito baixos se comparado às demais regiões.

Tabela 5 - Média da renda *per capita* (R\$), do QL e do QT e coeficiente de variação (CV) - regiões brasileiras – 2000 e 2010

	Renda <i>per capita</i>				QL				QT			
	2000		2010		2000		2010		2000		2010	
	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV	Média	CV
Norte	244,21	45,41	347,22	40,79	3,93	23,22	6,27	15,44	8,29	15,44	9,82	9,74
Nordeste	170,61	44,52	277,77	36,02	3,73	24,19	6,24	16,15	8,29	16,15	10,06	13,58
Sudeste	437,88	43,16	590,05	36,41	4,87	20,37	6,83	13,49	8,10	13,49	9,48	8,86
Sul	460,57	34,7	703,60	28,6	5,38	15,17	7,22	10,26	8,82	10,26	9,98	6,43
Centro-Oeste	409,58	34,29	585,51	27,71	4,43	16,77	6,62	10,08	7,94	10,08	9,42	7,51

Fonte: Resultado da Pesquisa

Isto posto, questiona-se quais os fatores que estariam atuando nesta dinâmica da renda, e qual a relevância do capital humano neste processo. Além disso, alguns trabalhos, [como os de Hanushek e Kimko (2000) e Nakabashi e Figueiredo (2005)], demonstram que mais importante que a quantidade de capital humano existente numa região é a sua qualidade. Será que isso é verificado no caso dos municípios brasileiros? Será que o capital humano tem impacto no processo de geração de renda entre os municípios do país? Os resultados das estimativas (11) e (12) são apresentados na tabela 6 com o intuito de responder estes e outros questionamentos.

Como corolário, em ambos os modelos está se evidenciando um processo de convergência de renda, com intensidade maior quando a *proxy* para o capital humano refere-se à qualidade, de modo que aqueles municípios com renda *per capita* inicial menor apresentam, na média, um crescimento econômico subsequente maior. Essa inferência ratifica a dinâmica que se observou nas Figuras 2a e 2c. Assim, por mais que hoje o dinamismo econômico ainda esteja concentrado espacialmente, existe um processo de homogeneização, o qual tende, no longo prazo, diminuir as discrepâncias existentes ao longo do país, *ceteris paribus*.

Resumidamente, no caso dos municípios com renda *per capita* inicial alta, apresentaram dois fenômenos: na média, obtiveram um crescimento econômico subsequente menor, e; tenderam a ter no seu envoltório municípios com taxas de crescimento da renda *per capita* mais intensas. Neste contexto, pode-se inferir que o processo de convergência está se dando especialmente naquelas regiões nas quais já se tinham algum foco de dinamismo

econômico inicial, sinalizando para um processo de convergência de renda desigual regionalmente.

O parâmetro λ exibiu impacto positivo e significativo em ambas as estimativas, demonstrando um transbordamento positivo do termo erro na dinâmica econômica dos municípios do envoltório. Se analisar os argumentos de Solow, a tecnologia estaria no resíduo do seu modelo; assim, de alguma maneira, esse transbordamento do termo erro para os municípios vizinhos pode decorrer do nível tecnológico.

Focando no capital humano, o modelo (11) revela um impacto positivo e estatisticamente significativo para a quantidade de capital humano. Portanto, municípios com escolaridades médias maiores dos seus trabalhadores tendem a ter um crescimento subsequente da renda *per capita* mais intenso, mostrando a importância desse fator para o processo econômico dos municípios brasileiros. Da mesma maneira, a qualidade do capital humano modelo (12) também apresentou um efeito positivo, e seu impacto no processo de crescimento econômico tende a ser maior, dado que o seu coeficiente é superior ao obtido para o QT.

Ademais, ao analisar os resultados da convergência, tem-se um impacto mais intenso nesse processo quando a *proxy* para o capital humano refere-se à qualidade do capital humano formado. Portanto, tanto o QT como o QL afetam a taxa de crescimento da renda *per capita* dos municípios do país, mas a qualidade tem um impacto mais intenso.

Portanto, quando se utiliza a qualidade do capital humano tem-se um impacto maior no crescimento da renda média dos municípios do Brasil e também um processo de convergência mais intenso. Esses resultados ratificam pesquisas [como as de Connolly (2004), Bezerra e Ramos (2009), Nakabashi e Figueiredo (2008), Raiher (2009), entre outros] que também identificam um impacto maior para os aspectos qualitativos do capital humano. Isso decorre, segundo Frigotto (1993) porque o investimento na qualidade do capital humano representa mudanças na produtividade, o que não necessariamente é garantido quando se altera, por exemplo, apenas a quantidade de anos de estudo de uma população. Evidências empíricas como as de Bezerra e Ramos (2009), indicam uma maior correlação do PIB *per capita* com o capital humano quando ajustado para a qualidade educacional se comparado apenas com a quantidade de capital humano.

No caso das variáveis capital físico e taxa de crescimento da população, ambas apresentaram sinais conforme esperado, com efeito positivo e negativo, respectivamente.

Tabela 6 - Resultado das estimativas econométrica dos modelos (11b) e (12b) - SEM - Municípios brasileiros

Variável	Modelo	
	(11)	(12)
Constante	1,91* (0,048)	2,17* (0,045)
Ln KF ₀	0,04* (0,003)	0,04* (0,003)
Ln txpop	-0,10* (0,016)	-0,09 (0,02)
Ln QL ₀	-	0,23* (0,012)
Ln QT ₀	0,18* (0,013)	-
Ln Y ₀	-0,29* (0,007)	-0,34* (0,007)
λ	0,41* (0,015)	0,38* (0,015)

Fonte: GeodaSpace. * significativo a um nível de significância de 5%. Entre parêntese refere-se ao p-valor

Nota: Y é a renda *per capita* média; KF é o capital físico (*proxy*: estabelecimentos industriais *per capita*); QT é a quantidade de capital humano; QL é a qualidade do capital humano; $txpop$ é a taxa do crescimento populacional entre 2000 e 2010; λ é o parâmetro do erro autorregressivo espacial; 0 é o ano inicial (2000 ou 2002, dependendo da base de dados); Ln é logaritmo; (11) refere-se a estimação usando como *proxy* para o capital humano a quantidade e em (12) a qualidade

Embora se tenha identificado uma tendência geral de convergência de renda entre os municípios brasileiros, com importantes efeitos do capital humano neste processo, existe uma heterogeneidade na distribuição da dinâmica econômica e dos recursos produtivos entre os municípios do país (figura 1 e 2). Conforme destacam Galor e Zeira (1993), as rendas *per capita* das regiões que possuem características estruturais iniciais próximas tendem a convergir para o mesmo ponto, existindo, portanto, múltiplos equilíbrios estáveis, e não uma única convergência para todas as regiões.

Os autores explicam como a distribuição inicial da riqueza influencia, por exemplo, na decisão de investimento em capital humano dos indivíduos, argumentando que se o custo de financiamento do investimento em capital humano não é o mesmo entre grupos de indivíduos com distribuição inicial de riqueza diferente, o retorno deste investimento também será desigual nestes grupos. Neste sentido, o indivíduo que não possuir um determinado valor de riqueza inicial pode preferir não investir em educação e trabalhar como mão-de-obra não qualificada. Como os salários e os ganhos futuros dependem do capital humano que o indivíduo possui, ter-se-ão regiões com trabalhadores qualificados ganhando melhores salários do que outras regiões com trabalhadores não qualificados, destacando que essa diferença tende a ser maior quanto mais elevado for a desigualdade inicial na distribuição da

riqueza. É neste sentido que a distribuição inicial da renda influencia na desigualdade de renda no longo prazo.

No caso do Brasil, como a renda *per capita* média para as regiões brasileiras revelam diferenças entre os valores do Norte/Nordeste e das demais regiões do país. Deste modo, considerando essa heterogeneidade é que se analisou a possibilidade de convergência em clube, reestimando (11) e (12), com resultados para os municípios do Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Como corolário, independente do modelo estimado [(11) ou (12) da tabela 7], tem-se um processo de convergência para ambos os grupos de municípios. No entanto, o processo é mais intenso o quando a *proxy* para o capital humano é a qualidade. Ademais, como a defasagem espacial do Y (para o Norte) e do termo de erro (para as demais regiões) apresentou-se positivo e estatisticamente significativo, ratifica o resultado encontrado anterior quanto a concentração da convergência para aqueles espaços que já tinham algum grau de desenvolvimento inicial, justificando a concentração espacial da renda média que é observado na Figura 2. No caso específico da defasagem espacial do termo de erro, como está se trabalhando com o modelo de Solow ampliado, esse termo representa, dentre outros fatores, a tecnologia, a qual tende a ter transbordamento ao longo do espaço brasileiro.

No caso do efeito do capital humano na taxa de crescimento da renda *per capita*, para ambas as regiões se constatou um impacto positivo independente da *proxy* utilizada (QT e QL), ressaltando que a qualidade do capital humano apresentou superioridade de efeito em todas as regiões, especialmente ao Centro-Oeste.

Quando comparado o coeficiente de QT e de QL entre as regiões, tem-se um valor maior de QL em todas as regiões, porém as regiões com destaque em seus resultados são as regiões SU/SE. Ou seja, uma capacitação maior, uma escolaridade maior, um nível de bem-estar superior, afeta mais fortemente a taxa de crescimento da renda do SU/SE do que do NO/NOR/CO. Talvez esse fato esteja relacionado com a estrutura produtiva, mais intensa em tecnologia na região SU/SE, e conseqüentemente apresentando uma maior demanda por mão-de-obra qualificada.

E isso é evidenciado empiricamente na pesquisa realizada por Saboia e Kubrusly (2008), os quais, por meio das estatísticas multivariadas, construíram um índice²² visando estimar o nível de desenvolvimento industrial dos estados e para as 137 mesorregiões do país. Os resultados obtidos ratificam os desequilíbrios regionais existentes, destacando os estados

²² Índice é composto por: número de estabelecimentos, emprego, remuneração, escolaridade e percentual de trabalhadores técnicos e científicos - uma média ponderada das cinco variáveis

que compõe as regiões Sul e Sudeste com resultados mais favoráveis. O mesmo resultado foi encontrado quando analisado por mesorregião, demonstrando a existência de concentração industrial nas regiões Sul e Sudeste, além de se ter uma qualidade tecnológica nitidamente superior. Saboia e Kubrusly (2008) ressaltam ainda as elevadas disparidades existentes entre os estados que compõe o Nordeste, havendo verdadeiras ilhas de industrialização ao longo dessa região.

Já Domingues e Ruiz (2008) utilizam modelos econométricos e de análise exploratória espacial para os municípios brasileiros em 2000, e concluem que alguns fatores são determinantes para a instalação de uma indústria em certa região, dentre eles, um maior nível de renda *per capita*, uma melhor infraestrutura urbana e um mercado de trabalho mais qualificado. Os resultados demonstraram que as empresas e/ou indústrias inovadoras estão localizadas em municípios que concentram quase 80% da mão-de-obra qualificada. Há, portanto, uma forte associação entre base tecnológica (educação e renda, entre outros) e a localização industrial.

Essas evidências empíricas contribuem na explicação do porquê de se ter um impacto maior da qualidade do capital humano nas regiões SU/SE do que do NO/NOR/CO

Por fim, na análise do efeito da defasagem espacial da variável dependente (estimativa para o Norte) e do termo de erro (estimativas feitas para as demais regiões) sobre o crescimento da renda, apresentou-se coeficientes positivos e estatisticamente significativo, indicando uma importância da condição dos municípios vizinhos para determinar o processo de dinamismo econômico dos municípios brasileiros.

Tabela 7 - Resultado das estimativas econométrica dos modelos (11) e (12) para grupos de municípios Regiões Brasileiras

Variável	Modelo									
	(11)					(12)				
	NO	NOR	SE	SU	CO	NO	NOR	SE	SU	CO
Constante	2,68* (0,225)	2,55* (0,77)	2,38* (0,090)	2,09* (0,155)	3,13* (0,233)	2,89* (0,204)	2,63* (0,075)	2,80* (0,085)	2,80* (0,128)	3,37* (0,211)
Ln KF ₀	0,09* (0,009)	0,04* (0,004)	0,06* (0,006)	0,035* (0,009)	0,07* (0,014)	0,08* (0,009)	0,04* (0,003)	0,06* (0,006)	0,02** (0,009)	0,07* (0,013)
Ln txpop	-0,06 (0,045)	-0,06** (0,027)	0,07** (0,031)	0,02 (0,044)	0,02 (0,045)	-0,06 (0,044)	-0,06** (0,027)	0,07** (0,030)	0,05 (0,042)	0,02 (0,043)
Ln QL ₀	-	-				0,22* (0,041)	0,09* (0,014)	0,31* (0,022)	0,54* (0,036)	0,33* (0,048)
Ln QT ₀	0,15* (0,053)	0,04* (0,015)	0,24* (0,028)	0,50* (0,052)	0,17* (0,060)	-	-	-	-	
Ln Y ₀	-0,41* (0,028)	-0,37* (0,012)	-0,38* (0,013)	-0,43* (0,019)	-0,47* (0,031)	-0,44* (0,028)	-0,40* (0,013)	-0,45* (0,014)	-0,52 (0,020)	-0,53* (0,032)
λ		0,32* (0,031)	0,40* (0,029)	0,30* (0,039)	0,28* (0,056)		0,31* (0,032)	0,37* (0,031)	0,30* (0,038)	0,24* (0,061)
ρ_c	0,27* (0,088)					0,22** (0,087)				

Fonte: GeodaSpace. * significativo a um nível de significância de 5%. Entre parêntese refere-se ao p-valor

Nota: Y é a renda *per capita* média; KF é o capital físico (*proxy*: estabelecimentos industriais *per capita*); Qt é a quantidade de capital humano; QL é a qualidade do capital humano; txpop é a taxa do crescimento populacional entre 2000 e 2010; λ é o parâmetro do erro autorregressivo espacial; $W\zeta$ é a defasagem; Wy é um vetor n por 1 de defasagens para a variável dependente; ρ coeficiente espacial da defasagem da variável dependente; t refere-se ao ano final (2010), e; 0 é o ano inicial (2000 ou 2002, dependendo da base de dados); Ln é logaritmo; NO é a região Norte; NOR é a região Nordeste; SE é a região Sudeste; SU é a região Sul e; CO é a região Centro-Oeste

5 CONCLUSÕES FINAIS

O objetivo desta monografia consistiu na análise e identificação do efeito do capital humano - tanto quantitativo como qualitativo - no processo de crescimento da renda *per capita* dos municípios brasileiros entre 2000 e 2010, testando a hipótese de convergência de renda. A inserção da econometria espacial mostrou-se relevante na contribuição das análises econométricas reduzindo e/ou eliminando possível enviesamento das estimações. Os resultados apontaram para a existência de um processo de convergência, o qual é maior quando se tem a qualidade como medida do capital humano. Ademais, a dinâmica do crescimento econômico tende a ser mais intensa quando se tem um estoque mais elevado de aspectos qualitativo e quantitativo do capital humano.

Supõe-se que o efeito que o capital humano detém no processo de convergência é diferente (em termos de magnitude) entre as regiões brasileiras, dada a heterogeneidade da renda que existe ao longo do país. Essa hipótese foi ratificada ao se analisar grupos de municípios das regiões NO/NOR/SE/SU/CO, ressaltando que nas regiões SE/SU se teve, na média, um efeito superior do capital humano na dinâmica da sua renda *per capita*. Possivelmente isso seja decorrente da localização da estrutura produtiva, a qual está centrada fortemente nessas regiões e, junto dela, tenha-se também uma utilização maior do capital humano disponível.

Ademais, constatou-se, especialmente no SU/SE, que o incremento de QT ou QL de um município pode acarretar em perdas de dinamismo na vizinhança. Esse resultado, atrelado aos demais, sinaliza para a necessidade de se ter políticas públicas dirigidas à formação de capital humano focando especialmente naqueles municípios com uma dinâmica econômica menor, minimizando vazamentos e perdas de desempenho dado o incremento natural de capital humano nos municípios mais dinâmicos.

Tais políticas devem centrar-se não apenas nas metas quantitativas, mas devem primar pela qualidade da formação que está se tendo, não precisando se prender apenas aos aspectos educacionais, mas visar também formação profissional, qualidade de vida, de bem-estar, dentre outros.

É necessário entender a formação do capital humano de cada município, com suas particularidades, e adequar as políticas para que se consiga avançar, melhorando as habilidades, o desempenho individual, e dinamizando a renda interna.

Por fim, ressalta-se a importância do capital humano para elevar a renda *per capita* dos municípios, assim como, para equalizar a distribuição de renda ao longo do país. Como

existe uma heterogeneidade na distribuição do capital humano ao longo do Brasil, especialmente da qualidade, é necessário se pensar, com políticas de longo prazo, mecanismo para se alterar essa distribuição, e, assim, possibilitar um processo de homogeneização espacial do crescimento econômico.

E quais seriam as ações para se melhorar a qualidade da educação? A literatura especializada aponta inúmeros fatores que podem contribuir para a qualidade da educação formal. Dentre esses elementos tem-se: o aumento do contingente de professores qualificados; o melhoramento das instalações físicas; a ampliação do número de bolsas estudos e; além da capacitação dos professores é fundamental a gestão dos diretores; a avaliação dos alunos; aperfeiçoamento dos sistemas de dados; facilitação e melhorias na introdução de documentos de política e leis sobre educação, revisão de normas e currículos; garantia de uma estrutura e remuneração adequada para professores e diretores; maior investimento no setor educacional, a carga horária escolar mais intensa e o número menor de alunos por professores.

Essas poderiam ser algumas das ações no âmbito de políticas públicas, visando homogeneizar o dinamismo econômico entre os município brasileiros, com vistas à um desenvolvimento econômico mais equitativo no longo prazo.

Por fim, destaca que a proposta desta pesquisa foi uma análise geral. Em outros estudos, regressões locais podem ser efetivadas, utilizando, por exemplo, a regressão geograficamente ponderada, a qual permite estimar um beta para unidade de corte analisada. Ademais, sugere-se para próximos trabalhos a inserção de outras variáveis, como instituições e capital social, dentre outros. Neste trabalho não se incrementou essas outras dimensões tendo em vista que se buscou estimar o modelo MRW original, se atendo especificamente às variáveis que os autores utilizaram, no entanto, em próximos trabalhos, outros elementos podem ser incluídos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E de. **Econometria espacial aplicada**. São Paulo: Alínea, 2012, p. 152-163.

ALMEIDA, E; FREITAS, M. V. Existe realmente convergência de renda entre países? *Estudos Econômicos*, V.45, N.2 – São Paulo, abr/jun. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0101-4161201545282mfe>>. Acesso em: 23 out. 2017.

AMORIM, A. L; SCALCO, P. R.; BRAGA, M. J. Crescimento Econômico e Convergência de Renda nos Estados Brasileiros: Uma Análise a partir dos Grandes Setores da Economia. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 39, nº 3, jul-set. 2008. p. 362-368. Disponível em:<<file:///C:/Users/Downloads/469-953-1-SM.pdf>>. Acesso em: 24 set. 2017.

ASTERIOU, D.; AGIOMIRGIANAKIS, G.M. Human Capital and Economic Growth: Evidence from Time Series of Greece. **Journal of Policy Modeling**, v. 23, p. 481-489. Disponível em: <<https://scholar.google.com/citations?user=uDT9SXAAAAAJ&hl=en>>. Acesso em: 17 jun. 2017.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO. 2013. Disponível em:<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/perguntas_frequentes/#15> e <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/metodologia/idhm_educacao/> Acesso em: 17 jun. 2017 e 23 out. 2017.

BARRO, R. J. **Education and economic growth**. Harvard University, 2003 Disponível em: <<http://www.oecd.org/innovation/research/1825455.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016.

BARRO, R. J.; LEE, J. W. International data on educational attainment: updates and implications. **Oxford Economic papers**, v. 53, n. 3, 2001. p. 541-563.

_____.A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010. **Journal of DevelopmentEconomics**, 2012. p. 02-14. Disponível em <https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://barrolee.com/papers/Barro_Lee_Human_Capital_Update_2012April.pdf&prev=search>. Acesso em: 11 jun. 2017.

BAUMOL, W. J. Productivity growth, convergence, and welfare: what the long-run data show. **American Economic Review**, v.76, n. 5, 1986. p. 1072-1085.

BEHAR, A. Neighborhood growth effects: An annual panel data approach. Background paper, **Reshaping Economic Geography**, 2008. P. 6-24. Disponível em: <<https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://siteresources.worldbank.org/INTWDRS/Resources/477365-1327525347307/8392086-1327527757537/behar.pdf&prev=search>>. Acesso em: 31 out. 2017.

BECKER, G. S. **Human capital**. New York: NBER, 1964.

_____.Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education. Chicago: **The University of Chicago Press**, 1975. p.37-39.

BEZERRA, F. M.; RAMOS, F. de S. Diferenças regionais de crescimento econômico no Brasil: a importância da especificação de capital humano. **Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**. Janeiro 2009 Disponível em: <<https://www.revistaaber.org.br/rberu/article/view/20>>. Acesso em: 08 out. 2017.

BRASIL C., BRUNO F., SAGUATTI A. A spatial econometric model for evaluating conditional β -convergence across EU regions, contributed paper presentato alla III World Conference of Spatial Econometrics, Barcelona, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S0101-4161201500020028700010&lng=en>. Acesso em: 07 out. 2017.

CANGUSSU R. C.; SALVATO, M. A.; NAKABASHI, L. Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: MRW *Versus* Mincer. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 40, n. 1, jan-mar 2010. p.154-155.

CARMO, A. S. S.; RAIHER, A. P.; STEGE, A. L. O efeito das exportações no crescimento econômico das microrregiões brasileiras: uma análise espacial com dados em painel. **Estud. Econ.**, v. 47, n.1, 2016. p.153-183.

COELHO, R. de A. Níveis de educação, capital humano e crescimento econômico no Brasil: Um estudo sobre as relações de causalidade. **Universidade Federal de Santa Catarina – CSE**, Florianópolis, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/88591/232776.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 29 jul. 2017.

CONNOLLY, M.P. Human Capital and Growth in the Post-Bellum South: A Separate but Unequal Story. **The Journal of Economic History**, v. 64, n. 2, 1994. p.1-39.

_____. M. Human capital and growth in the postbellum south: A separate but unequal story. **The Journal of Economic History**, v. 64, jun 2004.

CORREIA, L. A. **Risco do Capital Humano: talentos, processos e crenças** – Rio de Janeiro: Abeu's System Ltda Brasport, 2012. p.09-10.

DIAS, J.; DIAS, M. H. **Crescimento econômico, emprego e educação em uma economia globalizada**. Maringá: Editora da Universidade Estadual de Maringá, 1999. p. 65-72.

DOMINGUES, E. P.; RUIZ, R. M. Aglomerações Econômicas no Sul-Sudeste e no Nordeste Brasileiro: Estruturas, Escalas e Diferenciais. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 38, n. 4, 2008. p. 701-746. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-41612008000400002>. Acesso em: 02 nov. 2017.

FELEMA, JOAO; RAIHER, A. P.; FERREIRA, C. R. Agropecuária Brasileira: desempenho regional e determinantes de produtividade. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.51, N.3, Brasília, jul/set. 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/resr/v51n3/v51n3a08.pdf>>. Acesso em: 21 out. 2017.

FIRME, V. de A. C.; SIMÃO, Filho, J. Análise do crescimento econômico dos municípios de Minas Gerais via modelo MRW(1992) com capital humano, condições de saúde e fatores especiais, 1991-2000. **Economia Aplicada**, v.18, n. 4, 2014. p. 679-706. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1413-8050/ea640>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

FIGUEIREDO, L. F. N. Determinantes da participação no mercado de trabalho e dos rendimentos e retornos aos investimentos em capital humano. **Revista Análise Econômica**, v.16, n° 29, Porto Alegre mar. 1998. p. 68-69.

FRIGOTTO, Gaudêncio. A produtividade da escola improdutiva. Um reexame das relações entre educação e estrutura econômico-social capitalista. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 1993. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/23193238/frigotto-gaudencio-a-produtividade-da-escola-improdutiva>> acesso em: 14 out. 2017.

FURTADO, C. Teoria y Política del Desarrollo Económico, México, 15ª. edición, 1968a . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000092&pid=S0101-3157201100020000500015&lng=en>. Acesso em: 14 out. 2017.

GAMA, V. A. Os efeitos da qualidade da educação sobre a acumulação de capital humano e o crescimento econômico no Brasil. **Universidade de São Paulo** – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” –Piracicaba 2014. p. 09-113. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-03062014-153434/pt-br.php>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

GOMES, E.L. Crescimento Económico em África, 1975-2010: uma análise a partir do modelo de Mankiw, Romer e Weil. **RCAAP Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal**. Universidade de Coimbra, 2014. Disponível: <<https://www.rcaap.pt/detail.jsp?id=oai:estudogeral.sib.uc.pt:10316/25397&gathStatIcon=true>>. Acesso em: 09 jun. 2017.

GALOR, O.; ZEIRA, J. Income distribution and macroeconomics. **Review of Economic Studies**, v. 60, n.1, 1993. p. 35-52.

GUJARATI, D.N. **Econometria Básica**. Editora Campus, 4 edição, Rio de Janeiro 2006. p. 47.

HANUSHEK, E.A.; KIMKO, D. D. Schooling, Labor-Force Quality, and the Growth of Nations. **The American Economic Review**, v. 90, n. 5, 2000. p. 1184-1208.

HIRSCHMAN, Albert O. The strategy of economic development. New Haven: Yale University. National Economics Journal, Press, 1958. Disponível em:<<https://tidsskrift.dk/nationaloekonomisktidsskrift/article/view/61061/85420>> Acesso em: 25 jun. 2017

KELLER, W. International technology diffusion. **Journal of Economic Literature**, v.42, set. 2004. p. 752. Disponível: <<https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://spot.colorado.edu/~kellerw/ITD.pdf&prev=search>>. Acesso em: 18 out. 2016.

LAROCHE, M.; Merette M.; RUGGERI, G.C. On the concept and dimensions of human capital in a knowledge-based economy context, **Canadian Public Policy**, vol. 25, Nº 1, Calgary, Alberta, Universidad de Calgary 1999. Disponível em: <<https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://www.fin.gc.ca/pub/pdfs/wp98-01e.pdf&prev=search>>. Acesso em: 17 dez 2016.

LUCAS, R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, vol. 22, questão 1, 3-42, 1988, Disponível em:< <http://people.bu.edu/chamley/HSFref/Lucas-citiesJME88.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2016

MACEDO, M. S. L. Capital humano em modelo neoclássico: um estudo comparado da produtividade total dos fatores do Brasil e Chile. **Universidade de Brasília Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade - FACE Departamento de Economia**, 2013. p.14-65.

MANKIW, G. N; ROMMER, D.; WEIL, D. N.A contribution to the empirics of economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, mai. 1992. p. 407-437. Disponível em: <https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://eml.berkeley.edu/~dromer/papers/MRW_QJE1992.pdf&prev=search>. Acesso em: 04 out. 2016.

MINCER, J. Investment in human capital and personal income distribution. **Journal of Political Economy**, v. 66, n. 4, p. 22-50, 1958. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1086/258055>>. Acesso em: 25 out. 2016.

MINCER, J. Human Capital and Economic Growth. **The National Bureau of Economic Research**, NBER Working Paper No. 803. Issued in November 1981. NBER Program. Disponível em:< https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com.br&sl=en&sp=nmt4&u=http://www.nber.org/papers/w0803.pdf&usg=ALkJrhgLhMoRmZI6ol8e7Z3XKU8FlvfnEw. Acesso em: 17 dez. 2016.

MOURSHED, M. *et al*, **How the world's most improving school systems keep getting better**. McKinsey, p. 03. nov 2010. Disponível em: <https://translate.googleusercontent.com/translate_c?depth=1&hl=pt-BR&prev=search&rurl=translate.google.com.br&sl=en&sp=nmt4&u=http://mckinseyonsociety.com/downloads/reports/Education/Education_Intro_Standalone_Nov24_Portugeuse.pdf&usg=ALkJrhiObHZIrpftfh5B0BOFMRkmt7SgFQg>. Acesso em: 09 mar. 2017

_____.Investment in human capital and personal income distribution. **Journal of Political Economy**, v. 66, n. 4, 1958. p. 22-50.

NAKABASHI, L.; FIGUEIREDO, L. Capital humano: uma nova *proxy* para incluir aspectos qualitativos. **Cedeplar**, Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

_____.Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: MRW *versus* Mincer. Estudos Econômicos. vol.40 no.1 São Paulo Jan./Mar. 2010.

_____.Mensurando os impactos diretos e indiretos do capital humano sobre o crescimento. **Economia Aplicada**, v.12, mar. 2008. p. 151-171.

_____.Capital humano e crescimento: Impactos diretos e indiretos. **Cedeplar**, Universidade Federal de Minas Gerais, jun. 2005. p. 20-23.

NAKABASHI, L.; SALVATO, M. A. Human capital quality in the Brazilian states. **Revista Economia**, v.8, n. 2, 2007. p. 211-229.

ONUBR Nações Unidas no Brasil. **Objetivos de desenvolvimento sustentável - 17 objetivos para transformar nosso mundo**. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods4/>> Acesso em: 25 fev. 2017.

PIRES, Valdemir. **Economia da educação**: para além do capital humano. São Paulo: Cortez, 2005.

PORTO JUNIOR, S.; ANDRADE, R. Teoria do capital humano e a qualidade da educação nos estados brasileiros. **Lume-UFRGS Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, 2010. Disponível em: <<http://http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/25425>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

PRITCHETT, L. Where has all the education gone? **Oxford Journals. Banco Mundial Economic Review Banco**, v.15, edição 3, dez. 2000. p. 367. Disponível em: <<https://www.hks.harvard.edu/fs/lpritch/Education%20-%20docs/ED%20-%20Econ%20Growth,%20impact/where%20has%20all%20the%20education%20gone.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2016.

QUAH, D. Empirics for economic growth and convergence. **European Economic Review**, v. 40, n. 253, 1995. p. 04-36. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.177.5827&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em: 21 out. 2017

RAIHER, A. P. A evolução do capital humano e sua importância no crescimento econômico das microrregiões paranaenses no período de 1999 a 2006. **Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. Faculdade de Ciências Econômicas. Programa de Pós-Graduação em Economia. Porto Alegre, 2009.

RESENDE, G., CARVALHO, T. S.; SAKOWSKI, P. Evaluating multiple spatial dimensions of economic growth in Brazil using spatial panel data models (1970-2000), **Discussion Paper 1830**, IPEA, 2014.

ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy, National Bureau of Economic Research**, v. 98, n° 05, Parte 02, 1990. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w3210>>. Acesso em: 17 out. 2016.

_____. Increasing Returns and Long-Run Growth. **Journal of Political Economy**, v. 94, n. 05,1986. Disponível <<http://www.dklevine.com/archive/refs42232.pdf>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

SABOIA, J.; KUBRUSLY, L. Diferenciais regionais e setoriais na indústria brasileira. **Economia Aplicada**. V.12, n.1, Ribeirão Preto, jan/mar. 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1413-80502008000100006>>. Acesso em: 16 dez. 2016.

SARAIVA, M. V.; SILVA, C. E. L.; FRANÇA, M. T. A. Capital humano nas regiões do Brasil: quantidade ou qualidade? **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 1, 2017. p. 111-132. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/46559556>>. Acesso em: 14 out. 2017.

SCHULTZ, T. W. **The Economic Value of Education**, New York: Columbia University Press, 1963.

_____. **Investindo no Povo. O significado econômico da qualidade da população**. Tradução de: Investing in people. Rio de Janeiro: Editora Florense-Universitária Ltda, 1987, p. 2556.

_____. Investment in Human Capital. **The American Economic Review**, Vol. 51, N., mar. 1961. p. 1-17. Disponível em: <<http://la.utexas.edu/users/hcleaver/330T/350kPEESchultzInvestmentHumanCapital.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2017.

SOLOW, R. M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, 1956. p. 65-94.

TROSTEL, P. A. Returns to scale in producing human capital from schooling. **Oxford Economic Papers**, 56, 2004. p. 461-484. Disponível em: <<https://translate.google.com.br/translate?hl=pt-BR&sl=en&u=http://umaine.edu/soe/files/2012/09/trostel-cv.pdf&prev=search>>. Acesso em: 22 out. 2016.

VIANA, G.; LIMA, J. F. Capital humano e crescimento econômico. **Interações**, v.11, n. 2, p. 137-148. Campo Grande, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S1518-70122010000200003>>. Acesso em: 23 jul. 2017.

WILSON, R.A.; BRISCOE, G. The impact of human capital on economic growth: a review. Third report on vocational training research in Europe: background report. Luxembourg: **Office for Official Publications of the European Communities**, Cedefop Reference series, 54, 2004. p. 59-62. Disponível em: <www.cedefop.europa.eu/files/BgR3_Wilson.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2017.

APÊNDICE

Apêndice A: I de Moran dos resíduos –estimativas MQO– QT e QL 2000

Regressão	Rainha		Torre		4 Vizinhos		5 Vizinhos		6 Vizinhos	
	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL	QT	QL
Brasil	20,29*	19,37*	20,12*	19,19*	19,33*	18,55*	20,85*	20,03*	22,74*	21,96*
Norte	4,71*	5,32*	4,98*	5,56*	4,03*	4,51*	4,14*	4,79*	4,78*	5,43*
Nordeste	9,94*	9,43*	9,50*	8,99*	8,68*	8,34*	9,10*	8,78*	9,47*	9,16*
Sudeste	10,42*	9,18*	10,50*	9,31*	10,54*	9,10*	11,49*	10,02*	12,05*	10,74*
Sul	6,19*	6,36*	6,24*	6,41*	6,45*	6,61*	6,72*	6,87*	7,03*	7,21*
Centro-Oeste	4,75*	3,85*	4,92*	4,07*	3,98*	3,12*	3,98*	3,07*	3,99*	3,06*

Fonte: GeodaSpace

Nota: * nível de significância de 1%

Apêndice B: Multiplicador de Lagrange (ML) – QT

Regressão	SAR		SEM	
	ML	Robust	ML	Robust
Brasil	242*	42*	513*	313*
Norte	26*	6**(0,014)	20*	0.74 (0,389)
Nordeste	29*	29*	97*	97*
Sudeste	32*	30*	141*	139*
Sul	8* (0,004)	21*	48*	60*
Centro-Oeste	15*	00	22*	7,57*

Fonte: GeodaSpace

Nota: * nível de significância de 1% - ** nível de significância de 5%

Apêndice C: Multiplicador de Lagrange (ML) – QL

Regressão	SAR		SEM	
	ML	Robust	ML	Robust
Brasil	235*	21*	478*	264*
Norte	24*	2 (0,130)	26*	4** (0,036)
Nordeste	26*	25*	87*	86*
Sudeste	24*	20*	112*	109*
Sul	7,47*(0,006)	18*	50*	60*
Centro-Oeste	8,92*	00	15*	6**

Fonte: GeodaSpace

Nota: * nível de significância de 1% - ** nível de significância de 5%

Apêndice D: Problemas econométricos – QT e QL

Região	Jarque-Bera (normalidade)		Breuch-Pagan (heterocedasticidade)	
	QT	QL	QT	QL
Brasil	10987*	32670*	658*	1241*
Norte	62*	78*	106*	116*
Nordeste	497*	568*	41*	33*
Sudeste	264*	456*	75*	84*
Sul	206*	220*	42*	37*
Centro-Oeste	301*	412*	38*	49*

Fonte: GeodaSpace

Nota: * nível de significância de 1%

Apêndice E: I de Moran dos resíduos das estimativas (Tabela 6 e 7)

Região	QT	QL
Brasil	0,02	0,02
Norte	0,05	0,07
Nordeste	0,06	0,06
Sudeste	0,04	0,03
Sul	0,03	0,04
Centro-Oeste	0,03	0,05

Fonte: Geoda

Nota: * nível de significância de 1%