

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CONTABILIDADE, ADMINISTRAÇÃO E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA DO DESENVOLVIMENTO

MAURÍCIO VITORINO SARAIVA

**DOIS ENSAIOS SOBRE A QUALIDADE REGIONAL DO
CAPITAL HUMANO NO BRASIL**

Porto Alegre

2016

MAURÍCIO VITORINO SARAIVA

**DOIS ENSAIOS SOBRE A QUALIDADE REGIONAL DO
CAPITAL HUMANO NO BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Economia do Desenvolvimento pelo Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Lobo e Silva

Porto Alegre

2016

Ficha Catalográfica

S243d Saraiva, Maurício Vitorino

Dois ensaios sobre a qualidade regional do capital humano no Brasil / Maurício Vitorino Saraiva . – 2016.

81 f.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Lobo e Silva.

1. Capital humano. 2. Economia regional. 3. Análise espacial. 4. Econometria espacial. 5. Análise fatorial. I. Silva, Carlos Eduardo Lobo e. II. Título.

MAURÍCIO VITORINO SARAIVA

**DOIS ENSAIOS SOBRE A QUALIDADE REGIONAL DO
CAPITAL HUMANO NO BRASIL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Economia do Desenvolvimento pelo Programa de Pós-Graduação em Economia do Desenvolvimento da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovado em ____ de _____ de 2016.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Carlos Eduardo Lobo e Silva (PPGE/PUCRS)
Orientador

Prof. Dr. Adelar Fochezatto (PPGE/PUCRS)

Prof. Dr. Marco Túlio Aniceto França (PPGE/PUCRS)

Prof. Dr. Gabrielito Rauter Menezes (FURG)

Porto Alegre

2016

Aos meus familiares e amigos.

AGRADECIMENTOS

A conclusão do mestrado só foi possível graças ao apoio incondicional dos meus familiares e amigos, especialmente Maria L. Vitorino, Francisco A. Vitorino, Andréia L. Vitorino e André Migo Cabral, que compreenderam minha ausência em diversos momentos e me apoiaram quando precisei abrir mão de outras oportunidades para concluir essa etapa acadêmica. Passamos por diversas dificuldades ao longo desses dois anos, mas graças a vocês foi possível superá-las. Tenho muita sorte de tê-los por perto, obrigado!

Agradeço ao Professor Dr. Carlos Eduardo Lobo e Silva pela orientação (duas vezes) e pelo incentivo de ingressar no mestrado acadêmico quando concluí a graduação. Sou grato pela sua total disponibilidade durante minha dissertação, sendo sempre muito atencioso e bem-humorado em nossas conversas.

Aos professores do PPGE/PUCRS, agradeço pelo interesse de transmitir o conhecimento. Em especial, registro aqui minha admiração pelos professores Dr. Marco Túlio Aniceto França, por seu interesse de dialogar com os discentes; Dr. Adelar Fochezatto, por ser referência na área de Economia Regional; e Dr. Gustavo Inácio de Moraes, por sua capacidade didática. Também parablenizo a equipe administrativa da PUCRS (sobretudo da FACE) por sua competência e agradeço ao professor Dr. Gabrielito Rauter Menezes (FURG) por aceitar participar da banca de avaliação e contribuir com esta dissertação.

Não posso deixar de agradecer aos colegas do PPGE/PUCRS, com quem tive a oportunidade de dividir dúvidas e aprendizados, principalmente ao amigo Otavio Canozzi Conceição pela ajuda em diversos momentos difíceis do mestrado.

Por fim, agradeço o apoio financeiro da CAPES.

“Cuando el capital y la tecnología son accesibles a todos por igual, lo que marca la diferencia es la calidad del capital humano” (THOMAS J. PETERS).

RESUMO

Estudos recentes sugerem que disparidades regionais relativas à qualidade do capital humano são importantes para explicar diferentes desempenhos de crescimento econômico. Entretanto, pouco tem sido estudado sobre a distribuição espacial do capital humano no Brasil e sua capacidade de atuar como um fator locacional para as atividades econômicas. Para preencher essa lacuna, nesta dissertação, propõe-se a criação de uma medida multidimensional de capital humano qualitativo através de técnicas de Análise Fatorial, além de utilizar uma *proxy* usual para o aspecto quantitativo. Dessa forma, é possível acompanhar a acumulação do estoque de capital humano da população desde a infância até a idade adulta, seja em termos qualitativos ou quantitativos. A dissertação é dividida em dois ensaios. No primeiro, constroem-se as medidas de capital humano e realiza-se uma análise espacial do estoque de capital humano em termos quantitativo e qualitativo no Brasil, em nível de 558 microrregiões entre 2009 e 2014. Os resultados permitem desenhar o mapa de distribuição do capital humano no território nacional, sugerindo a existência de fortes disparidades regionais: as regiões Sul e Sudeste apresentam elevada quantidade associada à alta qualidade; Norte e Nordeste, em geral, apresentam estoques inferiores em termos quantitativos e qualitativos, embora algumas microrregiões possuam maior quantidade que não é acompanhada pelo acréscimo da qualidade; e Centro-Oeste apresenta níveis intermediários e altos de quantidade, enquanto a qualidade é apenas intermediária. Portanto, não necessariamente as localidades com alta quantidade de capital humano apresentam também elevada qualidade (vice-versa). Do ponto de vista de mudanças ao longo do período, em geral, verifica-se que ocorreu uma leve melhoria dos níveis de capital humano no país, principalmente no aspecto quantitativo. No segundo ensaio, através de um modelo econométrico espacial com dados em painel, entre 2009 e 2014, para as 254 microrregiões das Regiões Sul e Sudeste do Brasil, aplica-se um estudo amparado em modelos locacionais para o setor de serviços por nível de intensidade em conhecimento intrínseco. Essa metodologia permite identificar a importância de diferentes aspectos do capital humano para a atração das atividades econômicas: verifica-se que a qualidade do capital humano é um fator locacional para empresas de serviços superiores (intensivos em conhecimento), enquanto o aspecto quantitativo atrai tanto os serviços superiores (intensivos) como os tradicionais (não intensivos em conhecimento).

Palavras-chave: capital humano; economia regional; análise espacial; econometria espacial; análise fatorial.

ABSTRACT

Recent studies suggest that regional disparities in the quality of human capital are important in explaining differences in performance of economic growth. However, little has been studied about the spatial distribution of human capital in Brazil and its ability to act as a locational factor for economic activities. To fill this gap, this study proposes the creation of a multidimensional measure of qualitative human capital through Factor Analysis techniques, in addition to using a usual proxy for the quantitative aspect. Thus, it is possible to accompany the accumulation of human capital stock of the population from childhood to adulthood, either in qualitative or quantitative terms. This study is divided in two essays. In the first, the human capital measures were elaborated and a spatial analysis of the stock of quantitative and qualitative human capital was performed in Brazil, at the level of 558 micro-regions between 2009 and 2014. The results allow to draw the distribution map of human capital in the country, suggesting the existence of strong regional disparities: the South and Southeast regions present high quantity associated with high quality; North and Northeast, generally, present lower stocks in quantitative and qualitative aspects, although some micro-regions present high level of quantity that is not accompanied by increased quality; and Midwest presents intermediates and high levels of quantity, while the quality is only intermediate. Therefore, locations with a high quantity of human capital do not necessarily display a higher standard of quality (vice versa). Throughout the analyzed period, there occurred a slight improvement of the human capital's levels in the country, especially in the quantitative aspect. In the second essay, through a spatial econometric model with panel data between 2009 and 2014 for 254 micro-regions of the South and Southeast regions of Brazil, a study supported on locational models for tertiary sector by level of intensity in knowledge was applied. This methodology allows us to identify the importance of different aspects of human capital in attracting economic activities: the quality of human capital is a locational factor for superior services (knowledge-intensive), while the quantitative aspect attracts both superior (intensive) and traditional services (non-knowledge-intensive).

Keywords: human capital; regional economics; spatial analysis; spatial econometrics; factor analysis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Primeiro ensaio

Figura 1 – Diagrama das variáveis utilizadas para capital humano	20
Figura 2 – Gráfico de dispersão do capital humano, em 2014 por região do Brasil	30
Figura 3 – <i>Box map</i> do capital humano no Brasil.....	32
Figura 4 – Correlograma espacial do capital humano quantitativo e qualitativo	34
Figura 5 – Mapa LISA univariado do capital humano no Brasil.....	35

Segundo ensaio

Figura 1 – Diagrama das variáveis utilizadas para capital humano	44
--	----

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Primeiro ensaio

Quadro 1 – Variáveis utilizadas para compor a medida qualitativa de capital humano.....	22
Tabela 1 – Testes Kaiser-Meyer-Olkin e de Esfericidade de Bartlett	24
Tabela 2 – Autovalores e percentual da variância explicada pelo primeiro fator	25
Tabela 3 – Comunalidades	26
Tabela 4 – Cargas fatoriais do primeiro fator.....	26
Tabela 5 – Índices padronizados de capital humano em 2009	28
Tabela 6 – Índices padronizados de capital humano em 2014	29
Tabela 7 – Média das variáveis em 2009 e 2014, por região do Brasil.....	31
Tabela 8 – Estatística <i>I</i> de Moran global univariado	33

Segundo ensaio

Quadro 1 – Resumo das variáveis utilizadas nas regressões econométricas.....	45
Tabela 1 – Testes de Kaiser-Meyer-Olkin e de Esfericidade de Bartlett	49
Tabela 2 – Autovalores e percentual da variância explicada pelo primeiro fator	50
Tabela 3 – Testes para especificação do modelo.....	50
Tabela 4 – <i>I</i> de Moran para autocorrelação espacial nos resíduos do modelo não espacial.....	51
Tabela 5 – Critérios de Informação	51
Tabela 6 – <i>I</i> de Moran para autocorrelação espacial nos resíduos do modelo espacial SAR...52	
Tabela 7 – Estimativas do Modelo 1 (serviços superiores) com efeitos fixos	53
Tabela 8 – Estimativas do Modelo 2 (serviços tradicionais) com efeitos fixos	54

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	12
2 PRIMEIRO ENSAIO – O CAPITAL HUMANO NAS REGIÕES DO BRASIL: QUANTIDADE OU QUALIDADE?	14
2.1 INTRODUÇÃO	14
2.2 METODOLOGIA, BASE DE DADOS E VARIÁVEIS	17
2.2.1 Análise Fatorial com Extração dos Componentes Principais	17
2.2.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais	18
2.2.3 Base de dados e variáveis	20
2.3 RESULTADOS	23
2.3.1 Análise Fatorial	24
2.3.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais	27
2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
3 SEGUNDO ENSAIO – A QUALIDADE DO CAPITAL HUMANO É UM FATOR LOCACIONAL? UMA APLICAÇÃO PARA O SETOR TERCIÁRIO NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL	38
3.1 INTRODUÇÃO	38
3.2 ARCABOUÇO TEÓRICO	39
3.2.1 Os aspectos qualidade e quantidade do capital humano	39
3.2.2 Teorias locacionais dos serviços tradicionais e superiores	40
3.3 METODOLOGIA E BASE DE DADOS	43
3.3.1 Base de dados	43
3.3.2 Análise Fatorial com Extração dos Componentes Principais	46
3.3.3 Econometria espacial com dados em painel	46
3.4 RESULTADOS	49
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
4 CONCLUSÃO GERAL	58
REFERÊNCIAS	61
APÊNDICES	65

1 APRESENTAÇÃO

Essa dissertação é composta por dois ensaios complementares em economia regional que têm como tema central o aspecto qualitativo do capital humano no Brasil, considerando-se que estudos recentes têm relevado sua importância para o desenvolvimento econômico regional.

O primeiro ensaio possui dois objetivos principais: propor uma medida multidimensional para a qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil e analisar as distribuições espaciais dos estoques de capital humano no país em termos de qualidade e quantidade. Para o primeiro objetivo, utiliza-se a técnica de Análise Fatorial para criar uma medida composta por oito variáveis obtidas com base na revisão de literatura, capaz de capturar diversas circunstâncias qualitativas que acompanham a formação do estoque de capital humano regional, abrangendo aspectos relacionados aos ensinos fundamental, médio e superior e, ainda, às condições de saúde. Para o segundo objetivo, utilizam-se técnicas de Análise Exploratória de Dados Espaciais aplicadas ao nível de 558 microrregiões do país, entre 2009 e 2014.

O segundo ensaio propõe a seguinte questão central: em que medida os aspectos qualitativo e quantitativo do capital humano atuam como fatores locacionais para as atividades econômicas? Para tal resposta, são criados dois modelos econométricos a partir da revisão de teorias locacionais, utilizando-se dados em painel para as 254 microrregiões das Regiões Sul e Sudeste do Brasil entre 2009 a 2014. O primeiro modelo investiga se os aspectos qualitativos e quantitativos do capital humano são fatores locacionais para as empresas do setor de serviços superiores (intensivos em conhecimento); enquanto o segundo é aplicado para os serviços tradicionais (com menor intensidade de conhecimento). Através da incorporação de efeitos espaciais, esses modelos econométricos estimam efeitos diretos, indiretos e totais, permitindo identificar se o capital humano de determinada região é um fator determinante para a localização de empresas de serviços na própria região, nas localidades próximas ou em ambas, respectivamente.

Embora diversos estudos tenham validado a importância tanto do aspecto quantitativo como qualitativo do capital humano para o desenvolvimento econômico regional, é importante se destacar que não foram encontrados estudos que tenham analisado simultaneamente a distribuição espacial desses aspectos ou que tenham testado a hipótese de que a qualidade do capital humano também seja um fator decisivo para a localização das atividades econômicas. Dessa forma, seja pela relevância do tema ou pelo ineditismo das

questões centrais propostas nos dois ensaios, justifica-se a importância dos resultados que serão apresentados.

A dissertação está dividida em quatro capítulos, incluindo esta apresentação geral. No segundo capítulo, apresenta-se o primeiro ensaio que está dividido em quatro seções. Em seguida, o segundo ensaio está inserido no terceiro capítulo, fragmentado em cinco seções. No quarto e último capítulo, apontam-se conclusões gerais para os dois ensaios. Nos Apêndices estão disponíveis estatísticas descritivas e outras informações complementares, além da variável multidimensional criada para mensurar a qualidade do capital humano nas microrregiões brasileiras entre 2009 e 2014.

2 PRIMEIRO ENSAIO – O CAPITAL HUMANO NAS REGIÕES DO BRASIL: QUANTIDADE OU QUALIDADE?

2.1 INTRODUÇÃO

A definição de capital humano da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2001) está relacionada a diversos aspectos multidimensionais, como “conhecimentos, aptidões, competências e atributos incorporados nos indivíduos que facilitam a criação de bem-estar pessoal, social e econômico¹”. Além disso, argumenta-se que os processos de formação do capital humano ocorrem desde o nascimento até a morte dos indivíduos, enfatizando não apenas a importância do aprendizado na idade adulta, mas também durante todos os estágios da vida. Nesse sentido, inclui-se a relevância do “*learning to learn*” no contexto das escolas e outras instituições de educação formal, por exemplo.

Tradicionalmente, os estudos sobre capital humano costumam dar maior atenção ao aspecto quantitativo, que, na maioria dos casos, é medido por variáveis relacionadas ao nível de escolaridade da população adulta. Essas *proxies* de caráter quantitativo vêm sendo utilizadas por diversos autores, como Mincer (1972), Mankiw, Romer e Weil (1992), Barro (2000), Barro e Lee (2001), Krueger e Lindahl (2001), Kroth e Dias (2008), Cangussu, Salvato e Nakabashi (2010), Raiher (2011), Barbosa Filho e Pessôa (2010), entre outros.

Contudo, estudos recentes – sobretudo encontrados na literatura internacional – revelam a importância da qualidade do capital humano, argumentando, principalmente, que medidas de caráter estritamente quantitativo não incorporam ajustes para as importantes particularidades qualitativas de cada região (BOSWORTH; COLLINS, 2003). Desta forma, estas medidas desconsideram diversas circunstâncias locais que são importantes no processo de formação do capital humano (MULLIGAN; SALA-I-MARTIN, 2000) – como a infraestrutura do sistema de ensino e as condições de saúde. Sendo assim, ignorar aspectos qualitativos envolve assumir que, dado um mesmo aumento nos anos de escolaridade de diferentes indivíduos, o impacto esperado sobre seus níveis de produtividade, conhecimento e aptidões, por exemplo, será igual para todos, mesmo que residam em regiões com condições sociais bastante distintas. Além disso, *proxies* quantitativas são incapazes de capturar mudanças ao longo do tempo, sendo necessário assumir a hipótese de que uma determinada

¹ No original: “*The knowledge, skills, competencies and attributes embodied in individuals that facilitate the creation of personal, social and economic well-being*”.

variação no nível de escolaridade causa sempre a mesma mudança nos níveis de capital humano, independentemente do período de análise.

Hanushek e Kimko (2000) e Barro (2000) são alguns dos mais influentes estudos sobre a importância da qualidade do capital humano para o crescimento econômico. Utilizando dados de desempenho em testes internacionais de matemática e ciências – *TIMMS*² para estudantes e *IALS*³ para adultos – para mensurar os aspectos qualitativos e avaliar a sua importância no desempenho econômico regional, os autores encontram evidências de que a qualidade do capital humano pode ser mais importante do que a quantidade. Na mesma direção, Barro e Lee (2001) evidenciam que tanto a quantidade quanto a qualidade do sistema escolar interferem significativamente no desempenho econômico.

Nakabashi e Figueiredo (2005) propõem a utilização de uma nova *proxy* para incluir aspectos qualitativos do capital humano. Os autores sugerem a utilização de dados de escolaridade combinados com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) das Nações Unidas, supondo que quanto maior o desenvolvimento de determinado país, melhor é o seu sistema formador de capital humano. Além de confirmar a importância da qualidade do capital humano para os níveis de renda e o crescimento econômico, os autores verificam que a inclusão dessa *proxy* melhora a confiabilidade das estimações por ser uma medida melhor de capital humano.

Em Jamison, Jamison e Hanushek (2007) são utilizadas notas de testes em matemática e médias de anos de estudo da população – medidas qualitativa e quantitativa, respectivamente – para avaliar os efeitos do capital humano sobre o crescimento da renda e o declínio da taxa de mortalidade, compondo um painel de dados para 62 países, entre 1960 e 2000. Os resultados sugerem que a qualidade da educação aumenta os níveis de renda *per capita* através de mecanismos de aumento do progresso tecnológico do país, além de diminuir a taxa de mortalidade infantil.

Alguns estudos também foram aplicados para o Brasil. Nakabashi e Salvato (2007) verificam que tanto a qualidade como a quantidade de capital humano são importantes para explicar as disparidades nos níveis de renda entre os estados brasileiros, utilizando como variáveis o número de alunos por sala de aula, o percentual de professores com ensino superior completo e a taxa de aprovação dos alunos.

Lima *et al.* (2008) analisam quais são os fatores que explicam os níveis de capital humano dos municípios do Ceará, em 2006. Os autores constroem um Índice de Capital

² *Trends in International Mathematics and Science Study.*

³ *International Adult Literacy Survey.*

Humano (ICH) para os municípios do estado, classificando as cidades em duas categorias: alto ($ICH \geq 0,5$) e baixo ($ICH < 0,5$) capital humano. Em seguida, através de técnicas de Análise Discriminante, o estudo busca identificar quais são as variáveis que explicam as diferenças dos níveis municipais. Os achados sugerem que a qualificação dos docentes de ensinos infantil e médio é um fator decisivo para um maior nível de capital humano.

Raiher e Dathein (2008) investigam a distribuição espacial e a evolução temporal do capital humano, em termos quantitativos e qualitativos, no estado do Paraná. Os autores criam um índice da qualidade do estoque de capital humano, composto pelo percentual de professores da rede pública com ensino superior completo, número médio de estudantes por sala de aula e nota média no Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM). Os resultados evidenciam a existência de fortes disparidades nos níveis de estoque de capital humano entre as microrregiões paranaenses, em ambos os aspectos. Contudo, embora o estudo tenha avançado ao incluir múltiplas dimensões em uma única medida qualitativa, verifica-se que esse índice criado abrange apenas circunstâncias relacionadas aos ensinos fundamental e médio.

Ainda assim, estudos que abordam o aspecto qualitativo do capital humano e os seus efeitos regionais são escassos. Provavelmente, o principal motivo para que muitos autores considerem somente aspectos quantitativos seja a maior facilidade para obtenção de dados espaciais e temporais nesse caso. Além disso, empiricamente existe certa aceitação de que a dimensão quantidade pode ser bem representada por *proxies* relacionadas aos anos de escolaridade da população adulta, pois essa parece ser uma escolha razoável para medir aspectos que acompanham o indivíduo ao longo de sua vida (ensino fundamental, médio, superior e pós-graduação, por exemplo).

Por outro lado, embora a maioria dos estudos que procuram atribuir uma *proxy* para a qualidade do capital humano utilizem notas de exames como matemática, ciências e leitura, é necessário reconhecer que resumi-la apenas em exames específicos de desempenho escolar não é a opção ideal. Sem dúvidas, uma das grandes dificuldades é encontrar uma medida capaz de agregar a qualidade do capital humano de maneira multidimensional, isto é, contemplando diversas circunstâncias qualitativas que acompanham os indivíduos desde a infância até a idade adulta. Levando-se em conta essa dificuldade, este estudo propõe a utilização de técnicas de Análise Fatorial para a criação de uma medida multidimensional da qualidade do capital humano. No caso do aspecto quantitativo, utiliza-se a variável *proxy* anos de estudo da população adulta, tendo em vista sua ampla aceitação na literatura econômica.

Este ensaio procura analisar os níveis de capital humano das microrregiões brasileiras e verificar se os aspectos quantidade e qualidade apresentam padrões semelhantes de dispersão espacial. Em especial, apresenta-se uma discussão sobre as disparidades da concentração espacial do estoque de capital humano no Brasil, tanto em termos quantitativos como qualitativos, considerando-se que esse tema ainda carece de maior atenção na literatura nacional. Além disto, este trabalho utiliza dados entre 2009 e 2014, com a finalidade de averiguar possíveis mudanças espaciais neste período. Não menos importante, almeja-se ampliar o debate sobre as fronteiras do conceito de capital humano, considerando-se que a sua formação depende de diversas circunstâncias regionais que acompanham os indivíduos ao longo de suas vidas, incluindo tanto aspectos de quantidade como de qualidade.

2.2 METODOLOGIA, BASE DE DADOS E VARIÁVEIS

2.2.1 Análise Fatorial com Extração dos Componentes Principais

A Análise Fatorial é uma técnica utilizada para resumir um conjunto de variáveis altamente correlacionadas em dimensões menores, por meio da identificação de fatores. Dessa forma, é possível acomodar múltiplas dimensões do capital humano em uma única medida, capaz de agregar relações complexas com perda mínima de informação.

Formalmente, segundo Corrar, Paulo e Dias Filho (2009), o modelo matemático é dado por:

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

Onde X_i são as variáveis padronizadas, α_{ij} são as cargas fatoriais para os j fatores, F_j são os fatores comuns que não são correlacionados entre si e ε_i é um termo de erro que representa a parcela da variação da variável i que é exclusiva dela e não pode ser explicada por um fator nem por outra variável do conjunto analisado.

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

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

$$F_j = \sum_{i=1}^i \omega_{ji}X_i \quad (3)$$

Em que F_j são os fatores comuns não relacionados, ω_{ji} são os coeficientes dos escores fatoriais e X_i são as variáveis originais.

Multiplicando-se os coeficientes ω_{ji} pelos valores das variáveis originais, são obtidos os escores fatoriais de cada observação, sendo padronizados para que tenham média 0 e desvio padrão próximo de 1 (HAIR *et al.*, 2009).

Uma das principais limitações da Análise Fatorial está relacionada aos aspectos subjetivos na escolha dos critérios que definem a quantidade de fatores extraídos, a técnica empregada na rotação dos eixos fatoriais e quais cargas são significantes (HAIR *et al.*, 2009). Levando-se em conta esse apontamento, cumpre esclarecer que os critérios utilizados neste estudo estão amparados em Friel (2009), Hair *et al.* (2009), Corrar, Paulo e Dias Filho (2009) e Figueiredo Filho e Silva Júnior (2010) e serão oportunamente discutidos na seção de resultados.

2.2.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais

Para avaliar a autocorrelação e os padrões de associação espacial do capital humano, utiliza-se o I de Moran global e o mapa de *clusters Local Indicator of Spatial Association* (LISA). Proposto originalmente em 1948, o I de Moran global é expresso formalmente por (CLIFF; ORD, 1981):

$$I = \frac{n}{\sum \sum w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2} \quad (4)$$

$$E[I] = -[1/(n - 1)] \quad (5)$$

Sendo y_i e y_j os valores da variável de interesse nas localidades i e j ; \bar{y} a média da variável y ; n o número de observações (microrregiões); e w_{ij} o peso espacial para as regiões i e j .

Através do procedimento de Baumont (2004)⁴, optou-se pela utilização da matriz de ponderação espacial do tipo $k = 8$ vizinhos mais próximos, permitindo que todas as regiões possuam o mesmo número de vizinhos e evitando problemas de “ilhas”. Formalmente, tem-se:

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

⁴ Baumont (2004) sugere que sejam testadas diferentes matrizes espaciais nos resíduos da estimação, escolhendo-se aquela que apresentou o maior valor da estatística I de Moran com significância estatística.

Em que $d_i(k)$ é a distância de corte para que região i tenha k -vizinhos e d_{ij} é a distância entre duas regiões i e j . Essas regiões serão classificadas como vizinhas quando a distância entre elas (d_{ij}) for menor do que a distância de corte e então se assume que $w_{ij}(k) = 1$; caso contrário $w_{ij}(k) = 0$. Por convenção, $w_{ii}(k) = 0$. Normalizada na linha, a matriz espacial é dada pela seguinte expressão:

$$w_{ij}^*(k) = W_{ij}(k) / \sum_j W_{ij}(k) \quad (7)$$

Com a matriz de pesos espaciais (7), o I de Moran global é dado por:

$$I = \frac{\sum_i \sum_j w_{ij}^* (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2} \quad (8)$$

Se a estatística I for significativa, quando I maior que $E[I]$ há evidências de que a autocorrelação é positiva, ou seja, em geral as microrregiões com elevado estoque de capital humano estão próximas de outras microrregiões que também apresentam altos níveis de capital humano; ou ainda que o estoque é baixo na microrregião e nas suas vizinhas. Em contrapartida, caso I menor que $E[I]$, a estatística sugere autocorrelação espacial negativa, isto é, em geral microrregiões com elevado estoque de capital humano estão próximas de microrregiões com baixo estoque e vice-versa.

Contudo, a estatística I de Moran global não necessariamente é capaz de evidenciar padrões locais de autocorrelação espacial, pois é um indicador que leva em conta todas as localidades e pode ser incapaz de identificar fenômenos específicos de algumas regiões da amostra (ALMEIDA, 2012). Para tal finalidade, utiliza-se um indicador local (LISA) que exhibe os índices locais de Moran (I_i) estatisticamente significativos classificados em categorias de associação espacial (alto-alto, baixo-baixo, alto-baixo ou baixo-alto). Formalmente, o I_i de Moran local univariado é expresso por (ANSELIN, 1995):

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y})}{m_2} \sum_j w_{ij}^* (y_j - \bar{y}) \quad (9)$$

Sendo $m_2 = \sum_i (y_i - \bar{y})^2 / n$ e as demais variáveis as mesmas da equação (4).

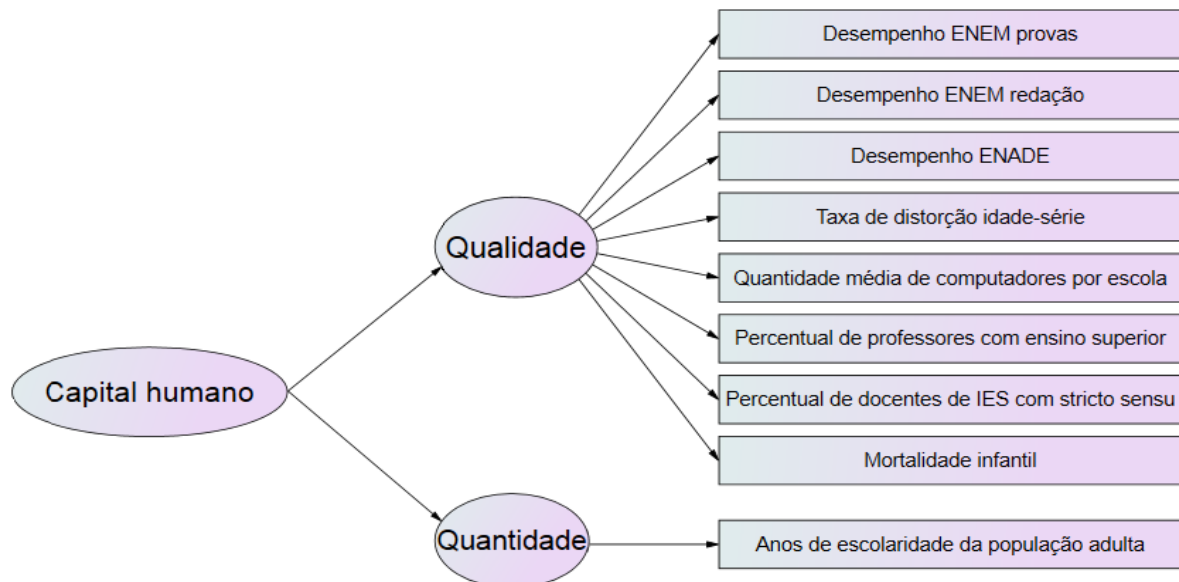
2.2.3 Base de dados e variáveis

Para a criação da variável latente de qualidade de capital humano através da técnica de Análise Fatorial, inicialmente foram selecionadas 10 variáveis para as 558 microrregiões do Brasil, compondo um painel no período de 2009 a 2014 (em função da disponibilidade de dados). Levando-se em conta a heterogeneidade presente nas extensões territoriais das microrregiões brasileiras, todas as variáveis foram ponderadas de alguma forma⁵, esperando-se que a grandeza populacional ou territorial não esteja afetando os resultados. Em seguida, foram aplicados critérios de comunalidade e *Measure of Sampling Adequacy* (MSA) individuais, utilizando-se apenas as variáveis cujos valores sejam iguais ou maiores que 0,5 (Hair *et al.*, 2009), restando utilizadas 8 variáveis⁶ qualitativas na Análise Fatorial.

Em relação ao tamanho da amostra, as quantidades de variáveis (8) e observações (558 microrregiões) são adequadas, visto que Hair *et al.* (2009) sugerem que a quantidade de observações deve ser maior ou igual a 100 e pelo menos cinco vezes maior do que a quantidade de variáveis analisadas.

A Figura 1, a seguir, ilustra as variáveis utilizadas para mensurar a quantidade e a qualidade do estoque de capital humano, incluindo aspectos pluridimensionais.

Figura 1: Diagrama das variáveis utilizadas para capital humano



Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Amos 22.

⁵ Por exemplo, no caso da variável “número de computadores disponíveis nas escolas”, o divisor é o número de escolas em funcionamento na microrregião. Caso contrário, é provável que essa variável seja maior à medida que aumenta a extensão territorial, pois, conseqüentemente, espera-se que também aumentaria a quantidade de escolas na microrregião.

⁶ A saber, as variáveis “quantidade média de alunos por turma” e “média da taxa de aprovação” foram desconsideradas segundo estes critérios.

A variável taxa de mortalidade procura representar o aspecto saúde do capital humano, tal como em Barro (2000), Noronha e Andrade (2004) e Noronha, Figueiredo e Andrade (2010). A saúde é importante, principalmente, porque indivíduos nascidos em regiões com condições precárias, tanto de moradia como de vida, tendem a apresentar problemas de saúde acima da média, diminuindo a expectativa de vida e aumentando a mortalidade infantil; e, do ponto de vista da escolaridade, condições de saúde precárias devem causar menor capacidade de absorção de conhecimentos.

A quantidade média de computadores é uma medida da qualidade de infraestrutura do sistema escolar, seguindo os estudos de Hanushek (1995) e Fontenele, Moura e Leocadio (2011), pois espera-se que a maior disponibilidade de equipamentos de informática auxilie na aprendizagem dos alunos. Ademais, é razoável supor que escolas com melhor estrutura de informática também possuam maior infraestrutura escolar física como um todo.

O desempenho em provas como ENEM e ENADE são *proxies* para o produto da função de produção educacional, tanto dos ensinos fundamental e médio como superior, respectivamente. A utilização dessas variáveis está amparada em Hanushek e Kimko (2000), Barro (2000), Barro e Lee (2001), Altinok e Murseli (2007), Jamison, Jamison e Hanushek (2007), Raiher e Dathein (2009) e Niquito, Garcia e Portugal (2015).

Os percentuais de professores dos ensinos fundamental e médio com ensino superior concluído e de professores de instituição de ensino superior com mestrado e/ou doutorado procuram mensurar a qualificação dos profissionais que estão diretamente relacionados à formação de capital humano. Essas variáveis são utilizadas em diversos estudos, como Nakabashi e Salvato (2007), Lima *et al.* (2008), Raiher e Dathein (2009) e Fontenele, Moura e Leocadio (2011).

A variável taxa de distorção idade-série mensura indiretamente o abandono, a aprovação ou reprovação escolar e a retenção de alunos, considerando-se a idade prevista para cada série de ensino. Quanto maiores se mostrarem as taxas de distorção idade-série, mais elevada será a quantidade de crianças que estão fora da série esperada, aumentando as chances de evasão. Aspectos semelhantes são utilizadas por Nakabashi e Salvato (2007), Lima *et al.* (2008) e Fontenele, Moura e Leocadio (2011).

O Quadro 1 resume as variáveis utilizadas para a criação da medida de qualidade de capital humano, indicando fontes, referências e procedimentos adotados no tratamento da base de dados.

Quadro 1: Variáveis utilizadas para compor a medida qualitativa de capital humano

Variável	Fonte	Ref. empírico	Descrição
Média nas provas do ENEM – exceto redação	INEP (Microdados ENEM)	Barro (2000); Barro e Lee (2001); Hanushek e Kimko (2000); Altinok e Murseli (2007); Raiher e Dathein (2009); e Niquito, Garcia e Portugal (2016)	Média das notas obtidas pelos candidatos, considerando a microrregião de residência, nas provas de Ciências Humanas e suas Tecnologias; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias; e Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Considerando-se que o ENEM não é obrigatório e que muitos candidatos que ainda não concluíram o Ensino Médio fazem o exame apenas para testar seus conhecimentos, foram desconsideradas as notas de candidatos que se enquadram em pelo menos uma das seguintes situações: não ter concluído o ensino médio e nem estar concluindo no ano em que estão prestando o exame; ausente em pelo menos alguma das provas; nota zero na redação pelos motivos de redação anulada, texto em branco ou insuficiente. Espera-se que assim seja possível excluir os candidatos que não se esforçaram o máximo possível ou que ainda não possuem toda “bagagem escolar” cobrada no exame.
Nota na redação do ENEM			Foram consideradas somente as notas de alunos concluintes do ensino superior. A nota bruta atribui peso de 25% e 75% para os componentes “formação geral” e “específico”, respectivamente. Levando-se em conta que o desempenho no ENADE não é avaliado diretamente como critério para conclusão do Ensino Superior, alunos com status “ausente”, “prova em branco”, “protesto” ou “prova anulada” foram desconsiderados no cálculo da nota média por microrregião. Espera-se que assim seja possível mitigar problemas de candidatos que não se esforçaram o máximo possível.
Nota bruta no Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE)	INEP (Microdados ENADE)		
Taxa de distorção idade-série nos ensinos médio e fundamental	INEP (Indicadores Educacionais)	Nakabashi e Salvato (2007); Lima <i>et al.</i> (2008); e Fontenele, Moura e Leocadio (2011).	Média das taxas de distorção idade-série dos ensinos fundamental e médio.
Quantidade média de computadores por escola	INEP (Microdados Censo Escolar)	Hanushek (1995); e Fontenele, Moura e Leocadio (2011).	Procura representar a qualidade da infraestrutura física escolar. Quantidade de computadores nas escolas dividida pela quantidade de escolas. Foram consideradas apenas escolas em funcionamento.
Professores com ensino superior		Nakabashi e Salvato (2007); Lima <i>et al.</i> (2008); Raiher e Dathein (2009); e Fontenele, Moura e Leocadio (2011)	Percentual de professores dos ensinos fundamental e médio com ensino superior completo.
Docentes de IES com pós-graduação <i>stricto sensu</i>	INEP (Microdados Censo da Educação Superior)		Percentual de docentes de Instituições de Ensino Superior com mestrado e/ou doutorado completo.
Mortalidade infantil	DATASUS (SINASC)	Barro (2000); Noronha e Andrade (2004); e Noronha, Figueiredo e Andrade (2010)	Quantidade de óbitos de residentes com menos de 1 ano de idade a cada 1.000 nascidos vivos, considerando-se o local de residência da mãe.

Fonte: elaboração própria.

No caso da variável *proxy* para capital humano quantitativo, foram utilizados dados de vínculos de emprego formal da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Previdência Social. Embora a RAIS não informe diretamente os anos de estudo

dos trabalhadores, é possível atribuir pesos de anos médios de estudo para cada faixa de escolaridade: analfabetos (0 anos); até 5ª série incompleta (2,5 anos); 5ª série completa (5 anos); 6ª a 9ª série incompleta (7 anos); ensino fundamental completo (9 anos); ensino médio incompleto (10,5 anos); ensino médio completo (12 anos); superior incompleto (14 anos); superior completo (16 anos); mestrado completo (18 anos); e doutorado completo (22 anos)⁷.

2.3 RESULTADOS

A Tabela A.1 (Apêndice 1) apresenta brevemente as estatísticas descritivas das variáveis empregadas no estudo. As oito primeiras foram aplicadas na construção da variável qualitativa, enquanto a última é a *proxy* utilizada para o aspecto quantitativo. Ao longo do período de 2009 a 2014, é possível observar uma melhoria na maioria dos aspectos capturados pelas variáveis, sugerindo que, em termos gerais, houve um aumento do estoque de capital humano no país – o que é um resultado bastante importante para o monitoramento das políticas públicas no país.

Em relação à qualidade do capital humano, os elevados valores de desvio padrão sugerem a presença de fortes disparidades entre as microrregiões do Brasil. Com exceção das variáveis relacionadas ao ENEM, que oscilam no período, as demais apresentam tendências satisfatórias, indicando: (i) melhoria nas condições de saúde, visto que ocorreu diminuição da taxa de mortalidade infantil; (ii) avanço na infraestrutura escolar, dado pelo aumento da quantidade média de computadores por escola; (iii) aperfeiçoamento do corpo docente dos ensinos fundamental, médio e superior, refletido pela melhoria do grau de instrução desses profissionais; (iv) melhora no desempenho dos estudantes de ensino superior, capturado pela nota média no ENADE; e (v) melhor adequação dos estudantes às séries de ensino esperadas para as suas idades (diminuição da taxa de distorção idade-série), indicando possíveis quedas de abandono, reprovação e evasão escolar.

Também chama a atenção o fato de que a média de anos de estudos da população adulta aumentou consideravelmente no período, sobretudo considerando-se que este é um período curto para que políticas públicas possam surtir efeito. Além disso, os desvios padrão indicam baixa variação em relação à média, sugerindo que as desigualdades microrregionais

⁷ No caso de ensino médio incompleto, por exemplo, sabe-se que o indivíduo concluiu o ensino fundamental, mas não concluiu o 1º, 2º ou 3º ano do ensino médio. Considerando-se que nessas três faixas de escolaridade – em situações normais e de não reprovação do aluno – os anos de estudo são de 10, 11 e 12 anos, respectivamente, uma situação intermediária seria o indivíduo ter estudado até a metade do 2º ano, ou seja, 10,5 anos. O mesmo critério aplica-se para os casos da 5ª ou 6ª a 9ª séries incompletas. É importante fazer uma ressalva que a estimativa de 16 anos de estudo para alcançar o ensino superior completo desconsidera os Cursos Superiores de Tecnologia, que possuem menor duração que os cursos tradicionais.

de capital humano são menores no caso do aspecto quantitativo, em comparação ao qualitativo.

A seguir serão discutidos os resultados, sendo importante ressaltar que não foi possível encontrar outros estudos aplicados para todo o Brasil, na área de economia regional, que tenham realizado uma análise espacial da qualidade do estoque de capital humano. Embora de natureza exploratória, os resultados a seguir oferecem um ponto de partida para a discussão a respeito das disparidades regionais quantitativas e qualitativas do capital humano no país.

2.3.1 Análise Fatorial

Para compor uma medida para a qualidade do capital humano, este ensaio preocupou-se em captar diversos aspectos levantados pela literatura. Para tal propósito, foram empregadas técnicas de Análise Fatorial. A Tabela 1 apresenta os testes de adequação da amostra.

Tabela 1: Testes de amostra Kaiser-Meyer-Olkin e de Esfericidade de Bartlett

Ano	Teste KMO	Teste BTS	Teste BTS signif.
2009	0,876	2.252,616	0,000
2010	0,833	2.179,064	0,000
2011	0,848	2.343,490	0,000
2012	0,827	2.528,154	0,000
2013	0,876	2.252,616	0,000
2014	0,861	2.809,416	0,000

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

Usualmente, assume-se que resultados do teste Kaiser-Meyer-Olkin (KMO – *Measure of Sampling Adequacy*) acima de 0,5 são aceitáveis (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2009). Utilizando-se a escala sugerida por Friel (2009), os resultados obtidos são considerados “bons” em todos os anos, visto que os testes KMO são maiores que 0,8. Os testes de Esfericidade de Bartlett são estatisticamente significativos (*p-valores* menores que 0,000) em todo o período, ou seja, é improvável que as matrizes de correlação sejam identidades.

Além disso, os resultados trazidos na Tabela A.2 (Apêndice 1) evidenciam que os valores individuais dos testes MSA para cada variável – extraídos da diagonal principal da matriz anti-imagem – estão acima de 0,5 em todos os anos, sendo também um resultado satisfatório (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2009).

A seguir, a Tabela 2 informa os autovalores e o percentual da variância explicada por cada componente. Adotando-se o critério de Kaiser (autovalor maior que 1) para a definição do número de fatores, somente um foi extraído em cada ano e, portanto, não foi necessária a utilização de rotação dos fatores. A exceção ocorre no ano de 2010, quando o segundo componente apresenta autovalor igual a 1,049. Contudo, esse valor é bastante próximo do limite e optou-se por utilizar apenas um fator. Em relação à variância explicada, o primeiro componente explica mais de 50% da variância total em todos os casos, o que, mais uma vez, é um resultado satisfatório.

Tabela 2: Autovalores e percentual da variância explicada

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

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

A Tabela 3 exibe as comunalidades associadas a cada variável. Embora inicialmente houvesse outras variáveis na base de dados, optou-se por manter somente as variáveis com média de comunalidade no período maior ou igual a 0,5, pois esse é um valor mínimo usualmente aceito (FIGUEIREDO FILHO; SILVA JÚNIOR, 2010). Considerando-se uma média de todos os anos, a variável cuja variância é mais explicada pelo primeiro componente extraído é a nota média nas provas do ENEM (81,4%), enquanto a variável percentual de docentes com pós-graduação *stricto sensu* é aquela com o menor percentual da variância explicada (51,4%) por esse componente.

Tabela 3: Comunalidades

Variável	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Média
ENEM_provas	0,781	0,808	0,819	0,829	0,818	0,828	0,814
ENEM_redacao	0,417	0,468	0,631	0,561	0,607	0,728	0,569
ENADE_notabruta	0,425	0,838	0,846	0,280	0,824	0,435	0,608
%docentes_stricto	0,539	0,567	0,536	0,488	0,567	0,388	0,514
mort_infantil	0,509	0,532	0,530	0,515	0,466	0,530	0,512
comp_escola	0,744	0,691	0,677	0,635	0,671	0,674	0,682
%prof_superior	0,633	0,646	0,656	0,541	0,592	0,533	0,600
distorcao_idserie	0,688	0,754	0,749	0,682	0,726	0,675	0,712

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

A seguir, a Tabela 4 apresenta as cargas fatoriais, que são medidas do grau de correlação entre as variáveis e o fator extraído. Em todos os casos, os sinais associados estão conforme o esperado. As variáveis que medem o desempenho no ENEM (provas e redação) e ENADE, o percentual de professores do IES com mestrado e/ou doutorado, a quantidade média de computadores por escola e o percentual de professores com ensino superior completo apresentam cargas positivas, contribuindo positivamente com a formação da qualidade do capital humano; em contrapartida, a mortalidade infantil e a taxa de distorção idade-série possuem cargas negativas. Também se observa que as variáveis com maior peso na carga fatorial são nota média nas provas do ENEM e taxa de distorção idade-série, enquanto a nota no ENADE apresenta pesos menores.

Tabela 4: Cargas fatoriais do primeiro fator

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

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

Os coeficientes dos escores fatoriais estão disponíveis na Tabela A.3 (Apêndice 1).

2.3.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais

Em seguida, a Tabela 5 apresenta as quinze microrregiões com maiores e menores índices de capital humano quantitativo e qualitativo em 2009. Para fins de comparação, nessa tabela optou-se por padronizar as duas variáveis no intervalo de zero a um⁸ e ordená-las de forma decrescente, sendo à esquerda pela variável qualitativa, enquanto à direita pela variável quantitativa.

Verifica-se em (A) que em 2009 todas as microrregiões com maior qualidade do estoque de capital humano estão situadas nas regiões Sudeste (principalmente) e Sul do país, enquanto todos os quinze menores índices encontram-se nas regiões Norte e Nordeste. No aspecto quantidade (B), os maiores índices são principalmente de microrregiões onde estão localizadas as capitais dos estados brasileiros, além da capital federal. Entre os quinze maiores e menores índices, apenas Florianópolis (SC) e São Paulo (SP) aparecem simultaneamente nas listagens de maiores quantidade e qualidade, enquanto, por outro lado, Serra do Sertão Alagoano (AL), Arari (PA), Baixo Paraíba Maranhense (MA) e Tarauacá (AC) possuem níveis extremamente baixos de estoque de capital humano nos dois aspectos, em comparação às demais microrregiões.

⁸ Para tanto, o valor mínimo entre todas as microrregiões em cada aspecto de capital humano – qualitativo ou quantitativo – foi subtraído do valor da variável na microrregião e, posteriormente, este resultado foi dividido pela diferença entre os valores máximo e mínimo entre todas as microrregiões para cada aspecto.

Tabela 5: Índices padronizados de capital humano em 2009

Ordenado por C.H. qualitativo (A)					Ordenado por C.H. quantitativo (B)				
Microrregião	Qualit.		Quant.		Microrregião	Quant.		Qualit.	
	Índ.	Pos.	Índ.	Pos.		Índ.	Pos.	Índ.	Pos.
35025 - São Carlos (SP)	1,00	1°	0,51	30°	33004 - Macaé (RJ)	1,00	1°	0,75	113°
42016 - Florianópolis (SC)	0,95	2°	0,95	3°	17006 - Porto Nacional (TO)	0,98	2°	0,55	266°
41008 - Floraiá (PR)	0,95	3°	0,25	212°	42016 - Florianópolis (SC)	0,95	3°	0,95	2°
35032 - Campinas (SP)	0,94	4°	0,58	22°	53001 - Brasília (DF)	0,88	4°	0,86	26°
35061 - São Paulo (SP)	0,94	5°	0,83	5°	35061 - São Paulo (SP)	0,83	5°	0,94	5°
43018 - Santa Maria (RS)	0,93	6°	0,34	120°	41037 - Curitiba (PR)	0,74	6°	0,82	54°
35027 - Limeira (SP)	0,91	7°	0,45	49°	31030 - Belo Horizonte (MG)	0,71	7°	0,82	56°
35050 - São José dos Campos (SP)	0,91	8°	0,50	34°	26019 - Fernando de Noronha (PE)	0,69	8°	0,72	138°
35030 - São João da B. Vista. (SP)	0,90	9°	0,35	115°	11001 - Porto Velho (RO)	0,68	9°	0,46	333°
35038 - Marília (SP)	0,90	10°	0,42	70°	24018 - Natal (RN)	0,65	10°	0,66	179°
35047 - Jundiá (SP)	0,90	11°	0,60	19°	42012 - Blumenau (SC)	0,64	11°	0,84	43°
35001 - Jales (SP)	0,89	12°	0,28	195°	43026 - Porto Alegre (RS)	0,63	12°	0,83	48°
35026 - Rio Claro (SP)	0,89	13°	0,50	33°	43016 - Caxias do Sul (RS)	0,63	13°	0,88	19°
35015 - Batatais (SP)	0,88	14°	0,33	128°	50004 - Campo Grande (MS)	0,62	14°	0,78	82°
35013 - Jaboticabal (SP)	0,88	15°	0,38	101°	51017 - Cuiabá (MT)	0,62	15°	0,58	250°
...
27001 - Serra do Sertão Al. (AL)	0,19	544°	0,02	553°	21008 - Pindaré (MA)	0,03	544°	0,23	527°
12003 - Sena Madureira (AC)	0,18	545°	0,04	527°	21011 - Alto Mearim e Grajaú (MA)	0,03	545°	0,20	537°
29029 - Itapetinga (BA)	0,18	546°	0,19	303°	21001 - Litoral Ocidental Mar. (MA)	0,03	546°	0,22	531°
29018 - Entre Rios (BA)	0,18	547°	0,14	356°	21005 - Baixada Maranhense (MA)	0,02	547°	0,26	508°
15006 - Arari (PA)	0,18	548°	0,02	549°	21018 - Chap. do Alto Itapecuru (MA)	0,02	548°	0,29	490°
29007 - Bom Jesus da Lapa (BA)	0,17	549°	0,07	492°	15006 - Arari (PA)	0,02	549°	0,18	548°
21013 - Baixo Parnaíba Mar. (MA)	0,17	550°	0,02	555°	13005 - Tefé (AM)	0,02	550°	0,24	522°
29025 - Livr. do Brumado (BA)	0,15	551°	0,06	504°	21003 - Rosário (MA)	0,02	551°	0,30	477°
15003 - Almeirim (PA)	0,15	552°	0,20	283°	13012 - Purus (AM)	0,02	552°	0,26	510°
29006 - Barra (BA)	0,15	553°	0,07	486°	27001 - Serra do Sertão Al. (AL)	0,02	553°	0,19	544°
15004 - Portel (PA)	0,12	554°	0,04	537°	21007 - Gurupi (MA)	0,02	554°	0,20	539°
14002 - Nordeste de Roraima (RR)	0,11	555°	0,04	536°	21013 - Baixo Parnaíba Mar. (MA)	0,02	555°	0,17	550°
29013 - Jeremoabo (BA)	0,09	556°	0,03	541°	12002 - Tarauacá (AC)	0,01	556°	0,00	558°
13002 - Japurá (AM)	0,05	557°	0,05	521°	13003 - Alto Solimões (AM)	0,01	557°	0,21	533°
12002 - Tarauacá (AC)	0,00	558°	0,01	556°	14004 - Sudeste de Roraima (RR)	0,00	558°	0,36	425°

Fonte: resultados do estudo.

Nota: índice no intervalo de zero a um (Índ.) e posição em ordem decrescente (Pos.).

Na Tabela 6, são apresentados os índices de 2014, calculados utilizando-se os mesmos procedimentos de padronização e classificação supracitados. Neste ano, em (A) todas as microrregiões com elevada qualidade do estoque de capital humano estão situadas nas regiões Sudeste (sobretudo) e Sul do país, enquanto as microrregiões com menor qualidade estão localizadas nas regiões Norte e Nordeste. No aspecto quantidade (B), os maiores estoques de capital humano estão presentes principalmente em grandes centros urbanos, onde estão

localizadas as capitais estaduais e federal do Brasil. As microrregiões de São Paulo (SP), Caxias do Sul (RS) e Florianópolis (SC) estão entre os quinze maiores índices tanto no aspecto qualitativo quanto quantitativo. Em contrapartida, Alto Mearim e Grajaú (MA), Juruá (AM), Portel (PA), Tarauacá (AC), Alto Solimões (AM), Rio Negro (AM) e Japurá (AM) possuem baixas quantidade e qualidade de capital humano.

Tabela 6: Índices padronizados de capital humano em 2014

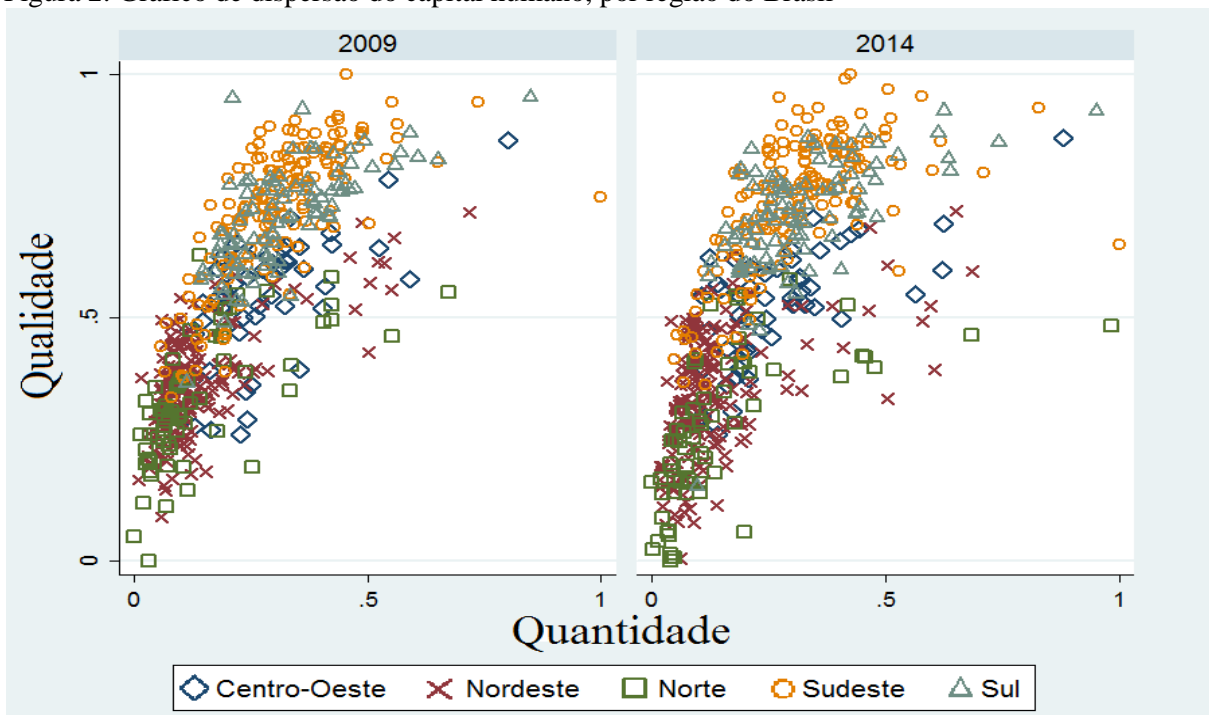
Ordenado por C.H. qualitativo (A)				Ordenado por C.H. quantitativo (B)					
Microrregião	Qualit.		Quant.		Microrregião	Quant.		Qualit.	
	Índ.	Pos.	Índ.	Pos.		Índ.	Pos.	Índ.	Pos.
35009 - Barretos (SP)	1,00	1°	0,44	44°	33004 - Macaé (RJ)	1,00	1°	0,65	203°
35017 - Araçatuba (SP)	0,99	2°	0,41	74°	42016 - Florianópolis (SC)	0,84	2°	0,92	10°
35025 - São Carlos (SP)	0,97	3°	0,45	41°	53001 - Brasília (DF)	0,79	3°	0,87	27°
35032 - Campinas (SP)	0,95	4°	0,55	17°	35061 - São Paulo (SP)	0,73	4°	0,93	7°
35011 - Ituverava (SP)	0,95	5°	0,26	207°	26019 - Fernando de Noronha (PE)	0,71	5°	0,59	242°
35003 - Votuporanga (SP)	0,93	6°	0,36	101°	17006 - Porto Nacional (TO)	0,67	6°	0,48	307°
35061 - São Paulo (SP)	0,93	7°	0,73	4°	41037 - Curitiba (PR)	0,65	7°	0,86	35°
43016 - Caxias do Sul (RS)	0,93	8°	0,58	11°	31030 - Belo Horizonte (MG)	0,64	8°	0,80	85°
31056 - Itajubá (MG)	0,92	9°	0,29	179°	43026 - Porto Alegre (RS)	0,60	9°	0,83	62°
42016 - Florianópolis (SC)	0,92	10°	0,84	2°	51017 - Cuiabá (MT)	0,59	10°	0,60	236°
35027 - Limeira (SP)	0,92	11°	0,43	51°	43016 - Caxias do Sul (RS)	0,58	11°	0,93	8°
35051 - Guaratinguetá (SP)	0,91	12°	0,33	124°	42012 - Blumenau (SC)	0,57	12°	0,80	79°
35028 - Piracicaba (SP)	0,91	13°	0,48	30°	35047 - Jundiá (SP)	0,56	13°	0,80	78°
35005 - Catanduva (SP)	0,90	14°	0,38	84°	35057 - Osasco (SP)	0,56	14°	0,81	72°
35010 - São Joaquim da Barra (SP)	0,89	15°	0,36	99°	42008 - Joinville (SC)	0,55	15°	0,88	21°
...
13005 - Tefé (AM)	0,09	544°	0,07	487°	21011 - Alto Mearim e Grajaú (MA)	0,03	544°	0,08	547°
21004 - Lençóis Maranhenses (MA)	0,08	545°	0,04	532°	13003 - Alto Solimões (AM)	0,03	545°	0,02	553°
21021 - Chap. das Mangabeiras (MA)	0,08	546°	0,13	364°	27001 - Serrana do Sertão Al. (AL)	0,03	546°	0,15	530°
21011 - Alto Mearim e Grajaú (MA)	0,08	547°	0,03	544°	21007 - Gurupi (MA)	0,03	547°	0,20	506°
15005 - Furos De Breves (PA)	0,06	548°	0,03	540°	21005 - Baixada Maranhense (MA)	0,03	548°	0,11	540°
13004 - Juruá (AM)	0,06	549°	0,02	553°	12002 - Tarauacá (AC)	0,03	549°	0,04	552°
15003 - Almeirim (PA)	0,06	550°	0,11	400°	21001 - Litoral Ocidental Mar. (MA)	0,03	550°	0,14	533°
15004 - Portel (PA)	0,05	551°	0,01	554°	13001 - Rio Negro (AM)	0,03	551°	0,01	554°
12002 - Tarauacá (AC)	0,04	552°	0,03	549°	13013 - Madeira (AM)	0,02	552°	0,20	503°
13003 - Alto Solimões (AM)	0,02	553°	0,03	545°	13004 - Juruá (AM)	0,02	553°	0,06	549°
13001 - Rio Negro (AM)	0,01	554°	0,02	551°	15004 - Portel (PA)	0,01	554°	0,05	551°
12003 - Sena Madureira (AC)	0,01	555°	0,03	543°	13012 - Purus (AM)	0,01	555°	0,17	517°
13002 - Japurá (AM)	0,01	556°	0,00	558°	22014 - Pio IX (PI)	0,01	556°	0,37	398°
21016 - Coelho Neto (MA)	0,01	557°	0,06	508°	21013 - Baixo Parnaíba Mar. (MA)	0,01	557°	0,17	519°
14002 - Nordeste de Roraima (RR)	0,00	558°	0,07	497°	13002 - Japurá (AM)	0,00	558°	0,01	556°

Fonte: resultados do estudo.

Nota: índice no intervalo de zero a um (Índ.) e posição em ordem decrescente (Pos.).

A Figura 2 exibe a nuvem de dispersão espacial do capital humano, por região do Brasil. Em termos gerais, verifica-se que no Norte e Nordeste predominam microrregiões com baixo estoque de capital humano quando comparadas às demais regiões, tanto no aspecto qualitativo como no quantitativo. Por outro lado, a maioria das microrregiões do Sul e Sudeste apresentam qualidade superior às demais regiões, que também é seguida pela maior quantidade de capital humano. No Centro-Oeste, a mancha do gráfico permite concluir que essa é uma região caracterizada predominantemente por níveis intermediários de ambos os aspectos.

Figura 2: Gráfico de dispersão do capital humano, por região do Brasil



Fonte: elaboração própria utilizando o *software* Stata/MP 13.0.

Tal comportamento pode ser explicado a partir da Tabela 7, que exibe as médias das variáveis não padronizadas, nos anos de 2009 e 2014, por região do país.

Os dados confirmam a existência de fortes disparidades regionais em relação às variáveis que mensuram a qualidade do capital humano. Relativamente, Norte e Nordeste apresentam desempenhos inferiores no ENEM e ENADE, elevadas taxas de distorção idade-série e de mortalidade infantil, baixa infraestrutura escolar e menor qualificação dos docentes de ensinos fundamental, médio e superior; Sul e Sudeste destacam-se pelos resultados satisfatórios em todas as variáveis; e Centro-Oeste apresenta tanto elevadas infraestrutura escolar e qualificação dos professores de ensinos fundamental e médio, como, por outro lado, alta taxa de mortalidade infantil e baixa qualificação dos docentes de ensino superior.

Em relação à quantidade de capital humano, verifica-se que a mão de obra⁹ no Brasil tornou-se mais qualificada em todas as regiões, durante este período. Outra constatação importante é que a região com a menor média de anos de estudo da população adulta em 2009 (Nordeste) foi também aquela que apresentou o maior crescimento no período. De maneira geral, é possível concluir que as disparidades regionais dos níveis de capital humano são menores no aspecto quantitativo que no qualitativo.

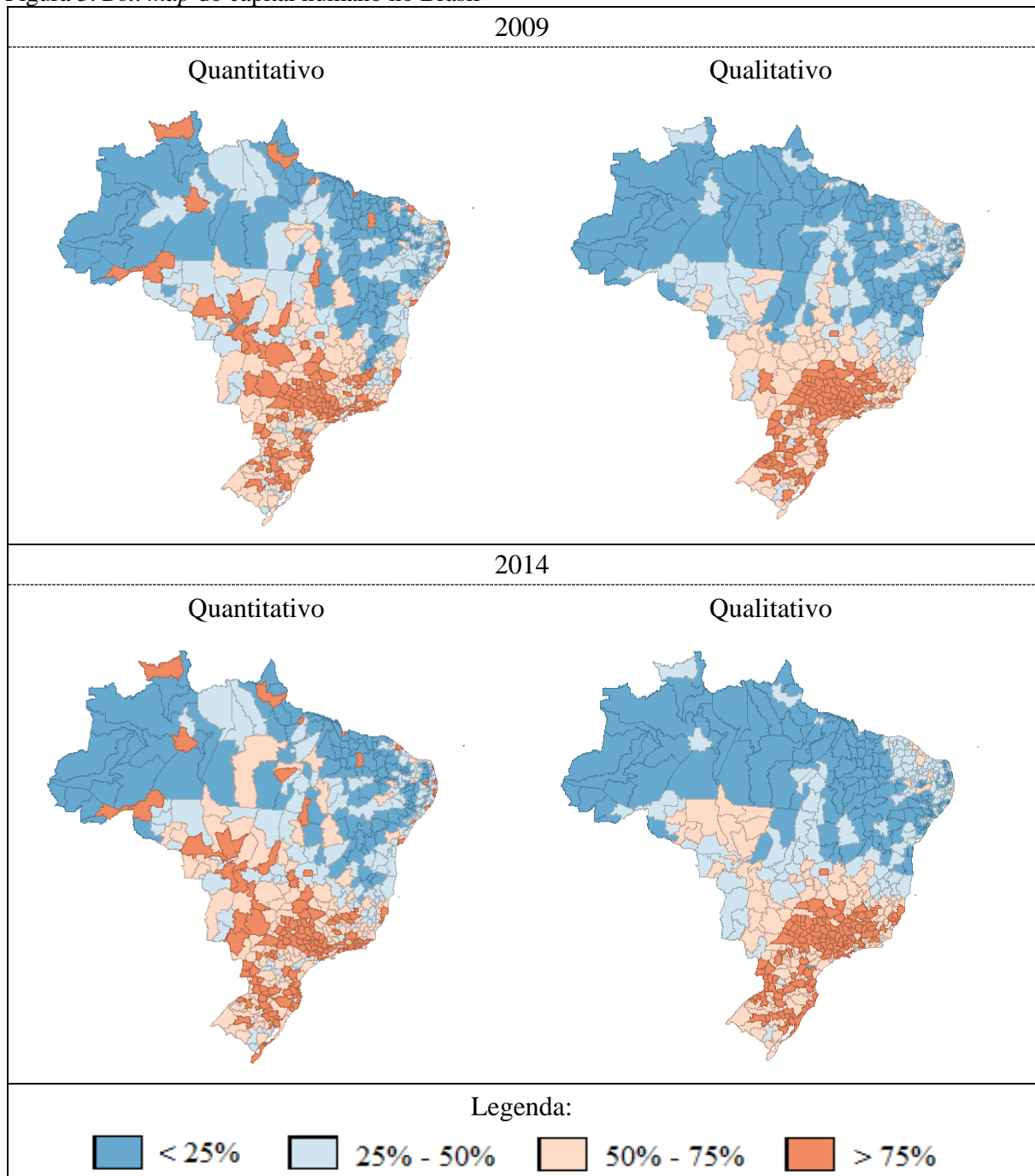
Tabela 7: Média das variáveis em 2009 e 2014, por região do Brasil

Variável	Centro-Oeste			Nordeste			Norte			Sudeste			Sul		
	2009	2014	Δ%	2009	2014	Δ%	2009	2014	Δ%	2009	2014	Δ%	2009	2014	Δ%
ENEM_provas	472,75	449,95	-4,82	460,04	441,35	-4,06	454,66	428,30	-5,80	499,30	484,77	-2,91	493,95	477,22	-3,39
ENEM_redacao	546,80	426,29	-22,04	556,48	429,84	-22,76	539,12	407,56	-24,40	586,16	491,63	-16,13	579,49	484,64	-16,37
ENADE_notabruta	38,09	41,49	8,93	37,92	40,48	6,75	37,31	38,19	2,36	41,29	44,49	7,75	42,32	45,54	7,61
%docentes_stricto	25,72	20,44	-20,53	14,91	23,41	57,01	13,27	20,03	50,94	45,67	55,30	21,09	37,23	45,28	21,62
mort_infantil	16,87	14,00	-17,01	16,63	14,45	-13,11	18,75	16,57	-11,63	13,93	11,82	-15,15	12,19	11,45	-6,07
comp_escola	8,89	16,56	86,28	2,66	6,81	156,02	3,37	7,55	124,04	8,77	14,79	68,64	9,15	16,31	78,25
%prof_superior	86,26	94,18	9,18	67,59	77,32	14,40	70,67	81,99	16,02	91,02	92,62	1,76	90,12	90,14	0,02
distorcao_idserie	30,03	23,29	-22,44	39,32	34,79	-11,52	41,50	40,02	-3,57	22,96	18,28	-20,38	21,94	18,90	-13,86
anos_escolaridade	11,09	11,73	5,77	10,84	11,57	6,70	11,12	11,73	5,44	11,09	11,70	5,48	11,00	11,54	4,91

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

A Figura 3, a seguir, apresenta os *box maps*. Os resultados não permitem identificar a presença de *outliers* globais e sugerem que a distribuição espacial do estoque de capital humano praticamente não alterou entre os anos de 2009 e 2014. Ademais, verifica-se uma forte concentração espacial da qualidade nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. No caso do aspecto quantitativo, a grande maioria do Norte e Nordeste apresenta valores baixos, embora algumas microrregiões específicas dessas regiões possuam estoque elevado nesse aspecto. A região Centro-Oeste apresenta manchas de alta quantidade, todavia em relação à qualidade os resultados, em geral, são intermediários.

⁹ É importante fazer a seguinte ressalva: ao utilizar dados oriundos da RAIS, neste estudo estão sendo analisados somente os trabalhadores com vínculos formais de emprego.

Figura 3: *Box map* do capital humano no Brasil

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* GeoDa 1.6.7.

Nota: *hinge* = 3,0¹⁰.

A Tabela 8 apresenta os valores do *I* de Moran global. A significância estatística permite concluir que, no Brasil, o capital humano não é distribuído de forma aleatória no espaço e as estatísticas demasiadamente acima da $E[I]$ indicam a presença de forte

¹⁰ Ou seja, para ser classificada como *outlier* a observação precisa estar acima (*outlier superior*) ou abaixo (*outlier inferior*) da fronteira do intervalo interquartil por um montante no mínimo 3,0 vezes o valor deste IIQ. $IIQ = Q3 - Q1$, sendo Q3 e Q1 os valores do terceiro e primeiro quartil, respectivamente.

autocorrelação espacial positiva, indo ao encontro da Lei de Tobler¹¹. Percebe-se também que o I de Moran é bastante superior no aspecto de qualidade e que a autocorrelação espacial aumentou levemente ao longo do período. Portanto, é possível concluir que, via de regra, as microrregiões com elevado estoque de capital humano estão próximas de outras microrregiões que também apresentam níveis altos (alto-alto), ou ainda que as microrregiões com baixo estoque de capital humano estão próximas de microrregiões que também possuem níveis inferiores (baixo-baixo). Este padrão de associação espacial é particularmente mais presente no caso quantitativo.

Tabela 8: Estatística I de Moran global univariado

Ano	Qualidade			Quantidade		
	I de Moran	Desvio padrão	<i>Pseudo p-valor</i>	I de Moran	Desvio padrão	<i>Pseudo p-valor</i>
2009	0,7929	0,0194	0,001	0,4211	0,0208	0,001
2010	0,8255	0,0204	0,001	0,4387	0,0203	0,001
2011	0,7916	0,0203	0,001	0,4372	0,0201	0,001
2012	0,7961	0,0196	0,001	0,4403	0,0196	0,001
2013	0,7928	0,0201	0,001	0,4477	0,0199	0,001
2014	0,8105	0,0207	0,001	0,4507	0,0205	0,001

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* GeoDa 1.6.7.

Notas: $E[I] = -0,0018$. Utilizou-se a matriz espacial de 8 vizinhos mais próximos, com 999 permutações.

Calculando-se o I de Moran de uma variável com diversas matrizes de ponderação em função de classes de distância geográfica, é possível obter o correlograma espacial. Neste ensaio, testes de significância foram aplicados com base no critério de Bonferroni¹² (ODEN, 1984), com nível de significância $\alpha = 0,05$, confirmando a validade geral dos correlogramas nos dois aspectos (qualidade e quantidade). Para avaliar-se individualmente a significância das estatísticas I de Moran, foram utilizadas 999 permutações. A Figura 4 exhibe o comportamento da autocorrelação espacial do capital humano em função do aumento da distância entre as microrregiões¹³.

A autocorrelação espacial da quantidade de capital humano (A) é significativa (*pseudo p-valor* menor que 0,01) em todas as estatísticas I de Moran, verificando-se que as semelhanças entre os níveis quantitativos são inversamente proporcionais à distância

¹¹ Também conhecida como a Primeira Lei da Geografia. Tobler (1970) sugere que tudo é dependente de todo o restante, porém o que está mais próximo depende mais do que aquilo que está mais distante.

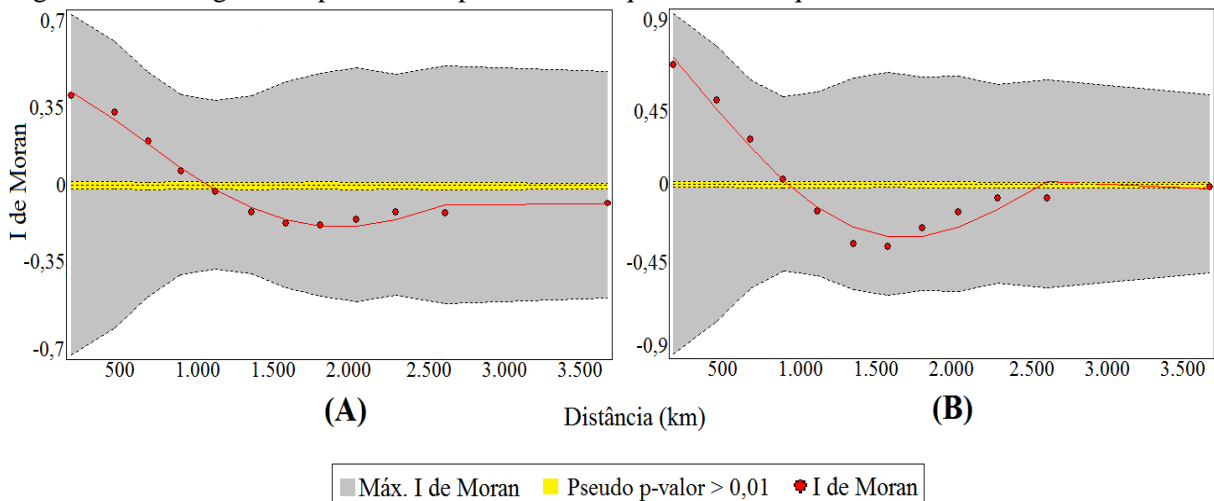
¹² Tal critério define que o correlograma é considerado significativo quando pelo menos um dos coeficientes I de Moran estimados é significativo para um nível de significância α/k , sendo k o número total de classes de distâncias utilizadas no correlograma. Neste caso, $k = 12$ classes com mesmo tamanho de pares de microrregiões.

¹³ São apresentados somente os resultados para o ano de 2014, pois nos demais anos os resultados são bastante semelhantes.

territorial entre as microrregiões. Quando essa distância é maior que 1.000 km, as autocorrelações espaciais são negativas, com um ponto de mínimo em 1.800 km ($I = -0,18$).

Em relação à qualidade (B), observa-se que a autocorrelação espacial é decrescente até o ponto de mínimo em 1.570 km ($I = -0,34$) e significativa (*pseudo p-valor* menor que 0,01) até 2.500 km. Mais uma vez, as semelhanças entre as microrregiões diminuem à medida que aumenta a distância entre elas, apresentando estatísticas de autocorrelação espacial positivas somente até 1.100 km.

Figura 4: Correlograma espacial do capital humano quantitativo e qualitativo

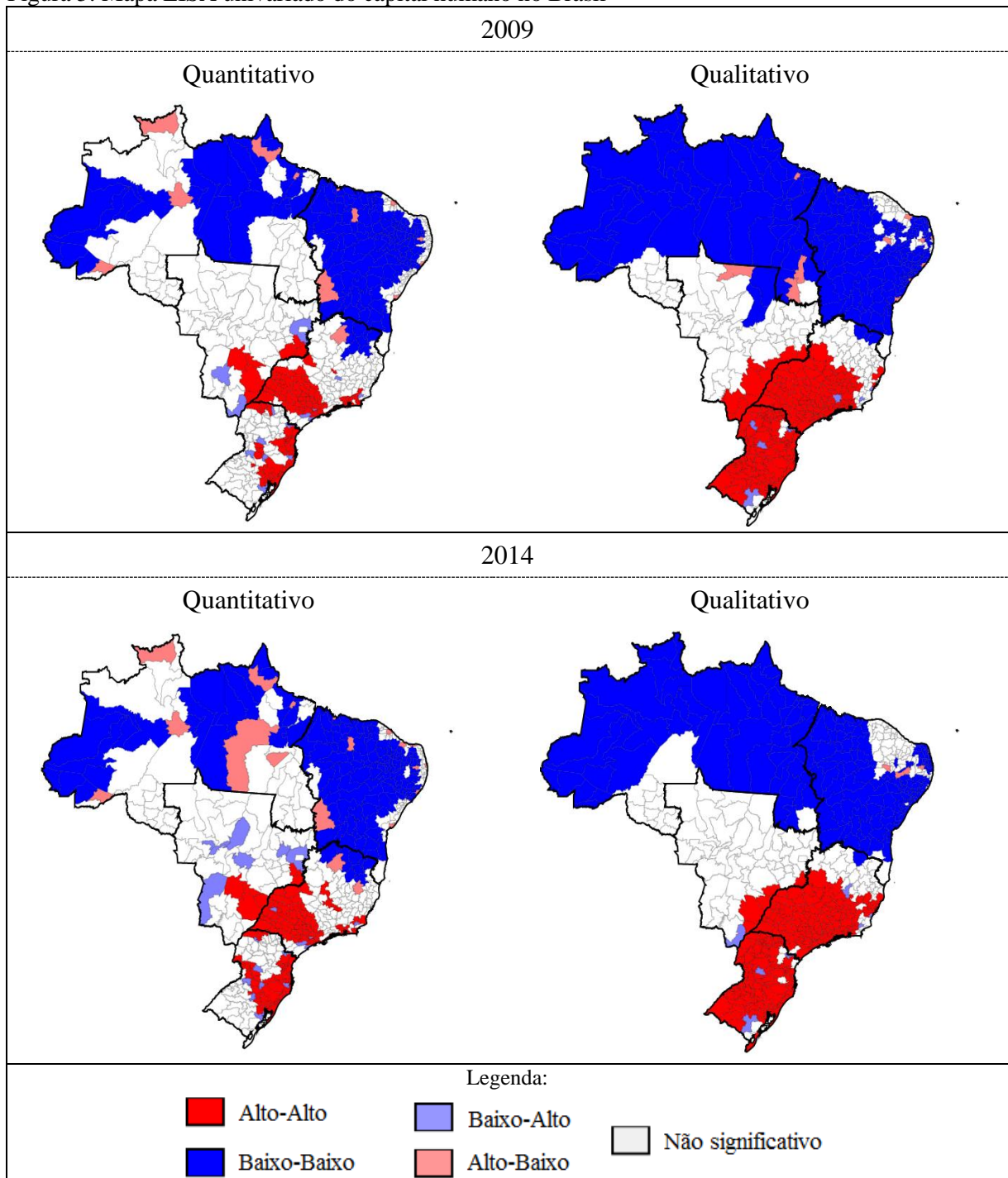


Fonte: elaboração própria utilizando o *software* SAM 4.0.

Nota: quantitativo (A) e qualitativo (B).

Com o objetivo de avaliar os padrões locais de autocorrelação espacial, o mapa LISA univariado da Figura 5 classifica a presença de *clusters* em categorias de associação espacial. Tanto em 2009 como em 2014, a mancha na cor azul indica que no Norte e Nordeste do país predominam microrregiões com baixo estoque de capital humano, cercadas por microrregiões vizinhas que apresentam o mesmo comportamento (baixo-baixo). Por outro lado, manchas em vermelho indicam que as regiões Sul e Sudeste apresentam *clusters* do tipo alto-alto. De maneira geral, é incontestável a presença de disparidades regionais das regiões Norte e Nordeste *versus* Sul e Sudeste. Além disso, em ambos os grupos, os padrões espaciais são acentuados principalmente no aspecto qualitativo.

Figura 5: Mapa LISA univariado do capital humano no Brasil



Fonte: elaboração própria utilizando os *softwares* GeoDa 1.6.7 e IpeaGEO 2.1.

No caso do aspecto quantitativo, algumas microrregiões do Norte e Nordeste – sobretudo onde estão localizadas as capitais estaduais – apresentam *clusters* do tipo alto-baixo nos dois anos, como é o caso de Boa Vista (RR), Manaus (AM), Rio Branco (AC), Teresina (PI), Fortaleza (CE), Aglomeração Urbana de São Luís (MA) e Macapá (AP). Essas são localidades com níveis de escolaridade elevados, mas que estão próximas de microrregiões vizinhas que possuem média de anos de estudos baixa.

Em relação à qualidade do capital humano, verifica-se a presença de algumas microrregiões com autocorrelação espacial do tipo baixo-alto, como Santa Maria Madalena (RJ), Palmas (PR), Itapemirim (ES), Serras de Sudeste (RS) e Cerro Azul (PR). Nesse caso, a lógica é inversa à anterior: essas localidades possuem qualidade inferior na formação de capital humano, embora estejam cercadas por microrregiões vizinhas que apresentam qualidade elevada.

2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As definições encontradas na literatura econômica recente para capital humano sugerem que o conceito deve ser interpretado de maneira multidimensional. Mais do que isso, uma medida satisfatória de capital humano deve ser capaz de agregar diferentes estágios da vida dos indivíduos, desde o nascimento até a morte. Nessa perspectiva, este estudo propôs a utilização de duas medidas de capital humano: qualidade e quantidade. Embora seja necessário se reconhecer a dificuldade de englobar todas as múltiplas dimensões envolvidas em capital humano, o uso de técnicas de Análise Fatorial foi sugerido para resumir diversos aspectos qualitativos levantados pela literatura em uma única medida com pouca perda de informação. Para o aspecto quantitativo, empregou-se uma medida usual de anos de escolaridade da população adulta.

Os resultados deste estudo revelam a existência de fortes disparidades regionais de capital humano no Brasil, principalmente do ponto de vista das circunstâncias qualitativas que acompanham a sua formação. Ao longo do período de 2009 a 2014, esse comportamento segue praticamente inalterado. As estatísticas rejeitam a hipótese de que o capital humano seja aleatoriamente distribuído no território nacional e indicam que a semelhança entre os níveis de capital humano das microrregiões é inversamente proporcional à distância geográfica entre elas.

Via de regra, a análise espacial realizada evidencia claramente a presença de um padrão de *clusters* com maior presença de capital humano (alto-alto) nas regiões Sul e Sudeste, enquanto, por outro lado, nas regiões Norte e Nordeste predominam *clusters* com níveis inferiores (baixo-baixo). Esse é um resultado particularmente preocupante, pois tal situação contribui para agravar ainda mais as desigualdades regionais – já existentes – de desenvolvimento econômico, considerando-se que o capital humano é um dos seus fatores de propulsão.

Mais do que isso, os achados permitem apontar quais são as regiões do Brasil com necessidades mais urgentes em termos de capital humano e sugerir quais são os pontos que as políticas públicas devem atacar diretamente, de acordo com as particularidades regionais. No Norte e Nordeste, é preciso principalmente: (i) aumentar a infraestrutura escolar; (ii) diminuir a taxa de distorção idade-série, combatendo a evasão, a reprovação e o abandono escolar; (iii) aprimorar a qualificação dos docentes de ensinos fundamental, médio e superior; e (iv) combater a mortalidade infantil e melhorar as condições de saúde. Na região Centro-Oeste, as políticas públicas devem ser voltadas, sobretudo, para: (i) o aperfeiçoamento da qualificação dos docentes de ensino superior, facilitando o acesso e a conclusão da pós-graduação em nível *stricto sensu*; e (ii) a melhoria das condições de saúde, especificamente buscando reduzir a taxa de mortalidade infantil.

Comparando-se qualidade e quantidade de capital humano, conclui-se que suas distribuições espaciais são distintas, embora a autocorrelação espacial seja positiva e elevada nos dois aspectos (principalmente naquele). Através do mapeamento do capital humano no Brasil, constatou-se que algumas microrregiões – principalmente grandes centros urbanos – localizadas nas regiões Norte e Nordeste do país dispõem de elevada quantidade acompanhada de baixa qualidade de capital humano, enquanto diversas microrregiões do Sul e Sudeste do Brasil possuem níveis inferiores de quantidade associados à elevada qualidade. O Centro-Oeste do país apresenta resultados intermediários para o aspecto qualitativo, acompanhados de níveis intermediários e altos de capital humano em termos de quantidade. Em outras palavras, não necessariamente as microrregiões com elevada quantidade apresentam também maior qualidade de capital humano (vice-versa). Nesse sentido, evidencia-se a necessidade de considerar o aspecto qualidade quando pretende-se investigar a importância do capital humano para o crescimento econômico regional.

De maneira geral, a principal limitação deste estudo reside em seu caráter exploratório. É importante que esta *proxy* que foi sugerida para a qualidade do capital humano seja validada através de métodos confirmatórios, avaliando-se, por exemplo, a importância da qualidade do estoque de capital humano para o crescimento econômico regional ou para a formação de aglomerações setoriais. As medidas de capital humano para as microrregiões do Brasil, entre 2009 e 2014, criadas neste estudo, ficam à disposição de interessados em aplicá-las em futuras pesquisas.

3 SEGUNDO ENSAIO – A QUALIDADE DO CAPITAL HUMANO É UM FATOR LOCACIONAL? UMA APLICAÇÃO PARA O SETOR TERCIÁRIO NAS REGIÕES SUL E SUDESTE DO BRASIL

3.1 INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, os economistas têm atribuído uma definição bastante ampla para o conceito de capital humano, sendo consideradas diversas formas de propriedades intelectuais absorvidas pelos indivíduos ao longo de suas vidas, capazes de aumentar a renda e a produtividade e alavancar o desenvolvimento socioeconômico regional. Nesse sentido, o capital humano faz parte do capital territorial, sendo um fator fundamental para o fortalecimento das atividades locais e da região como um todo. Sob um enfoque de economia regional, existem dois conjuntos principais distintos dos impactos do capital humano: primeiramente, exercendo impactos sobre a produtividade agregada na economia da região; e, em segundo lugar, determinando a distribuição espacial dos fatores produtivos (FAGGIAN; McCANN, 2009).

Ainda que diversos estudos tenham considerado a relevância do capital humano para explicar diferentes desempenhos de crescimento e desenvolvimento econômico entre regiões, poucos discutiram as implicações causadas pelas disparidades regionais do nível de capital humano para a formação de aglomerações setoriais. Ademais, na maioria dos estudos relacionados ao capital humano foram empregadas variáveis *proxies* capazes de mensurar apenas aspectos quantitativos do estoque de capital humano – como anos de escolaridade, gastos em educação e taxas de matrícula escolar –, atribuindo-se à qualidade uma importância secundária.

Neste sentido, embora seja frequente a escolha da variável anos de escolaridade da população adulta para mensurar o estoque de capital humano em determinada região, utilizar apenas essa *proxy* de aspecto quantitativo envolve assumir algumas hipóteses fortes: primeiro, a produtividade dos trabalhadores é estritamente proporcional aos seus anos de estudo; segundo, os trabalhadores com um determinado nível de educação são substitutos perfeitos para os trabalhadores de todos os outros níveis, sendo que a elasticidade da substituição entre trabalhadores de diferentes categorias de ensino é sempre constante; e terceiro, um ano a mais de escolaridade gera o mesmo aumento de habilidades, independentemente da área de estudo ou qualidade dos sistemas educacionais (MULLIGAN; SALA-I-MARTIN, 2000).

Do ponto de vista regional, devido às disparidades de condições de qualidade educacional e socioeconômica que acompanham as populações desde sua infância, não necessariamente duas localidades com níveis semelhantes de escolaridade da população apresentarão também desempenhos econômicos parecidos. Em outras palavras, resumir a multidimensionalidade do capital humano em medidas quantitativas pode significar uma negligência de informações imprescindíveis à análise.

Este estudo pretende discutir a importância dos aspectos qualitativos do capital humano para as aglomerações setoriais com diferentes níveis de intensidade em conhecimento, considerando-se que essa é uma lacuna ainda não preenchida pela literatura. Para tanto, utilizam-se modelos econométrico espaciais com dados em painel capazes de captar efeitos diretos e indiretos, além de técnicas de Análise Fatorial para a criação de uma variável multidimensional de qualidade. Ademais, investiga-se a possível existência de transbordamentos inter-regionais do capital humano, que pode ocorrer, por exemplo, através de trocas de conhecimento, informações e tecnologias entre regiões próximas. Almeja-se, desta forma, contribuir com o debate sobre a importância dos aspectos quantitativos e qualitativos do capital humano enquanto fatores regionais determinantes para a localização das atividades econômicas.

3.2 ARCABOUÇO TEÓRICO

3.2.1 Aspectos qualidade e quantidade do capital humano

Estudos recentes mostraram a importância da qualidade do capital humano. Hanushek e Kimko (2000), Barro (2000) e Barro e Lee (2001), utilizando dados de desempenhos em exames comparáveis internacionalmente em testes de ciências e matemática como *proxies* para capital humano qualitativo, verificaram os impactos da qualidade do capital humano sobre o crescimento econômico. Estes estudos evidenciam que o capital humano qualitativo pode ser mais importante do que o quantitativo, embora isso não implique dizer que este não seja significativo.

Nakabashi e Figueiredo (2005) discutem uma proxy para o aspecto qualitativo do capital humano, sugerindo a utilização de dados de escolaridade combinados com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) das Nações Unidas para mensurar o capital humano com aspectos qualitativos e quantitativos para países específicos. A ideia por trás da utilização do IDH é que países mais desenvolvidos oferecem melhor infraestrutura educacional e

professores mais preparados, por exemplo. Além de confirmar a importância do aspecto qualitativo do capital humano para a renda e o crescimento econômico, os autores verificam que a inclusão desta variável melhora a confiabilidade das estimações.

Jamison, Jamison e Hanushek (2007) constroem um painel de dados para 62 países, entre 1960 e 2000, com informações de notas de exames em matemática e das médias de anos de estudo para avaliar impactos do capital humano sobre o crescimento da renda e o declínio da taxa de mortalidade. Os resultados evidenciam que a qualidade educacional está associada à diminuição da taxa de mortalidade infantil e ao aumento dos níveis de renda *per capita*, através de mecanismos de aumento do progresso tecnológico do país. Na mesma direção, Altinok (2007) confirma a relação positiva entre educação e taxa de crescimento econômico nacional quando incorpora aspectos qualitativos educacionais na regressão, seja com ou sem variáveis de controle.

No estudo de Nakabashi e Salvato (2007) conclui-se que a qualidade e a quantidade do capital humano são aspectos importantes para explicar as disparidades nos níveis de renda entre os estados do Brasil, com dados de 1970, 1980, 1991 e 2000. Para o aspecto quantitativo, os autores utilizaram como *proxy* os anos de escolaridade da população acima de 25 anos. Para incluir aspectos qualitativos, foram empregadas variáveis como o percentual de professores com nível superior completo, taxa de aprovação dos alunos e o número de estudantes por sala de aula. De acordo com os resultados, um ano a mais de estudo possui maior impacto quando se consideram simultaneamente a qualidade e a quantidade do capital humano do que quando a qualidade não é considerada.

Para contribuir com esta discussão, como mencionado, o presente estudo segue a hipótese da importância da qualidade do capital humano, mas propõe não apenas uma metodologia distinta, como também uma questão central inédita: em que medida seus aspectos quantitativos e qualitativos funcionam como fatores de atração locacional das atividades econômicas? Mais especificamente, a metodologia proposta permitirá identificar quais tipos de serviços – classificados por nível de conhecimento intrínseco às suas atividades – que são atraídos pela qualidade e/ou quantidade do capital humano.

3.2.2 Teorias locacionais dos serviços tradicionais e superiores

A Teoria dos Lugares Centrais (CHRISTALLER, 1933) é muitas vezes apresentada como uma teoria locacional para as empresas do setor terciário, pois é aplicada para atividades em que a extensão de mercado está limitada principalmente pelos custos de

transporte. Nesse sentido, ao contrário do setor industrial, no caso dos serviços muitas vezes é o consumidor final quem internaliza os custos de transporte. Contudo, esse consumidor estará disposto a percorrer longas distâncias para consumir apenas alguns tipos de serviços mais sofisticados e de consumo menos frequente, enquanto que para serviços cotidianos e relativamente mais simples a distância que o consumidor estará disposto a percorrer para adquiri-los é menor.

O modelo postula que as empresas cujas áreas de mercado sejam comparáveis tendem a se agrupar em lugares centrais com hierarquias de tamanhos diferentes. Em lugares de ordem superior serão oferecidos serviços que o consumidor está disposto a se deslocar uma distância maior para adquiri-los, além de todos os serviços disponíveis em locais de ordem inferior. À medida que a população aumenta e o mercado total passa a abranger uma região maior, aumenta a importância de determinado lugar central. Em cidades pequenas, por exemplo, geralmente serão encontrados apenas produtos e serviços de ordem inferior e necessidade cotidiana, que são oferecidos principalmente por empresas pequenas, como supermercados, restaurantes e postos de gasolina. No caso das cidades maiores, estarão disponíveis também serviços mais sofisticados e com menor frequência de consumo, como hospitais especializados e teatros.

Todavia, Polèse (1998) argumenta que para determinados serviços intensivos em conhecimento (chamados de serviços superiores, daqui em diante) não é factível a utilização das mesmas teorias clássicas frequentemente aplicadas em estudos de localização industrial ou do setor terciário tradicional, pois torna-se mais complexo fixar limites claros para suas áreas de mercado. A rubrica serviços superiores agrupa principalmente atividades financeiras ou destinadas às outras empresas – como serviços à produção, de intermediação e de consultoria – e que demandam uma vasta quantidade de mão de obra altamente especializada e de informação técnica, tais como: consultorias de administração, agências de publicidade, bancos de investimento, companhias de seguros, previdência e capitalização, sociedades de gestão de ativos financeiros, escritórios de consultoria contábil, gabinetes de aconselhamento técnico ou científico, empresas de pesquisas tecnológicas, consultorias de empresas jurídicas, setores de alta tecnologia, entre outros.

Em especial, ao contrário dos serviços tradicionais, as atividades do setor terciário superior não exigem necessariamente o deslocamento dos consumidores, contrariando a lógica de teorias clássicas como a Teoria dos Lugares Centrais. Por este motivo, William J. Coffey e Mário Polèse propõem o modelo locacional Coffey-Polèse para as empresas de serviços superiores, postulando que a mão de obra especializada e a informação são os dois

principais recursos escassos que guiam as escolhas de localização espacial das firmas desse setor (POLÈSE, 1998).

Esse modelo locacional admite que atividades intensivas em conhecimento necessitam recolher *inputs* e expedir *outputs* para sua produção, tal como ocorre em uma fábrica. Todavia, diferentemente das indústrias, o modelo assume que os *inputs* e *outputs* dos serviços superiores são intangíveis, pois enquanto as fábricas compram, vendem e transformam mercadorias, as empresas de serviços superiores compram, vendem e transformam informações¹⁴. A informação necessária para produção dos *outputs* muitas vezes é mais acessível aos indivíduos de alta qualificação e, portanto, o capital humano é um fator fundamental para que ocorra a formação de aglomerações produtivas de serviços superiores.

A mão de obra é definida como qualificada (ou especializada) por possuir conhecimentos, sabedoria e *know-how* que possibilitam assimilar, transformar e armazenar informações. Sendo assim, a mão de obra especializada pode ser entendida como uma variante da informação, pois esta pode estar presente tanto em relatórios, livros ou discos rígidos de computadores, quanto nas competências dos trabalhadores qualificados.

Outro argumento é que a função de produção de uma empresa do setor terciário superior não pode ser analisada da mesma forma que a de uma empresa industrial, pois os serviços produzidos por empresas do terciário superior possuem caráter não padronizado e heterogêneo. No caso das empresas de serviços superiores, os atributos do *output* sofrem mudanças conforme muda o cliente, sendo uma produção altamente diversificada que exige um conjunto variado de conhecimentos e de recursos humanos. Determinada empresa que ofereça um serviço altamente não-padronizado necessita reunir informações e recursos humanos diversificados de forma ágil e eficiente, podendo em muitos casos optar por externalizar a informação (comprá-la de outras empresas). Sendo assim, o modelo sugere que a não padronização da procura surge como um fator de aglomeração. Em geral, em grandes cidades o custo da informação é relativamente menor devido às externalidades positivas associadas à aglomeração urbana.

Ao contrário dos custos de transporte incorporados nos modelos locacionais clássicos para a indústria e serviços tradicionais, no caso dos serviços intensivos em conhecimento são introduzidos os custos de comunicação, ou seja, o transporte de informação. Ademais, assume-se que a qualidade de vida disponível em determinada região é um fator locacional importante, capaz de ameaçar as suas vantagens comparativas. Neste sentido, existem custos

¹⁴Neste caso, o termo genérico informação é utilizado para designar serviços prestados, aconselhamentos, relatórios e outros produtos intangíveis com alta concentração de massa cinzenta.

sociais sentidos pelos trabalhadores para trabalhar e residir em determinada região, relacionados com as percepções e preferências sociais e culturais dos trabalhadores e suas famílias.

3.3 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

3.3.1 Base de dados

Com o objetivo de avaliar o capital humano enquanto um fator locacional, utiliza-se uma divisão do setor terciário da economia embasada no modelo Coffey-Polèse, seja em serviços superiores ou tradicionais. Em especial, com essa divisão procura-se confirmar se os aspectos quantidade e qualidade do estoque de capital humano são fatores locacionais importantes para setores com alta (serviços superiores) e baixa (serviços tradicionais) intensidade de conhecimento e informação.

Os dados utilizados foram agrupados para as 254 microrregiões das Regiões Sul e Sudeste do país, no período de 2009 a 2014. Como critério de classificação setorial, utiliza-se a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). Tal como Pereira, Bastos e Perobelli (2013), assume-se que o setor terciário corresponde às seções de *G* até *U* da CNAE 2.0. Em relação ao setor terciário superior, especificamente, foram selecionadas¹⁵ as classes apresentadas na Tabela A.1 (Apêndice 2). O grupo das demais classes do setor terciário – outros tipos de serviços que não foram classificados como serviços superiores – será chamado de setor terciário tradicional.

Os dados de vínculos empregatícios formais da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) são usados como variável endógena para capturar as concentrações espaciais existentes de serviços superiores (Modelo 1) ou tradicionais (Modelo 2) em determinada região. Optou-se pela aplicação do logaritmo neperiano¹⁶, pelas seguintes justificativas (WOOLDRIDGE, 2010): (1) os coeficientes de inclinação são invariantes em relação a redimensionamentos; (2) no caso de variáveis estritamente positivas, o uso de *log* pode aliviar problemas de distribuições condicionais heteroscedásticas; e, finalmente, (3) o uso de *logs* costuma estreitar a amplitude dos valores das variáveis, tornando as estimativas menos

¹⁵Embora não exista uma classificação oficial definindo quais são as atividades dos serviços superiores, os critérios adotados neste estudo estão embasados em Porat (1977), Botelho e Costa (1991), Polèse (1998) e Dadda (2014).

¹⁶Devido à presença de uma observação *y* com valor zero que inviabilizaria a utilização do $\log(y)$ puramente, utilizou-se $\log(1+y)$. Tal transformação não exige maiores cuidados na interpretação das estimativas, pois “usar $\log(1+y)$ e depois interpretar as estimativas como se a variável fosse $\log(y)$ é aceitável quando os dados em *y* contêm relativamente poucos zeros” (WOOLDRIDGE, 2010, p. 182).

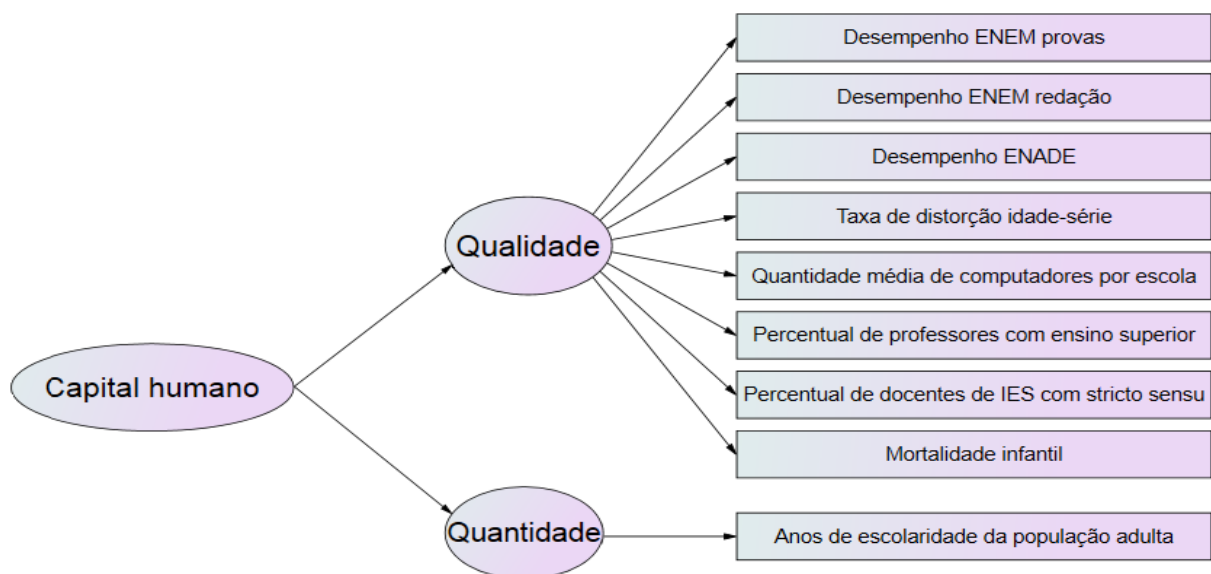
sensíveis a observações díspares. Além dessas razões citadas, tal transformação é bastante comum em pesquisas que utilizam o número de empregados como variável.

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

No caso da dimensão quantitativa, utiliza-se uma variável de média de anos de estudo da população com mais de 25 anos de idade, já que essa *proxy* vem sendo empregada em diversos artigos. São referências, por exemplo, os trabalhos de Barro (2000), Barro e Lee (2001), Krueger e Lindahl (2000), Kroth e Dias (2008), Cangussu, Salvato e Nakabashi (2010), Barbosa Filho e Pessôa (2010) e Raiher (2011). Ademais, esta medida é capaz de mensurar quantitativamente o capital humano em diversas etapas da escolaridade – ou seja, desde o ensino fundamental até o doutorado.

A Figura 1, a seguir, resume as variáveis empregadas para mensurar o capital humano.

Figura 1: Diagrama das variáveis utilizadas para capital humano



Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Amos 22.

O Quadro 1 apresenta uma síntese de todas as variáveis utilizadas nas regressões, com base nas teorias locacionais discutidas na Seção 2.

Quadro 1: Resumo das variáveis utilizadas nas regressões econométricas

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

Nota: *Para fins de compatibilização entre as bases de dados da ANATEL e RAIS, considerou-se que os municípios de Campo de Santana (PB), Embu (SP) e Seridó (PB) correspondem aos municípios de Tacima (PB), Embu das Artes (SP) e São Vicente do Seridó (PB), respectivamente.

Como se observa, além de capital humano qualitativo e quantitativo, foram incluídas outras variáveis explicativas sugeridas pelas teorias locacionais discutidas na Seção 2. As estatísticas descritivas dessas variáveis estão disponíveis na Tabela A.2 (Apêndice 2).

3.3.2 Análise Fatorial com Extração dos Componentes Principais

A inclusão de diversos regressores altamente correlacionados para mensurar aspectos multidimensionais de capital humano causaria graves problemas de multicolinearidade para as estimações econométricas. Contudo, a utilização da Análise Fatorial permite sintetizar diversas variáveis com forte correlação em dimensões menores e com perda mínima de informação. O modelo é dado por (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2009):

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

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

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

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

$$F_j = \sum_{i=1}^i \omega_{ji}X_i \quad (3)$$

Em que F_j são os fatores comuns não relacionados, ω_{ji} os coeficientes dos escores fatoriais e X_i as variáveis originais.

Multiplicando-se os coeficientes ω_{ji} pelos valores das variáveis originais, são obtidos os escores fatoriais de cada observação, sendo padronizados para que tenham média zero e desvio padrão próximo de um (HAIR *et al.*, 2009).

3.3.3 Econometria espacial com dados em painel

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

apresentá-lo, convém partirmos de um modelo econométrico básico em painel sem efeitos espaciais:

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

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

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

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

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

Sendo que ρ denota o coeficiente autorregressivo espacial e W uma matriz de ponderação espacial, que assume-se ser invariante no tempo.

Para a estimação do modelo (5) por máxima verossimilhança, a função log-verossimilhança apresenta a seguinte forma (ELHORST, 2010):

$$\ln L = -\frac{NT}{2} \log(2\pi\sigma^2) + T \ln |I_n - \rho W| - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T [y_{it}^* - \rho(\sum_{j=1}^N W_{ij}y_{jt})^* - x_{it}^*\beta]^2 \quad (6)$$

Em que as variáveis com asterisco são variáveis diminuídas de suas médias temporais:

$$y_{it}^* = y_{it} - \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T y_{it} \quad (7)$$

$$x_{it}^* = x_{it} - \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T x_{it} \quad (8)$$

Inicialmente, para eliminar os efeitos fixos, calculam-se as variáveis diminuídas de suas médias temporais, denotados por asterisco. Em seguida, as variáveis y^* e Wy^* são regredidas contra x^* , sendo os resíduos dessas duas regressões auxiliares denotados por

$e_0^* = y^* - x^*\beta$ e $e_1^* = y^* - x^*\beta$. Então o estimador de máxima verossimilhança de ρ é obtido maximizando-se a função log-verossimilhança:

$$\ln L = C + T \ln |I_n - \rho W| - \frac{NT}{2} \ln [(e_0^* - \rho e_1^*)' (e_0^* - \rho e_1^*)] \quad (9)$$

Sendo C uma constante que não depende de ρ .

Por fim, assumindo-se que a função é côncava em ρ , a solução numérica é única (ANSELIN; HUDAK, 1992 *apud* ELHORST, 2010). Sendo assim, é possível se obter as estimativas de β e σ^2 a partir do valor de ρ encontrado na maximização da equação (9):

$$\hat{\beta} = (x^{*'} x^*)^{-1} x^{*'} [y^* - \rho (I_T \otimes W) y^*] \quad (10)$$

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{1}{NT} (e_0^* - \rho e_1^*)' (e_0^* - \rho e_1^*) \quad (11)$$

No qual \otimes denota o produto de Kronecker¹⁷ e I uma matriz identidade de ordem T .

Contudo, no modelo SAR a interpretação dos parâmetros é mais complexa, pois, ao se incorporar a existência de transbordamentos espaciais, uma mudança na variável explicativa em determinada região afetará não apenas a própria região, mas também as regiões vizinhas. Nesse sentido, o alcance de um choque passa a ser global. Porém, a vantagem do modelo é permitir que sejam mensurados os efeitos de uma mudança na variável explicativa sobre a variável explicada na própria região (efeito direto), nas demais regiões (efeitos indiretos) ou o efeito marginal total. Formalmente, considerando-se uma matriz A de derivadas parciais com dimensões n por n , o efeito indireto (EI) é obtido da média de todas as derivadas parciais cruzadas, ou seja, fora da diagonal principal da matriz; o efeito direto (ED) é encontrado através da média dos elementos da diagonal principal; e o efeito total (ET) consiste da média de todos os elementos da matriz, ou seja, a soma dos efeitos direto e indireto. Utilizando-se álgebra linear, tais efeitos podem ser expressos da seguinte forma (GOLGHER, 2015):

$$ET = \left(\frac{1}{n}\right) i_n' (A) i_n \quad (12)$$

$$ED = \left(\frac{1}{n}\right) tr(A) \quad (13)$$

$$EI = ET - ED \quad (14)$$

¹⁷ Seja uma matriz de ponderação espacial W invariante no tempo, com N dados e T períodos:

$$W_{NT} = I_T \otimes W = \begin{pmatrix} W_N & 0 & \dots & 0 \\ 0 & W_N & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & W_N \end{pmatrix}.$$

Em relação à escolha do modelo econométrico com dados em painel mais apropriado, utilizam-se os procedimentos de especificação proposto por Almeida (2012), que serão discutidos na seção de resultados. Ademais, o procedimento de Baumont (2004)¹⁸ indica que a matriz de ponderação espacial W mais adequada é do tipo $k = 8$ vizinhos mais próximos. A principal vantagem desse tipo de matriz é que todas regiões terão o mesmo número de vizinhos, evitando problemas de “ilhas”. Formalmente, tem-se:

$$W_{ij}(k) = \begin{cases} 1 & \text{se } d_{ij} \leq d_i(k) \\ 0 & \text{se } d_{ij} > d_i(k) \end{cases} \quad (15)$$

Em que $d_i(k)$ é a distância de corte para que região i tenha k -vizinhos e d_{ij} é a distância entre duas regiões i e j . Essas regiões serão classificadas como vizinhas quando a distância entre elas (d_{ij}) for menor do que a distância de corte e então assume-se que $W_{ij}(k) = 1$; caso contrário $W_{ij}(k) = 0$. Por convenção, $W_{ii}(k) = 0$.

Por fim, a matriz é normalizada na linha, sendo expressa da seguinte forma:

$$W_{ij}^*(k) = W_{ij}(k) / \sum_j W_{ij}(k) \quad (16)$$

Em que asterisco denota a normalização da matriz espacial W de k vizinhos mais próximos.

3.4 RESULTADOS

Para a criação de uma medida multidimensional de capital humano qualitativo através de técnicas de Análise Fatorial, foram realizados testes discutidos em Hair *et al.* (2009). Os resultados dos testes de Esfericidade de Bartlett e de Kaiser-Meyer-Olkin indicados na Tabela 1 são satisfatórios em todos os anos, indicando boa adequação da amostra (KMO maior que 0,8) e rejeitando a hipótese nula que a matriz de correlações seja uma identidade.

Tabela 1: Testes de Kaiser-Meyer-Olkin e de Esfericidade de Bartlett

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

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

¹⁸ Baumont (2004) sugere que sejam testadas diferentes matrizes espaciais nos resíduos da estimação, escolhendo-se aquela que apresentou o maior valor da estatística I de Moran com significância estatística.

Com base no critério de Kaiser (autovalor maior que um), somente um fator foi extraído para cada ano¹⁹, sendo que em todos os anos o poder de explicação dos fatores é maior que 50% da variância total de todas as variáveis utilizadas.

Tabela 2: Autovalores e percentual da variância explicada pelo primeiro fator

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

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

A Tabela A.3 (Apêndice 2) exhibe as cargas fatoriais de cada variável para o fator extraído, apresentando o sinal esperado em todas as variáveis, ou seja, apenas as taxas de mortalidade e de distorção idade-série possuem sinal negativo.

A escolha do modelo econométrico mais adequado foi feita com base nos testes e procedimentos de especificação propostos em Almeida (2012), apresentando-se os resultados na Tabela 3.

Tabela 3: Testes para especificação do modelo

Modelo	Chow		Breusch-Pagan		Hausmann	
	<i>F</i>	<i>Prob > F</i>	<i>chibar2(1)</i>	<i>Prob > chibar2</i>	<i>chi2(6)</i>	<i>Prob > chi2</i>
Terc. superior (1)	69,60	0,0000	2916,29	0,0000	149,90	0,0000
Terc. tradicional (2)	238,35	0,0000	2934,66	0,0000	236,59	0,0000

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* Stata/MP 14.0.

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

¹⁹ Embora no ano de 2010 o autovalor tenha sido ligeiramente acima de 1,0, optou-se pela extração de somente um fator em razão do comportamento dos demais períodos.

aleatórios. Os resultados permitem rejeitar a hipótese nula desse teste, indicando que o modelo mais adequado é o de efeitos fixos.

O próximo passo é testar a presença de autocorrelação espacial nos resíduos da estimação ainda não-espacial, utilizando-se a estatística *I* de Moran em cortes transversais. Os resultados disponíveis na Tabela 4 permitem rejeitar a hipótese nula de aleatoriedade espacial nos resíduos em todos os anos dos dois modelos sem defasagem espacial incorporada (ao nível de significância 5%).

Tabela 4: *I* de Moran para autocorrelação espacial nos resíduos do modelo não espacial

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

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* Stata/MP 14.0.

Tradicionalmente, existem dois principais modelos econométricos que vêm sendo utilizados em estudos que incorporam aspectos espaciais: *Spatial Autoregressive Model* (SAR) e *Spatial Error Model* (SEM). O primeiro deles incorpora a defasagem espacial na variável dependente, assumindo que esta é influenciada por sua média nas regiões mais próximas. No segundo modelo, o efeito espacial é manifestado no termo de erro da regressão, capturando efeitos não modelados que exibem padrão espacial. A incorreta não incorporação dos efeitos espaciais assumidos nestes modelos causariam viés e inconsistência (SAR) ou viesamento dos erros padrão e ineficiência (SEM) das estimativas da regressão e, portanto, justifica-se o uso da econometria espacial neste estudo.

Para escolha de qual modelo espacial é mais adequado, utilizaram-se os Critérios de Informação de Akaike e de Schwarz – sendo que quanto menor, mais indicado é o modelo. A partir dos resultados da Tabela 5, optou-se pela utilização do modelo SAR.

Tabela 5: Critérios de Informação

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

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* Stata/MP 14.0.

Nota: valores menores em negrito.

Para verificar se de fato o modelo espacial utilizado foi capaz de acomodar a autocorrelação espacial dos resíduos, o último passo é realizar novamente o teste *I* de Moran em cortes transversais para os resíduos do modelo SAR. A Tabela 6 permite concluir que este modelo está controlando a autocorrelação espacial, não sendo possível rejeitar a hipótese nula do teste ao nível de significância 5% em nenhum período. Portanto, as estimativas do modelo espacial são as mais confiáveis.

Tabela 6: *I* de Moran para autocorrelação espacial nos resíduos do modelo espacial SAR

Período	Modelo 1 (superior)		Modelo 2 (tradicional)	
	MI/DF	Pseudo <i>p</i> -valor	MI/DF	Pseudo <i>p</i> -valor
2009	0,011	0,391	-0,010	0,455
2010	-0,019	0,396	-0,078	0,076
2011	-0,080	0,087	-0,074	0,104
2012	-0,078	0,092	-0,058	0,168
2013	-0,035	0,289	-0,071	0,117
2014	-0,079	0,089	-0,072	0,112

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* Stata/MP 14.0.

Ademais, a Figura B.1 (Apêndice 2) exibe os histogramas dos erros aleatórios dos dois modelos, exibindo distribuições semelhantes à curva da distribuição normal e validando a suposição exigida pelo estimador de Máxima Verossimilhança em amostras finitas. Na Tabela A.4 (Apêndice 2) estão disponíveis os resultados do diagnóstico *Variance Inflation Factor* (VIF), não sendo encontrados problemas de multicolinearidade.

Os resultados da estimação do Modelo 1 (serviços superiores) são apresentados na Tabela 7, a seguir. Todos os coeficientes, quando significativos, apresentam os sinais esperados de acordo com a teoria locacional. Verifica-se que os aspectos qualidade e quantidade do capital humano são positivos e significativos, seja com ou sem a inclusão da variável defasada espacialmente, e que apresentam efeitos positivos tanto na própria microrregião (diretos) como através de transbordamentos para as microrregiões vizinhas (indiretos).

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

Tabela 7: Estimativas do Modelo 1 (serviços superiores) com efeitos fixos

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

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* Stata/MP 14.0 (comando *xsmle*).

Nota: coeficientes significativos a 5% em negrito. Erros-padrão robustos clusterizados.

As estimativas do Modelo 2 (serviços tradicionais) são apresentados na Tabela 8. Ao contrário dos serviços superiores, nesse caso o aspecto qualidade do capital humano não é estatisticamente significativo. Por outro lado, a quantidade continua significativa e, inclusive, seus efeitos indiretos são levemente superiores aos diretos, sugerindo que a influência da dimensão quantitativa do capital humano para a localização de serviços tradicionais é maior através de *spillovers* para as microrregiões vizinhas do que para a própria microrregião.

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

Tabela 8: Estimativas do Modelo 2 (serviços tradicionais) com efeitos fixos

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

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* Stata/MP 14.0 (comando *xsmle*).

Nota: coeficientes significativos a 5% em negrito. Erros-padrão robustos clusterizados.

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

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

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

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

Por fim, outro resultado interessante está associado à proximidade com o mercado de outros setores complementares que demandam insumos produzidos pelo setor terciário – representado pela concentração espacial da indústria de transformação. Tradicionalmente, a literatura discute a importância do setor de serviços para integrar outras atividades econômicas (KON, 1999) e, em especial, para o produto do setor industrial (PEREIRA; BASTOS; PEROBELLI, 2013), inclusive verificando-se a existência de associação espacial entre esses setores (CARDOSO; ALMEIDA, 2013). Os modelos estimados permitem concluir que a concentração espacial da indústria é um fator capaz de atrair apenas serviços tradicionais (com menor intensidade em conhecimento), seja por efeitos diretos na própria microrregião ou indiretos nas regiões vizinhas.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora diversos estudos tenham confirmado a relevância dos aspectos quantitativos e qualitativos do capital humano para explicar o crescimento econômico regional, existe ainda uma enorme carência de estudos discutindo suas capacidades de atrair a aglomeração de atividades setoriais. Considerando-se a multidimensionalidade do capital humano, foram empregadas técnicas de Análise Fatorial para criar uma medida de qualidade do capital humano, enquanto que no caso quantitativo se utilizou a média de anos de escolaridade da população adulta. Em especial, estas *proxies* são capazes de abranger diversas circunstâncias que acompanham a população desde a infância até a idade adulta. Em seguida, utilizando-se modelos econométricos espaciais com dados em painel para as 254 microrregiões das Regiões

Sul e Sudeste do Brasil entre 2009 e 2014, foram estimados quais são os fatores determinantes da localização espacial dos setores de serviços intensivos (superiores²⁰) ou não intensivos (tradicional) em conhecimento e informação.

Tanto no modelo que incorpora a defasagem espacial, quanto no modelo não espacial, a medida multidimensional da qualidade do capital humano apresentou coeficiente com sinal positivo e significância estatística para os serviços superiores, embora não significativo no caso dos serviços tradicionais. Estes resultados sugerem que a qualidade do capital humano só é um fator determinante para a atração de empresas do setor terciário superior. Além disso, verifica-se a presença de efeitos diretos e indiretos positivos, ou seja, além de agir localmente, também ocorrem *spillovers* da qualidade do capital humano, evidenciando a existência de interações da microrregião com a região onde está inserida – possivelmente através de trocas de conhecimento, informações ou tecnologias. Portanto, extrapolando-se os resultados, as evidências mostram que disparidades regionais na qualidade do capital humano são responsáveis por aglomerações espaciais de atividades econômicas com maior nível de intensidade em conhecimento. Na mesma direção, estudos regionais sugerem que quanto maior a intensidade em conhecimento de determinada atividade, maior é a sua tendência de aglomeração (VENCE; GONZÁLEZ, 2003; JENNEQUIN, 2007).

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

A variável defasada espacialmente representa a presença do próprio setor nas microrregiões mais próximas. Os coeficientes estimados foram significativos e positivos tanto para serviços superiores como tradicionais. A literatura tradicional discute diversas vantagens proporcionadas pela aglomeração setorial no espaço, principalmente através de ganhos mútuos como aprendizado, aperfeiçoamento e inovação que surgem da cooperação de empresas mesmo em mercado competitivo (PORTER, 1994) e acesso rápido ao mercado e custos reduzidos (GARCIA, 2002). Neste sentido, a presença de *clusters* de serviços é apontada como um forte fator de crescimento do setor e de atração de novas empresas, através de mecanismos como transbordamentos de conhecimento e inovação (PANDIT; COOK,

²⁰ Conforme discutido na Seção 2, o termo serviços superiores agrupa principalmente atividades financeiras ou destinadas às outras empresas que, em especial, demandam conhecimento e informação técnica.

2003). Ademais, a probabilidade de os consumidores finais destes serviços buscarem pelos produtos em regiões onde ocorrem aglomerações do setor terciário é maior, pois reduz os seus custos de busca e facilita encontrar uma gama maior de ofertas de serviços (McCANN; FOLTA, 2008).

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

4 CONCLUSÃO GERAL

Esta dissertação é composta por dois ensaios complementares, em economia regional, sobre o capital humano no Brasil, trazendo novas contribuições sobre o seu aspecto qualitativo. No primeiro ensaio, inicialmente propõe-se uma nova medida multidimensional para o aspecto qualitativo, enquanto uma *proxy* usual é utilizada no caso quantitativo; e, em seguida, analisa-se de que forma estão distribuídos no território nacional. No segundo ensaio, valendo-se destas medidas, a hipótese testada é de que tanto a qualidade como a quantidade do capital humano são capazes de atrair a localização das atividades econômicas.

Em relação à construção de uma medida para o aspecto qualitativo, alguns apontamentos devem ser feitos: (i) o conceito de capital humano é bastante amplo, sendo complexo encontrar uma única medida capaz de abrangê-lo satisfatoriamente; (ii) associada à baixa disponibilidade de dados qualitativos, a discussão em relação à importância da qualidade do capital humano é relativamente recente e escassa; e (iii) do ponto de vista econométrico, a inclusão de diversas variáveis qualitativas de forma simultânea em uma regressão causaria sérios problemas de multicolinearidade e, conseqüentemente, dificuldade de se estimar com precisão os erros-padrão dos coeficientes. Como solução, propõe-se a utilização da técnica de Análise Fatorial para a criação de uma variável latente multidimensional para a qualidade do capital humano, empregando-se diversas variáveis sugeridas em outros estudos. Os testes aplicados durante a construção da medida de qualidade de capital humano foram satisfatórios e as cargas fatoriais obtidas seguem os sinais esperados em todas as variáveis.

Os resultados da análise espacial e temporal (primeiro ensaio) evidenciam que o capital humano não está distribuído de forma aleatório no espaço, sendo que a autocorrelação espacial é bastante superior no aspecto qualitativo, em relação ao quantitativo. Entre o período de 2009 e 2014, embora tenha ocorrido uma leve melhoria dos níveis de capital humano no Brasil – sobretudo em termos de quantidade –, observa-se que permaneceu bastante concentrado nas regiões Sul e Sudeste, em detrimento de baixos níveis no Norte e Nordeste.

Comparando-se os dois aspectos de capital humano, verifica-se que as regiões Sul e Sudeste apresentam elevadas quantidade e qualidade; Norte e Nordeste, na maioria dos casos, dispõem de estoques inferiores em termos quantitativos e qualitativos, embora algumas microrregiões – principalmente grandes centros urbanos – apresentem maior estoque de capital humano apenas em termos quantitativos; e Centro-Oeste possui níveis intermediários ou até mesmo altos do ponto de vista quantitativo, porém a qualidade é intermediária.

Sendo assim, de maneira geral, o primeiro ensaio apresenta uma situação preocupante, pois as fortes disparidades regionais de capital humano podem contribuir para agravar ainda mais as desigualdades regionais de desenvolvimento econômico, considerando-se que a literatura econômica aponta o capital humano como um dos seus fatores de propulsão mais importantes. Através desse ensaio, é possível sugerir alguns pontos principais, relacionados à qualidade, que devem receber atenção especial por parte dos *policy-makers*. Na região Centro-Oeste, as políticas públicas devem ser voltadas para: (i) aumentar a qualificação dos docentes de ensino superior, facilitando o acesso e a conclusão da pós-graduação em nível *stricto sensu*; e (ii) melhorar as condições de saúde, especificamente buscando reduzir a taxa de mortalidade infantil. No Norte e Nordeste, onde a urgência é maior, ações devem ser tomadas para: (i) aumentar a infraestrutura escolar; (ii) combater o abandono, a evasão e a reprovação escolar, com o objetivo de diminuir a taxa de distorção idade-série; (iii) aperfeiçoar a qualificação dos docentes de ensinos fundamental, médio e superior; e (iv) combater a mortalidade infantil e melhorar as condições de saúde.

No segundo ensaio, procura-se realizar uma aplicação empírica para evidenciar a importância da qualidade do capital humano, avaliando-se, nesse caso, a sua capacidade de atuar como um fator de atração para as atividades produtivas. Os modelos econométricos estão amparados nas teorias locacionais de Christaller (1933) e Polèse (1998) e permitem diversas conclusões interessantes. Em primeiro lugar, de fato, a hipótese central do modelo locacional Coffey-Polèse foi validada, ou seja, os fatores determinantes para a localização espacial do setor terciário superior não são os mesmos que para o setor terciário tradicional. Nesse sentido, os serviços superiores são voltados para a mão de obra especializada, enquanto os tradicionais para a proximidade com outros setores complementares e que demandam suas atividades.

Além disto, como ponto central desse ensaio, os resultados apontam que a qualidade do capital humano atrai a localização de empresas de serviços com maior intensidade em conhecimento intrínseco às suas atividades (superiores). Mais do que isto, além de atrair o setor para a própria região (efeitos diretos), a qualidade do capital humano em determinada localidade é um diferencial para a presença de serviços superiores nas regiões próximas (efeitos indiretos). Por outro lado, o aspecto quantitativo é capaz de atrair os dois tipos de serviços – isto é, com diferentes níveis de intensidade em conhecimento –, embora também ocorram efeitos tanto diretos como indiretos.

Outra constatação interessante é que nos dois tipos de serviços a variável defasada espacialmente relevou-se significativa e positiva, indicando que a presença de aglomerações

setoriais é importante para a localização do setor terciário, independentemente do nível de conhecimento intrínseco às suas atividades.

Os dois ensaios evidenciam que o capital humano qualitativo difere do quantitativo tanto em relação à distribuição espacial como à capacidade de atrair a localização das atividades econômicas. Portanto, de maneira ampla, os resultados desta dissertação também reforçam a necessidade de se considerar a qualidade do capital humano quando pretende-se investigar a importância do conhecimento e da qualificação da mão de obra para o desenvolvimento, crescimento e estrutura produtiva das regiões.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. *Econometria espacial aplicada*. São Paulo: Alínea, 2012.

ALTINOK, N. *Human capital quality and economic growth*. IREDU Working Paper DT 2007/1. Université de Bourgogne: Institute for Research in Education (IREDU), Dijon, 2007.

ALTINOK, N. & MURSELI, H. International database on human capital quality. *Economics Letters*, v. 96, n. 2, p. 237-244, 2007.

ANSELIN, L. & HUDAK, S. Spatial econometrics in practice: A review of software options. *Regional Science and Urban Economics*, v. 22, n. 3, p. 509-536, 1992.

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical analysis*, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

BARBOSA FILHO, F. H. & PESSÔA, S. A. Educação e crescimento: o que a evidência empírica e teórica mostra?. *Revista EconomiA*, 2010.

BARRO, R. J. *Education and economic growth*. Harvard University, 2000.

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

BAUMONT, C. *Spatial effects in housing price models: do housing prices capitalize urban development policies in the agglomeration of Dijon (1999)?*. Mimeo. Université de Bourgogne, 2004.

BELOTTI, F., HUGHES, G. & MORTARI, A. P. XSMLE - A Command to Estimate Spatial Panel Models in Stata. In: *German Stata Users Group Meeting*, Potsdam, Alemanha, 2013.

BOSWORTH, B. & COLLINS, S. M. The empirics of growth: An update. *Brookings papers on economic activity*, v. 2003, n. 2, p. 113-206, 2003.

BOTELHO, T. M. & COSTA, S. M. S. O espaço quaternário no setor da informação: significado e perspectivas. *Revista de Informação Legislativa*, Brasília, v. 28, n. 112, p. 457-74, 1991.

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, p. 153-183, 2010.

CARDOSO, V. L. & ALMEIDA, E. Evolução e dinâmica espacial do setor de serviços e sua relação com o setor industrial. *Revista de História Econômica & Economia Aplicada*, v.8, n. 15, 2013.

CHRISTALLER, W. Die zentralen Orte in Süddeutschland. Tradução inglesa por Baskin, C. W. (1996) como *Central Places in Southern Germany*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1933.

CLIFF, A. D. & ORD, J. K. *Spatial processes: models & applications*. Londres: Pion, 1981.

COMISSÃO NACIONAL DE CLASSIFICAÇÃO ECONÔMICA – CNAE Versão 2.0.
Disponível em: <<http://cnae.ibge.gov.br/documentacao.html>>. Acesso em: fev. de 2016.

CORRAR, L. J., PAULO, E. & DIAS FILHO, J. M. *Análise multivariada: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia*. São Paulo: Atlas, 2009.

DADDA, M. A. A terceira modernidade urbana e o setor terciário: como Porto Alegre (RS, Brasil) está se adaptando para receber a Copa do Mundo de 2014. 2014. 125 p. *Dissertação* (Mestrado em Geografia) – POSGEA/IGEO/UFRGS, Porto Alegre, 2014.

ELHORST, J. P. Spatial Panel Data Models. In: *Handbook of Applied Spatial Analysis*. Springer Berlin Heidelberg, p. 377-407, 2010.

FAGGIAN, A. & McCANN, P. Human capital and regional development. In: CAPELLO, R; NIJKAMP, Peter. *The Handbook of Regional Growth and Development Theories*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing Limited, 2009.

FIGUEIREDO FILHO, D. B. & SILVA JÚNIOR, J. A. Visão além do alcance: uma introdução à análise fatorial. *Opinião Pública*, v. 16, n. 1, p. 160-185, 2010.

FONTENELE, R. E. S., MOURA, H. J. & LEOCÁDIO, A. L. Capital humano, empreendedorismo e desenvolvimento econômico: evidências empíricas nos municípios do Ceará. *Revista de Administração Mackenzie*, v. 12, n. 5, p. 182, 2011.

FRIEL, C. M. *Notes on Factor Analysis*. Criminal Justice Centre, Sam Houston State University, 2009.

GARCIA, R. C. As Economias Externas como Fonte de Vantagens Competitivas dos Produtores em Aglomerações de Empresas. In: *Anais do VII Encontro Nacional de Economia Política*, Curitiba, 2002.

GOLGHER, A. B. *Introdução à econometria espacial*. Paco Editorial: Jundiaí, 2015.

HAIR, J. F., BLACK, W. C., BABIN, B. J., ANDERSON, R. E. & TATHAM, R. L. *Análise multivariada de dados*. Bookman Editora: Porto Alegre, 2009.

HANUSHEK, E. A. Interpreting recent research on schooling in developing countries. *The world bank research observer*, v. 10, n. 2, p. 227-246, 1995.

HANUSHEK, E. A. & KIMKO, D. D. Schooling, labor-force quality, and the growth of nations. *American economic review*, p. 1184-1208, 2000.

JAMISON, E. A., JAMISON, D. T. & HANUSHEK, E. A. The effects of education quality on income growth and mortality decline. *Economics of Education Review*, v. 26, n. 6, p. 771-788, 2007.

JENNEQUIN, H. *Déterminants de Localisation et rôle des services intensifs en connaissance: les enseignements d'un modèle d'économie géographique tri-sectoriel*. 2007.

KON, A. Sobre as atividades de serviços: revendo conceitos e tipologias. *Revista de Economia Política*, v. 19, n. 2, p. 74, 1999.

KROTH, D. C. & DIAS, J. Os efeitos dos investimentos público e privado em capitais físico e humano sobre o produto per capita dos municípios da região Sul: uma análise em painéis de dados dinâmicos. In: Encontro de Economia da Região Sul 2008. *Anais...* Curitiba: ANPEC Sul, 2008.

KRUEGER, A. B. & LINDAHL, M. *Education for growth: Why and for whom?*. National Bureau of Economic Research, 2000.

LIMA, P. V. P. S., CASIMIRO FILHO, F., CASIMIRO, M. I. da C. E. & MOREIRA, M. L. de S. Capital Humano no Estado Ceará: Análise Discriminante entre Municípios. *Economia do Ceará em Debate 2008*. Fortaleza: IPECE, 2008.

MANKIW, N. G., ROMER, D. & WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 107, n. 2, p. 407–437, 1992.

McCANN, B. T. & FOLTA, T. B. Location matters: where we have been and where we might go in agglomeration research. *Journal of Management*, v. 34, n. 3, p. 532-565, 2008.

MINCER, J. *Schooling, experience, and earnings*. New York: Columbia University Press, 1974.

MULLIGAN, C. & SALA-I-MARTIN, X. Measuring Aggregate Human Capital. *Journal of Economic Growth*, v. 5, n. 3, p. 215-252, 2000.

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

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

NIQUITO, T. W., GARCIA, F. R. & PORTUGAL, M. S. Capital humano, qualidade das instituições e o nível de desenvolvimento dos municípios brasileiros. In: XIX Encontro de Economia da Região Sul – ANPEC/SUL 2016. *Anais...* Santa Catarina, 2016.

NORONHA, K. & ANDRADE, M. V. A Importância da saúde como um dos determinantes da distribuição de rendimentos e pobreza no Brasil. In: XXXII Encontro Nacional de Economia da ANPEC. *Anais...* João Pessoa, 2004.

NORONHA, K., FIGUEIREDO, L. D. & ANDRADE, M. V. Health and economic growth among the states of Brazil from 1991 to 2000. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 27, n. 2, p. 269-283, 2010.

ODEN, N. L. Assessing the significance of a Spatial Correlogram. *Geographical Analysis*, Columbus, v.16, p.1-16, 1984.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. *The Well-Being of Nations: The Role of Human and Social Capital. Education and Skills*. OCDE, Paris, 2001.

PANDIT, N. R. & COOK, G. The benefits of industrial clustering: insights from the British financial services industry at three locations. *Journal of Financial Services Marketing*, v. 7, n. 3, p. 230-245, 2003.

PEREIRA, M. Z., BASTOS, S. Q. A. & PEROBELLI, F. S. Análise sistêmica do setor de serviços no Brasil para o ano de 2005. *Pesquisa e planejamento econômico*, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 168-201, 2013.

POLÈSE, M. *Economia urbana e regional: lógica espacial das transformações econômicas*. Coimbra: APDR, 1998.

PORAT, M. U. *The information economy: definition and measurement*. 1977.

PORTER, M. E. The role of location in competition. *Journal of the Economics of Business*, v. 1, n. 1, p. 35-40, 1994.

RAIHER, A. P. Os determinantes da localização industrial por nível tecnológico no Paraná: ênfase no capital humano. *Revista Informe GEPEC*, v. 15, n. 2, p. 18-35, 2011.

RAIHER, A. P. & DATHEIN, R. Análise espacial e intertemporal do capital humano nas microrregiões paranaenses. *Revista Paranaense de Desenvolvimento – RPD*, n. 116, p. 33-68, 2009.

TOBLER, W. R. A computer movie simulating urban growth in the Detroit region. *Economic geography*, v. 46, p. 234-240, 1970.

VENCE, X. & GONZÁLEZ, M. The Geography of the Knowledge Based Economy in Europe: a Regional Approach. *SETI Working Paper*, n. 10. Madrid, 2003.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric analysis of cross section and panel data*. MIT press, 2010.

APÊNDICES

Apêndice 1 – Tabelas complementares do primeiro ensaio

Tabela A.1: Estatísticas descritas das variáveis utilizadas em capital humano quantitativo e qualitativo

Variável	2009				2010				2011				2012				2013				2014			
	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.	Mín.	Máx.	Méd.	D.P.
ENEM_provas	427,40	533,22	477,58	22,30	411,96	555,27	481,34	33,17	415,02	585,59	496,85	36,08	401,47	564,31	483,68	37,91	432,18	560,61	494,06	29,84	410,36	518,82	459,15	25,87
ENEM_redacao	422,18	628,83	565,98	30,95	513,89	634,27	582,67	19,81	430,50	595,77	527,22	25,10	408,87	560,56	486,90	27,89	390,31	568,16	496,32	29,11	330,60	550,41	453,91	42,53
ENADE_notabruta	21,25	59,98	39,58	4,88	23,38	66,72	44,11	4,56	20,45	70,40	41,68	4,79	24,62	48,33	36,00	3,49	27,42	62,46	44,52	4,54	22,99	59,60	42,32	4,73
%docentes_stricto	0,00	89,16	28,32	27,07	0,00	91,61	29,56	28,71	0,00	100,00	31,07	29,59	0,00	100,00	32,93	30,62	0,00	98,52	34,51	31,52	0,00	100,00	35,58	32,34
mort_infantil	0,00	40,11	15,38	4,90	3,90	43,48	14,47	4,30	0,00	31,58	14,45	4,18	3,41	50,00	14,31	4,59	0,00	40,97	14,03	4,32	0,00	45,21	13,40	4,05
comp_escola	0,36	19,24	6,17	4,23	0,68	31,62	7,69	4,84	0,58	23,69	6,91	3,92	0,54	28,13	5,38	2,94	1,12	37,14	11,21	5,99	1,04	45,56	11,70	6,23
%prof_superior	12,47	98,62	80,20	16,31	16,00	98,74	81,26	15,43	25,57	98,39	83,36	13,71	34,08	98,52	84,19	12,13	35,99	98,61	85,06	11,01	42,13	98,31	85,70	9,86
distorcao_idserie	7,95	69,23	31,09	11,39	7,80	71,14	32,02	12,56	7,30	68,56	30,84	12,24	6,78	65,99	29,57	11,93	6,38	63,26	28,19	11,38	4,66	63,31	26,91	11,18
anos_escolaridade	6,17	12,44	11,03	0,84	6,40	12,52	11,13	0,83	6,77	12,45	11,26	0,80	7,07	12,48	11,40	0,78	7,68	14,01	11,51	0,76	8,07	13,24	11,65	0,72

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

Nota: todas as variáveis possuem 558 observações em todos os anos.

Tabela A.2: Diagonal principal da matriz anti-imagem (*Measure of Sampling Adequacy*)

Variável	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ENEM_provas	0,871	0,783	0,770	0,743	0,752	0,776
ENEM_redacao	0,871	0,706	0,763	0,707	0,737	0,777
ENADE_notabruta	0,884	0,678	0,863	0,893	0,868	0,961
%docentes_stricto	0,863	0,880	0,926	0,904	0,907	0,929
mort_infantil	0,937	0,952	0,953	0,926	0,947	0,971
comp_escola	0,856	0,842	0,896	0,890	0,880	0,880
%prof_superior	0,923	0,903	0,902	0,895	0,900	0,912
distorcao_idserie	0,850	0,852	0,870	0,853	0,864	0,899

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

Tabela A.3: Matriz de coeficientes dos escores fatoriais do primeiro componente

Variável	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ENEM_provas	0,204	0,217	0,214	0,210	0,204	0,198
ENEM_redacao	0,149	0,142	0,184	0,173	0,149	0,186
ENADE_notabruta	0,109	-0,031	0,071	0,122	0,109	0,144
%docentes_stricto	0,169	0,155	0,163	0,161	0,169	0,136
mort_infantil	-0,128	-0,148	-0,131	-0,130	-0,128	-0,125
comp_escola	0,199	0,212	0,189	0,184	0,199	0,179
%prof_superior	0,184	0,206	0,179	0,170	0,184	0,159
distorcao_idserie	-0,191	-0,223	-0,201	-0,191	-0,191	-0,179

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

(continua)

Cód. Microrregião	2009	2010	2011	2012	2013	2014
11001	-0,35554	-0,35393	-0,24536	-0,25419	-0,35554	-0,26715
11002	-0,83717	-0,61634	-0,81251	-0,65457	-0,83717	-1,04567
11003	-0,35829	-0,42373	0,02559	-0,14367	-0,35829	-0,29210
11004	-0,0929	-0,25487	-0,19637	-0,04983	-0,0929	0,05175
11005	-0,77726	-0,70017	-0,87706	-0,52875	-0,77726	-0,47528
11006	-0,08643	-0,13389	0,13799	0,15315	-0,08643	0,07931
11007	0,09171	0,05057	-0,0395	-0,08441	0,09171	0,22237
11008	0,439	0,13208	-0,20768	0,13358	0,43900	-0,00119
12001	-1,29652	-1,05887	-0,89218	-1,46849	-1,29652	-1,41282
12002	-2,57439	-1,95556	-1,68455	-1,70122	-2,57439	-2,06398
12003	-1,68753	-1,59919	-1,60897	-1,62318	-1,68753	-2,20841
12004	-0,19214	-0,44169	-0,08728	0,01034	-0,19214	-0,44672
12005	-1,31357	-1,16986	-0,8454	-1,04173	-1,31357	-1,11980
13001	-1,48002	-1,45407	-1,65641	-2,08445	-1,48002	-2,18296
13002	-2,32945	-2,10435	-2,58654	-2,00997	-2,32945	-2,21318
13003	-1,56129	-1,68716	-1,8083	-2,0144	-1,56129	-2,13974
13004	-1,60591	-1,88833	-1,70874	-1,74593	-1,60591	-1,98407
13005	-1,42524	-1,61514	-1,49581	-1,58518	-1,42524	-1,86707
13006	-1,39609	-1,56143	-1,72736	-1,38473	-1,39609	-1,63761
13007	-0,22073	-0,26736	-0,46448	-0,27908	-0,22073	-0,45341
13008	-0,59047	-1,10277	-0,98452	-0,76394	-0,59047	-1,03515
13009	-1,14953	-1,1463	-1,32895	-1,31024	-1,14953	-1,33761
13010	-1,08318	-1,01217	-1,11285	-0,99088	-1,08318	-1,64907
13011	-1,07246	-1,33582	-1,5293	-1,55577	-1,07246	-1,19176
13012	-1,32171	-1,20938	-1,48747	-1,52906	-1,32171	-1,52350
13013	-0,99793	-1,13342	-1,12292	-1,29015	-0,99793	-1,38983
14001	-0,04469	-0,07571	-0,0155	-0,17397	-0,04469	-0,54946
14002	-2,02816	-1,98871	-1,79594	-1,634	-2,02816	-2,24419
14003	-0,86089	-0,66196	-0,39419	-0,99394	-0,86089	-1,55931
14004	-0,8566	-0,83608	-1,11539	-0,83696	-0,8566	-1,55105
15001	-1,21335	-1,23903	-1,46349	-1,43553	-1,21335	-1,46701
15002	-0,97077	-1,27106	-1,09886	-1,02855	-0,97077	-0,96965
15003	-1,87058	-1,77289	-1,85295	-2,212	-1,87058	-1,98711
15004	-1,99566	-1,7336	-2,16547	-1,97264	-1,99566	-2,02122
15005	-1,58597	-1,76387	-1,76694	-2,00723	-1,58597	-1,97995
15006	-1,72539	-1,76312	-1,49297	-1,76644	-1,72539	-1,65214
15007	0,22882	0,16946	0,05507	0,19368	0,22882	-0,00267
15008	-0,18758	-0,50538	-0,39483	-0,28641	-0,18758	-0,50241
15009	-1,25146	-1,10323	-1,36441	-1,19891	-1,25146	-1,44481
15010	-0,81731	-0,76316	-0,94574	-1,05949	-0,81731	-0,93918
15011	-1,28168	-1,41934	-1,43676	-1,61124	-1,28168	-1,0960
15012	-1,64377	-1,6976	-1,54358	-1,51002	-1,64377	-1,56214
15013	-1,35661	-1,52514	-1,6708	-1,53432	-1,35661	-1,51561

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
15014	-1,12783	-1,51248	-1,30257	-1,40204	-1,12783	-1,18135
15015	-1,64191	-1,71056	-1,88966	-1,62105	-1,64191	-1,55562
15016	-1,09539	-1,01413	-1,16447	-0,93544	-1,09539	-1,01182
15017	-1,01727	-1,19423	-1,1484	-1,01951	-1,01727	-0,81874
15018	-1,62931	-1,50438	-1,89496	-1,66988	-1,62931	-1,29592
15019	-0,89759	-0,9073	-0,86464	-0,4868	-0,89759	-0,56219
15020	-0,71129	-1,09767	-1,36098	-1,22546	-0,71129	-0,87782
15021	-1,29213	-0,89219	-1,21233	-0,86141	-1,29213	-0,51746
15022	-1,45875	-0,97886	-1,32544	-1,2596	-1,45875	-1,16147
16001	-1,32054	-1,47173	-1,58845	-1,64587	-1,32054	-1,64585
16002	-1,04188	-1,34382	-2,01003	-1,45999	-1,04188	-1,18732
16003	-0,63729	-0,37225	-0,52459	-0,31693	-0,63729	-0,62267
16004	-1,1159	-0,77561	-1,07358	-0,88031	-1,1159	-1,25887
17001	-0,5815	-0,69811	-0,59318	-0,74009	-0,5815	-0,50215
17002	-0,37071	-0,43348	-0,93546	-0,48851	-0,37071	-0,58428
17003	-0,29805	-0,4175	-0,27208	-0,48077	-0,29805	-0,7574
17004	-0,32225	-0,04837	-0,24736	-0,27805	-0,32225	-0,50146
17005	0,05014	-0,0654	0,08613	-0,2285	0,05014	-0,11774
17006	0,0829	0,52307	0,02623	-0,40109	0,0829	-0,18028
17007	-1,13303	-1,5973	-1,87568	-1,71252	-1,13303	-1,52889
17008	-0,7703	-1,01502	-0,74051	-0,98586	-0,7703	-0,91312
21001	-1,53652	-1,50852	-1,41122	-1,38619	-1,53652	-1,63922
21002	0,42226	0,16486	0,14600	0,25249	0,42226	-0,04753
21003	-1,11647	-1,02371	-1,17452	-1,11072	-1,11647	-1,45347
21004	-1,63217	-1,78658	-1,96715	-1,71284	-1,63217	-1,8943
21005	-1,31795	-1,22595	-1,57112	-1,59622	-1,31795	-1,76396
21006	-1,32638	-1,2194	-1,19084	-1,36131	-1,32638	-1,30712
21007	-1,61065	-1,50903	-1,51985	-1,60673	-1,61065	-1,40969
21008	-1,4862	-1,29907	-1,25284	-1,56749	-1,4862	-1,58462
21009	-0,59234	-0,76256	-0,81492	-0,66645	-0,59234	-0,88542
21010	-1,0961	-0,87176	-0,90018	-0,81387	-1,0961	-0,87308
21011	-1,6038	-1,98204	-1,98798	-1,73881	-1,6038	-1,91710
21012	-0,72631	-0,76771	-0,85557	-0,87729	-0,72631	-1,21340
21013	-1,76904	-1,54926	-1,77895	-1,83071	-1,76904	-1,53446
21014	-1,19774	-1,64393	-1,50304	-1,59441	-1,19774	-1,4659
21015	-0,88034	-0,85584	-1,04517	-0,9398	-0,88034	-1,09111
21016	-1,4224	-1,28419	-1,4609	-1,86568	-1,4224	-2,21905
21017	-1,19992	-1,24572	-1,1843	-1,23527	-1,19992	-1,25174
21018	-1,18884	-1,18389	-1,00189	-1,31045	-1,18884	-1,41108
21019	-0,8034	-0,81129	-0,80936	-1,03644	-0,8034	-1,16800
21020	-0,67366	-1,1143	-0,91667	-0,9935	-0,67366	-1,40472
21021	-1,03693	-1,06591	-1,17576	-1,26936	-1,03693	-1,90773
22001	-1,58735	-1,21542	-1,1624	-1,23502	-1,58735	-1,61824

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
22002	-1,16944	-1,36483	-1,14578	-0,9914	-1,16944	-0,80788
22003	-0,51083	-0,87757	-0,66738	-0,5948	-0,51083	-0,81534
22004	-1,15418	-0,93331	-1,01354	-1,17271	-1,15418	-0,92871
22005	-1,07654	-0,82187	-0,84602	-0,91033	-1,07654	-0,9136
22006	-1,06467	-1,10425	-1,1635	-1,37968	-1,06467	-1,11671
22007	-1,08648	-1,26744	-1,08692	-1,66143	-1,08648	-1,78245
22008	-1,21149	-1,3796	-1,08172	-1,27272	-1,21149	-1,33647
22009	-0,80577	-1,28285	-0,89523	-0,64244	-0,80577	-0,97348
22010	-1,33304	-1,66389	-1,54957	-1,27622	-1,33304	-1,80992
22011	-1,25581	-1,37998	-1,30692	-1,53367	-1,25581	-1,55223
22012	-1,39762	-1,88634	-1,68062	-1,81786	-1,39762	-1,83889
22013	-0,85238	-1,11672	-0,85701	-1,01973	-0,85238	-1,13519
22014	-0,76599	-0,93036	-0,86961	-1,1474	-0,76599	-0,66971
22015	-1,25412	-1,38452	-1,24463	-1,53329	-1,25412	-1,59043
23001	-0,65216	-0,34916	-0,39871	-0,51928	-0,65216	-0,50822
23002	-0,4261	-0,20202	0,02614	-0,42539	-0,4261	-0,16074
23003	-0,71969	-0,16978	-0,11553	-0,42952	-0,71969	-0,24736
23004	0,01500	-0,69789	-0,88731	-1,11941	0,01500	-0,66597
23005	-0,00730	-0,23249	-0,04638	0,06345	-0,0073	-0,04742
23006	-0,73716	-0,46959	-0,57206	-0,66514	-0,73716	-0,59045
23007	-0,48237	-0,54179	-0,57774	-0,57445	-0,48237	-0,50372
23008	-0,46895	-0,59596	-0,27515	-0,74132	-0,46895	-0,39314
23009	-0,35162	-0,07279	0,28581	0,19307	-0,35162	0,11904
23010	-0,65197	-0,66459	-0,43158	-0,65345	-0,65197	-0,54336
23011	-0,33486	-0,26915	-0,49188	-0,87534	-0,33486	-0,57444
23012	-0,65051	-0,47311	-0,70206	-0,65718	-0,65051	-0,18195
23013	-0,45835	-0,4037	0,02314	-0,01422	-0,45835	-0,25934
23014	-0,21514	-0,21247	-0,1823	-0,40826	-0,21514	-0,22227
23015	-0,43651	0,00543	-0,1783	-0,47712	-0,43651	-0,38404
23016	0,7623	0,72947	0,67426	0,82925	0,76230	0,68285
23017	-0,03084	0,05754	0,22276	-0,16099	-0,03084	-0,34195
23018	-0,77469	-0,34242	0,1827	-0,42004	-0,77469	-0,30274
23019	-0,18582	-0,10373	-0,34892	-0,14986	-0,18582	-0,20003
23020	-0,7586	-0,54296	-0,46676	-0,64437	-0,7586	-0,13859
23021	-0,43906	-0,38491	-0,43014	-0,43209	-0,43906	-0,47351
23022	0,15402	0,5476	0,37251	-0,07183	0,15402	0,42932
23023	-0,33342	0,09581	0,09611	-0,06649	-0,33342	0,13154
23024	-0,85441	-0,49972	-0,59461	-0,73187	-0,85441	-0,11135
23025	-0,75292	-0,71402	-0,63362	-0,2281	-0,75292	-0,11443
23026	-0,62825	0,23858	0,07367	0,05102	-0,62825	-0,17675
23027	-0,3544	-0,17205	-0,2696	-0,31706	-0,35440	-0,12659
23028	-0,97415	-0,6085	-0,82503	-0,98722	-0,97415	-0,69913
23029	-0,93435	-0,76008	-0,93571	-1,11686	-0,93435	-1,05096

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
23030	-0,67575	-0,63689	-0,44199	-0,74267	-0,67575	-0,53162
23031	-0,19363	-0,52351	-0,4219	-0,70448	-0,19363	-0,60486
23032	0,25391	0,07589	0,02449	0,15964	0,25391	0,11315
23033	-0,44962	-0,28586	-0,26892	-0,35854	-0,44962	-0,20228
24001	0,16252	-0,12773	-0,14470	0,18763	0,16252	-0,01148
24002	-0,3997	-0,56483	-0,44219	-0,32557	-0,3997	-0,50114
24003	-0,75226	-0,66555	-1,12730	-0,93869	-0,75226	-0,68917
24004	-0,83189	-0,85846	-0,69652	-0,96699	-0,83189	-0,65843
24005	-0,57548	-0,42507	-0,34049	-0,56849	-0,57548	-0,53627
24006	-0,4108	-0,47323	-0,60655	-0,19465	-0,4108	-0,21000
24007	-0,72678	-0,62006	-0,57643	-0,86531	-0,72678	-0,56655
24008	-0,70569	-0,73336	-1,00293	-1,0734	-0,70569	-0,74078
24009	-1,03724	-1,3627	-0,95283	-1,21668	-1,03724	-0,68919
24010	-0,97849	-0,99995	-1,09488	-1,09143	-0,97849	-0,68507
24011	-0,15546	-0,5477	-0,39088	0,20532	-0,15546	0,19304
24012	-0,2425	0,26373	0,35448	0,29586	-0,2425	-0,035
24013	-1,1952	-1,30703	-1,55118	-1,15768	-1,1952	-1,04417
24014	-0,73855	-0,85613	-0,76156	-0,75942	-0,73855	-0,76885
24015	-0,82588	-0,95696	-1,07889	-0,6444	-0,82588	-1,0293
24016	-1,14756	-1,20923	-1,62843	-1,44327	-1,14756	-1,39178
24017	-0,77316	-0,73506	-0,8846	-0,67269	-0,77316	-0,47715
24018	0,61783	0,65144	0,70537	0,81936	0,61783	0,81858
24019	-0,83145	-0,87798	-1,15923	-0,94837	-0,83145	-1,04148
25001	-0,51782	-0,6799	-0,75501	-0,75754	-0,51782	-0,76174
25002	-0,5996	-0,57726	-0,64634	-0,65227	-0,5996	-0,31356
25003	-0,30305	-0,79273	-0,69212	-0,30029	-0,30305	-0,36307
25004	-0,21595	-0,29215	-0,5266	-0,03787	-0,21595	-0,19917
25005	-1,03279	-1,09517	-0,79741	-1,05589	-1,03279	-0,91586
25006	-0,95649	-1,05092	-1,29222	-1,28943	-0,95649	-1,05662
25007	-0,99524	-0,61883	-0,91781	-0,73066	-0,99524	-0,82013
25008	-0,50805	-0,6154	-0,81473	-0,62812	-0,50805	-0,36095
25009	-0,82716	-0,93217	-1,01200	-0,90456	-0,82716	-1,07156
25010	-0,75058	-0,90647	-1,08079	-0,68446	-0,75058	-0,64471
25011	-0,96158	-0,44324	-1,14322	-0,91597	-0,96158	-1,24252
25012	-0,9661	-0,86522	-0,69617	-0,81981	-0,9661	-0,48613
25013	-0,93713	-0,7549	-0,92875	-0,97422	-0,93713	-1,05477
25014	-0,73646	-0,13876	-0,12578	-0,30614	-0,73646	-0,46908
25015	-0,90269	-1,09614	-0,89335	-1,03453	-0,90269	-0,5817
25016	-0,03389	-0,7304	-0,77893	-0,74514	-0,03389	-0,80978
25017	0,11465	-0,13304	-0,04582	0,15514	0,11465	0,00367
25018	-1,03828	-1,32014	-0,89301	-0,99003	-1,03828	-0,92088
25019	-1,09528	-0,59164	-1,12937	-1,21972	-1,09528	-1,04852
25020	-1,05937	-1,38456	-1,2738	-1,22194	-1,05937	-1,22076

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
25021	-0,87014	-0,92178	-0,9753	-1,10997	-0,87014	-1,01986
25022	0,36135	0,06993	0,05765	0,17439	0,36135	-0,56603
25023	-0,92708	-0,88951	-0,94748	-0,89147	-0,92708	-0,78978
26001	-1,02874	-0,94838	-1,13883	-0,88851	-1,02874	-0,8316
26002	-0,65705	-0,26055	-0,58576	-0,42099	-0,65705	-0,61215
26003	-0,33304	-0,31569	-0,17082	-0,07159	-0,33304	0,0974
26004	-0,80533	-0,68856	-0,85633	-0,52286	-0,80533	-0,86499
26005	-0,21889	-0,37333	-0,4343	-0,28384	-0,21889	-0,36638
26006	-0,78735	-0,82654	-0,92771	-0,93458	-0,78735	-1,2241
26007	-1,17311	-1,08741	-0,93398	-0,95436	-1,17311	-0,88932
26008	-0,0905	-0,01233	-0,24531	0,06571	-0,0905	-0,15879
26009	-0,37258	-0,12622	-0,18963	-0,34275	-0,37258	-0,33254
26010	-0,2634	-0,23187	-0,2884	-0,34664	-0,2634	-0,26082
26011	-0,45521	-0,62603	-0,59724	-0,5087	-0,45521	-0,4961
26012	-0,82592	-0,56811	-0,52117	-0,6456	-0,82592	-0,57526
26013	-0,33049	-0,09708	-0,15567	-0,28516	-0,33049	-0,21464
26014	-0,0771	-0,07818	-0,03475	0,02003	-0,0771	-0,19898
26015	-0,89038	-0,53702	-0,85672	-0,70046	-0,89038	-0,54353
26016	-0,64972	-0,28122	-0,20787	-0,5587	-0,64972	-0,29372
26017	0,37507	0,3239	0,30229	0,36358	0,37507	0,34138
26018	-0,09591	-0,21395	-0,17565	-0,28337	-0,09591	-0,01099
26019	0,86754	-1,31215	0,04155	-0,51589	0,86754	0,29125
27001	-1,66099	-1,67545	-1,90689	-1,6190	-1,66099	-1,59883
27002	-1,06444	-1,11126	-1,06226	-1,01327	-1,06444	-0,58441
27003	-1,17871	-1,15648	-1,05726	-1,01453	-1,17871	-1,1954
27004	-1,53405	-1,79192	-1,61463	-1,30188	-1,53405	-1,37422
27005	-0,6706	-0,66923	-0,99002	-0,49299	-0,6706	-1,04278
27006	-0,68137	-0,70421	-0,81192	-0,69818	-0,68137	-0,77814
27007	-1,01266	-1,02231	-1,07454	-1,25563	-1,01266	-1,51591
27008	-1,29874	-1,33172	-1,49756	-1,29569	-1,29874	-1,41982
27009	-1,37594	-1,18348	-1,43125	-1,18257	-1,37594	-1,36515
27010	-1,58064	-1,26846	-1,58109	-1,47802	-1,58064	-1,45023
27011	0,01245	-0,34183	-0,31539	-0,07966	0,01245	-0,37565
27012	-1,06294	-0,96747	-0,93188	-1,00132	-1,06294	-1,03917
27013	-0,95906	-0,68851	-0,53934	-0,54144	-0,95906	-0,6925
28001	-1,44295	-1,30832	-1,10543	-1,21370	-1,44295	-1,06631
28002	-1,02896	-1,0969	-0,78152	-1,10542	-1,02896	-0,86144
28003	-1,02917	-1,22238	-1,0394	-1,12193	-1,02917	-0,81175
28004	-0,58419	-0,63626	-0,53583	-0,54744	-0,58419	-0,46152
28005	-0,7593	-0,58193	-0,24062	-0,37861	-0,7593	-0,29572
28006	-0,67679	-0,64309	-0,66706	-0,90595	-0,67679	-0,50102
28007	-0,92985	-0,96775	-1,0567	-1,25073	-0,92985	-1,14792
28008	-0,98222	-1,29345	-1,43772	-1,34403	-0,98222	-1,31951

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
28009	-0,92458	-0,91042	-1,08560	-1,23132	-0,92458	-1,05970
28010	-0,70294	-0,74298	-1,11554	-1,10744	-0,70294	-0,74431
28011	0,16463	0,15421	0,22633	0,33280	0,16463	-0,01318
28012	-1,18438	-1,17742	-1,18053	-1,28557	-1,18438	-1,06837
28013	-1,11096	-1,06867	-0,89700	-0,79625	-1,11096	-1,19190
29001	-0,67294	-0,91994	-0,77768	-0,5871	-0,67294	-0,41326
29002	-1,52351	-1,62055	-1,4788	-1,56103	-1,52351	-1,66143
29003	-1,51529	-1,45554	-1,11598	-1,38451	-1,51529	-1,09714
29004	-0,73905	-1,09449	-0,89509	-0,98686	-0,73905	-1,13042
29005	-0,92524	-0,96014	-1,11395	-0,67487	-0,92524	-0,86804
29006	-1,87692	-1,96213	-1,95793	-1,88832	-1,87692	-1,72741
29007	-1,75856	-1,92449	-1,67058	-1,62287	-1,75856	-1,55590
29008	-1,15317	-1,1698	-0,98429	-1,28805	-1,15317	-0,93593
29009	-1,15618	-1,29599	-0,80389	-1,00439	-1,15618	-0,69781
29010	-1,40800	-1,35942	-0,76487	-1,04283	-1,4080	-0,99793
29011	-1,31488	-1,76073	-1,25057	-1,18023	-1,31488	-1,10355
29012	-0,71616	-0,80243	-0,6473	-0,67343	-0,71616	-0,76707
29013	-2,13371	-1,87205	-1,6899	-1,47809	-2,13371	-1,19026
29014	-1,54190	-1,55621	-1,20443	-1,33268	-1,54190	-1,18607
29015	-0,85529	-1,02484	-0,83923	-0,94073	-0,85529	-0,84205
29016	-0,50719	-0,82941	-0,50344	-0,49716	-0,50719	-0,47835
29017	-0,93405	-1,13444	-0,94859	-0,95583	-0,93405	-1,12540
29018	-1,71979	-1,70870	-1,60179	-1,60481	-1,71979	-1,75578
29019	-0,83243	-1,10410	-0,80538	-0,87824	-0,83243	-0,62146
29020	-0,61651	-0,96696	-0,62208	-0,50375	-0,61651	-0,73631
29021	0,09495	-0,20026	-0,1631	0,0266	0,09495	-0,14306
29022	-1,40466	-1,51913	-1,51761	-1,31328	-1,40466	-1,06060
29023	-1,32743	-1,58933	-1,34475	-1,37463	-1,32743	-0,89458
29024	-1,09549	-1,32252	-0,99957	-0,8919	-1,09549	-0,71830
29025	-1,83218	-1,43852	-1,35194	-1,11983	-1,83218	-1,15897
29026	-0,6864	-0,80885	-0,78836	-0,40555	-0,6864	-0,24952
29027	-1,29336	-1,63458	-1,24099	-1,24513	-1,29336	-0,88213
29028	-0,63164	-1,05480	-0,87168	-0,75011	-0,63164	-0,64689
29029	-1,69209	-1,75193	-1,29146	-1,16848	-1,69209	-1,02301
29030	-1,43595	-1,84894	-1,41358	-1,46536	-1,43595	-1,57569
29031	-0,88781	-1,14683	-0,87254	-0,62466	-0,88781	-1,03107
29032	-0,81795	-0,90534	-0,61536	-0,71579	-0,81795	-0,67085
31001	0,20009	0,11130	0,14174	0,12837	0,20009	0,24048
31002	0,80548	0,76394	0,67757	0,81759	0,80548	0,66354
31003	-0,23433	-0,71082	-0,63061	-0,46443	-0,23433	-0,67973
31004	-0,04500	0,15774	0,27259	0,22384	-0,04500	0,05901
31005	-0,18525	-0,26436	-0,47733	0,02794	-0,18525	-0,05626
31006	-0,33721	-0,24504	-0,01335	-0,20657	-0,33721	0,04394

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
31007	0,33466	0,19893	0,16315	0,30123	0,33466	0,29445
31008	-0,76999	-0,74831	-0,61647	-0,88924	-0,76999	-0,70033
31009	-0,00683	0,01754	-0,11407	-0,05407	-0,00683	0,09823
31010	0,65704	0,32488	0,57808	0,38868	0,65704	0,61926
31011	-0,69533	-0,4323	-0,57301	-0,23169	-0,69533	-0,28482
31012	-0,7090	-0,34408	-0,52537	-0,55141	-0,7090	-0,47471
31013	-0,74294	-0,33328	-0,51281	-0,68268	-0,74294	-0,42778
31014	-0,95517	-0,58385	-0,32199	-0,08484	-0,95517	-0,30500
31015	-0,33939	-0,2912	-0,41316	-0,06056	-0,33939	-0,31789
31016	-0,39584	-0,44625	-0,0760	0,06803	-0,39584	-0,41266
31017	0,74917	0,78900	1,12006	0,77669	0,74917	0,96983
31018	1,19272	1,25058	1,12347	1,20004	1,19272	1,24871
31019	0,79615	0,89343	0,96069	0,77593	0,79615	0,84314
31020	1,27633	1,28472	1,16834	1,21058	1,27633	1,33760
31021	0,92379	0,73698	0,91373	0,99424	0,92379	0,68769
31022	1,22615	1,05485	1,02147	0,93694	1,22615	0,98060
31023	0,92799	1,03069	0,69778	1,10262	0,92799	0,87777
31024	0,36151	0,68428	0,82291	0,84152	0,36151	0,69157
31025	0,29014	0,28246	0,24304	0,40038	0,29014	0,32134
31026	1,05715	0,86486	0,73814	1,1047	1,05715	0,79825
31027	0,95854	0,76613	0,69724	0,88219	0,95854	0,87372
31028	-0,45888	-0,14527	-0,56292	-0,10517	-0,45888	-0,23085
31029	0,91197	0,84985	1,02963	0,80568	0,91197	1,51961
31030	1,35921	1,34192	1,25414	1,3626	1,35921	1,15324
31031	0,82535	0,82856	0,88359	1,09585	0,82535	1,10475
31032	0,29547	0,53046	0,3291	0,29483	0,29547	0,29859
31033	1,31256	1,07527	1,10594	1,45117	1,31256	1,38324
31034	0,85117	1,02005	1,04728	1,24239	0,85117	1,25507
31035	0,03220	-0,0321	0,04013	0,39239	0,0322	0,09024
31036	-0,46346	-0,1648	-0,46205	-0,43058	-0,46346	-0,26135
31037	0,42040	0,3446	0,29894	0,32378	0,4204	0,14278
31038	-0,2414	0,01065	0,16244	0,20401	-0,2414	0,29171
31039	0,83706	0,83012	0,99251	1,04500	0,83706	1,03333
31040	0,61580	0,66938	0,58348	0,82151	0,6158	0,57413
31041	0,19813	0,5928	0,29601	0,51551	0,19813	0,29807
31042	0,78725	1,11549	0,66484	1,08137	0,78725	1,04559
31043	1,26804	1,21377	1,18671	1,42284	1,26804	1,45179
31044	1,50593	1,34323	1,49963	1,73223	1,50593	1,39542
31045	0,72361	0,91407	0,84415	0,83084	0,72361	1,01475
31046	0,9479	1,00362	0,75212	1,00163	0,9479	1,18644
31047	1,65218	1,28513	1,23426	1,31227	1,65218	0,66014
31048	1,39245	1,45187	1,34753	1,35633	1,39245	1,42221
31049	1,49787	1,36742	1,49438	1,22460	1,49787	1,44038

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
31050	1,12163	1,09548	1,06428	1,16310	1,12163	0,93803
31051	1,38421	1,46594	1,33668	1,45822	1,38421	1,44761
31052	1,02013	1,12258	1,28631	1,39882	1,02013	1,06343
31053	0,99495	1,13999	1,46463	1,17332	0,99495	1,36788
31054	0,92740	1,15381	0,95607	0,98020	0,92740	1,04632
31055	-0,04859	0,33575	0,38286	0,40674	-0,04859	0,4809
31056	1,27381	1,08556	1,41848	1,59490	1,27381	1,70206
31057	1,17871	1,43644	1,1614	1,29403	1,17871	1,15921
31058	1,2913	1,25228	1,49423	1,26138	1,29130	1,33970
31059	0,90200	1,02541	0,76170	1,06490	0,90200	1,30958
31060	0,41255	0,56997	0,71507	0,44040	0,41255	0,65359
31061	0,40763	0,49722	0,45877	0,63240	0,40763	0,42844
31062	1,19495	0,60458	0,96231	1,38071	1,19495	1,13431
31063	0,4225	0,56321	0,55697	0,74540	0,42250	0,67111
31064	0,89839	1,12572	1,02493	1,14646	0,89839	1,17195
31065	0,77518	0,63629	0,84742	1,00008	0,77518	0,89952
31066	0,82452	1,07196	1,00487	0,95950	0,82452	1,00862
32001	-0,06581	-0,14115	-0,27957	0,08280	-0,06581	0,04891
32002	0,36592	0,41099	0,76039	1,04066	0,36592	0,75414
32003	0,56737	0,77189	0,77743	0,72403	0,56737	0,73381
32004	-0,38817	-0,37656	0,06302	-0,44347	-0,38817	-0,43862
32005	-0,06155	-0,03489	0,35608	0,26915	-0,06155	0,34664
32006	0,74365	0,78857	0,86961	0,90939	0,74365	0,89587
32007	0,34066	0,67273	0,83293	0,39068	0,34066	0,94254
32008	0,68016	0,71115	1,13436	0,86305	0,68016	1,15511
32009	1,38693	1,27793	1,14012	1,3022	1,38693	1,43362
32010	0,62249	0,48856	0,87598	0,96705	0,62249	1,06746
32011	0,23117	0,17592	0,22266	0,32437	0,23117	0,56057
32012	0,56536	0,5497	0,57380	0,65995	0,56536	0,56109
32013	-0,34411	-0,54589	-0,16704	-0,35544	-0,34411	-0,28467
33001	1,01280	1,22228	1,01466	0,9258	1,0128	0,94437
33002	0,50309	0,74603	0,60931	0,62651	0,50309	0,77294
33003	0,53165	0,64915	0,59522	0,70627	0,53165	0,45277
33004	1,01802	0,81882	0,72309	1,1658	1,01802	0,52898
33005	0,71187	0,97613	0,85435	0,71167	0,71187	0,69614
33006	0,22024	0,45811	0,24251	0,46449	0,22024	0,40119
33007	0,90135	0,87725	0,85592	1,04314	0,90135	1,06077
33008	-0,70868	-0,02692	-0,57785	0,19174	-0,70868	-0,12573
33009	0,52800	0,92816	0,84615	0,81905	0,52800	0,80545
33010	0,72938	0,56472	0,64006	0,59052	0,72938	0,61027
33011	1,23052	1,59293	1,55743	1,57506	1,23052	1,32972
33012	0,59057	0,44185	0,88391	0,86674	0,59057	0,76254
33013	0,05299	0,6309	0,62557	0,39217	0,05299	0,62724

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
33014	0,77883	0,75202	0,75475	1,03633	0,77883	0,66013
33015	1,02831	0,79786	1,11738	1,35867	1,02831	0,96718
33016	0,3163	0,63421	0,35309	0,42143	0,31630	0,29216
33017	0,73658	0,59317	0,71913	1,06308	0,73658	0,8894
33018	0,7510	0,81894	0,74671	0,78265	0,7510	0,82661
35001	1,70927	1,72884	1,62764	1,36268	1,70927	1,57006
35002	1,6392	1,44343	1,53286	1,40704	1,63920	1,40289
35003	1,5034	1,58542	1,46151	1,8087	1,50340	1,72386
35004	1,52233	1,56255	1,45461	1,46532	1,52233	1,42521
35005	1,44132	1,5678	1,71770	1,67412	1,44132	1,60687
35006	1,30201	1,22689	1,04667	0,85928	1,30201	1,23673
35007	1,3429	1,43061	1,52686	1,13008	1,3429	1,34046
35008	1,14091	1,33793	1,26799	1,01803	1,14091	1,03385
35009	1,51733	1,61683	1,53655	2,40397	1,51733	2,02288
35010	1,35359	1,23406	1,20861	1,16723	1,35359	1,57392
35011	1,53306	1,64353	1,44680	1,76161	1,53306	1,81824
35012	1,48834	1,33631	1,09737	1,26634	1,48834	1,13129
35013	1,65917	1,60081	1,45294	1,48070	1,65917	1,44369
35014	1,63064	1,50147	1,47131	1,39949	1,63064	1,26336
35015	1,67392	1,56849	1,55905	1,32143	1,67392	1,03547
35016	1,4168	1,34314	1,34248	1,14887	1,41680	1,31748
35017	1,50099	1,40503	1,35120	1,71054	1,50099	1,98361
35018	1,21117	1,20184	1,00517	1,01899	1,21117	1,01189
35019	1,34128	1,3087	1,13499	1,43993	1,34128	1,12515
35020	1,50588	1,60611	1,45425	1,29044	1,50588	1,19864
35021	1,49944	1,55282	1,43182	1,42609	1,49944	1,43336
35022	1,21210	0,93068	1,17925	1,47455	1,21210	0,78379
35023	1,45528	1,61156	1,5389	1,56799	1,45528	1,38606
35024	1,65605	1,55966	1,54875	1,45008	1,65605	1,46322
35025	2,2270	2,15908	2,09039	1,99361	2,2270	1,89139
35026	1,70005	1,42855	1,18072	1,34043	1,70005	1,46716
35027	1,81674	1,76017	1,68001	1,6945	1,81674	1,6756
35028	1,65225	1,53694	1,43878	1,51279	1,65225	1,63088
35029	1,63456	1,69913	1,63226	1,40825	1,63456	1,46221
35030	1,76391	1,64993	1,6970	1,70898	1,76391	1,49126
35031	1,62951	1,52430	1,45871	1,53484	1,62951	1,41985
35032	1,95368	1,87526	1,79527	1,75539	1,95368	1,82489
35033	1,13300	1,18920	1,42916	1,16849	1,1330	1,31095
35034	1,24095	1,26684	1,14803	1,35162	1,24095	1,33981
35035	1,42955	1,37530	1,32019	1,39944	1,42955	1,11550
35036	1,06439	1,14795	1,16085	1,08137	1,06439	0,99906
35037	1,19839	1,09170	1,00072	1,50561	1,19839	1,04478
35038	1,75647	1,57300	1,50688	1,50213	1,75647	1,20528

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
35039	1,14459	1,32759	1,42377	1,01022	1,14459	1,34253
35040	1,26248	1,30025	1,36237	1,29893	1,26248	1,25338
35041	1,0408	0,9505	0,94507	1,13226	1,0408	0,86234
35042	0,90331	0,93007	0,89384	0,99544	0,90331	0,80646
35043	0,87321	1,00191	1,19714	1,3886	0,87321	1,28607
35044	0,2671	0,74797	0,50181	0,58826	0,2671	0,43824
35045	0,7871	0,80668	0,98479	0,83941	0,7871	0,97714
35046	1,39035	1,31572	1,30364	1,3187	1,39035	1,28111
35047	1,73415	1,66838	1,68398	1,57677	1,73415	1,17976
35048	1,37389	1,15594	1,25404	1,32231	1,37389	1,21412
35049	0,57323	0,81244	0,72477	1,01616	0,57323	0,98214
35050	1,77288	1,68838	1,59907	1,61483	1,77288	1,53199
35051	1,31108	1,37548	1,19672	1,57121	1,31108	1,63696
35052	0,12354	0,45594	0,06059	0,50978	0,12354	0,09738
35053	0,35769	0,56203	0,52831	0,49145	0,35769	0,31719
35054	1,16098	1,09125	1,00109	1,25859	1,16098	1,37774
35055	0,83027	0,71212	0,78704	0,90442	0,83027	0,53826
35056	0,71692	1,01956	1,01819	0,64315	0,71692	0,69225
35057	1,58993	1,44562	1,48473	1,25198	1,58993	1,22616
35058	0,9284	1,04829	0,96202	0,87549	0,9284	0,81416
35059	1,49316	1,47579	1,39698	1,10543	1,49316	1,56299
35060	1,00422	1,04294	1,00474	0,78961	1,00422	0,74212
35061	1,94628	1,9021	1,77943	1,66854	1,94628	1,72065
35062	1,39924	1,39266	1,2910	1,19186	1,39924	1,08266
35063	1,15623	1,10006	1,05121	1,10952	1,15623	1,0112
41001	0,63835	0,79066	0,7613	0,58259	0,63835	0,57608
41002	1,21132	0,97378	0,64941	0,70885	1,21132	0,61806
41003	0,81723	0,87191	0,63603	0,83092	0,81723	0,798
41004	-0,01879	0,51319	0,64517	0,18487	-0,01879	0,60587
41005	0,92826	0,76954	0,75087	0,66395	0,92826	1,04096
41006	0,75845	0,93527	0,74998	0,5785	0,75845	0,71227
41007	1,16755	0,88246	0,81741	0,38116	1,16755	0,5567
41008	1,9827	1,48066	1,39969	1,25601	1,98270	1,10433
41009	1,2994	1,50855	1,36443	1,11784	1,29940	1,30793
41010	1,00517	0,97110	0,92426	1,07911	1,00517	0,8036
41011	1,34208	1,44658	1,1514	1,01752	1,34208	1,23286
41012	0,53897	0,33018	0,51114	-0,04551	0,53897	0,3556
41013	0,53151	0,36779	0,39694	0,46165	0,53151	0,61572
41014	0,11527	0,30777	-0,1782	-0,1453	0,11527	0,28413
41015	0,56291	0,72230	0,43242	0,31737	0,56291	0,71485
41016	0,99354	0,77142	0,71052	1,08721	0,99354	0,87978
41017	0,2731	0,37880	0,51664	0,52148	0,27310	0,54022
41018	0,44355	0,81598	0,6315	0,23015	0,44355	0,65853

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
41019	0,15861	0,19056	0,60822	0,27468	0,15861	0,51736
41020	0,92702	0,83533	0,6626	0,63124	0,92702	0,86993
41021	1,4819	1,27947	1,42783	1,33123	1,4819	1,40844
41022	1,07799	1,08210	0,91332	0,93345	1,07799	0,99614
41023	1,07197	1,18681	1,10408	0,97429	1,07197	1,09923
41024	1,10647	1,19950	1,15406	1,07303	1,10647	1,12728
41025	0,87163	0,74922	0,76634	0,43792	0,87163	1,03938
41026	0,80446	0,85805	0,84728	0,66539	0,80446	0,9969
41027	0,9774	1,10451	1,21517	0,93987	0,9774	1,35955
41028	0,20102	0,39167	0,12874	0,17482	0,20102	0,25116
41029	0,53638	0,42732	0,49419	0,40106	0,53638	0,76915
41030	-0,01322	0,29665	0,31072	-0,16126	-0,01322	-0,22617
41031	0,23669	0,48079	0,27841	0,45734	0,23669	0,51427
41032	0,7746	0,42702	0,73015	0,93772	0,7746	1,16287
41033	1,04617	0,79930	0,7856	1,20822	1,04617	0,78342
41034	0,64565	1,04992	0,17566	0,34548	0,64565	0,28112
41035	-0,81528	-0,84709	-1,09128	-0,75884	-0,81528	-1,58713
41036	0,59208	0,46513	0,50429	0,42946	0,59208	0,74353
41037	1,37975	1,45934	1,41553	1,32679	1,37975	1,42262
41038	0,38114	0,34866	0,43674	0,63707	0,38114	0,47966
41039	0,25465	0,28436	0,49317	0,29708	0,25465	0,32806
42001	1,16647	1,28037	1,30458	1,13801	1,16647	1,01158
42002	1,05867	1,22948	1,06713	1,04327	1,05867	1,13628
42003	0,81963	0,78586	0,67802	0,56386	0,81963	0,28902
42004	1,11758	1,14647	1,17888	1,30432	1,11758	1,09094
42005	1,09412	1,36472	0,97902	1,15502	1,09412	1,01019
42006	0,59877	0,77173	0,73649	1,28185	0,59877	0,99906
42007	1,56843	1,41373	1,17726	1,48274	1,56843	1,41213
42008	1,32265	1,23167	1,17634	1,18185	1,32265	1,50144
42009	0,2701	0,29174	0,15307	0,16987	0,27010	0,18904
42010	0,03215	0,05023	0,06574	0,26213	0,03215	0,10007
42011	0,8274	0,92302	0,88662	0,77350	0,82740	0,86943
42012	1,44823	1,35784	1,4012	1,35496	1,44823	1,17398
42013	1,08378	1,02892	1,02351	0,97611	1,08378	0,76924
42014	0,44533	0,51153	0,59776	0,18157	0,44533	0,30798
42015	0,85275	0,42021	1,01676	0,47727	0,85275	0,30496
42016	1,99652	1,88515	1,72689	1,87673	1,99652	1,70177
42017	0,46275	0,79408	0,94517	0,75296	0,46275	0,66706
42018	1,07369	1,18426	1,06925	0,94582	1,07369	1,00142
42019	1,48544	1,44739	1,49602	0,89959	1,48544	1,16123
42020	0,80832	0,6583	0,78861	1,16149	0,80832	0,9826
43001	1,4878	1,47774	1,38345	1,5565	1,4878	1,46786
43002	1,1768	1,00753	1,15354	0,94593	1,1768	0,90447

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(continuação)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
43003	0,63612	0,56912	0,54293	0,50145	0,63612	0,57081
43004	1,18329	0,97001	1,28657	1,40081	1,18329	1,24217
43005	0,32865	0,67593	0,68523	0,46901	0,32865	0,33735
43006	1,13527	1,10471	1,22897	0,93874	1,13527	1,36269
43007	0,89723	0,82717	1,10474	0,99362	0,89723	0,78055
43008	1,49081	1,51381	1,8279	1,57769	1,49081	1,26805
43009	0,65296	0,60803	0,89056	0,85917	0,65296	0,73482
43010	1,44228	1,38246	1,41683	1,1153	1,44228	1,3948
43011	1,07063	0,91683	1,04365	1,17201	1,07063	0,73054
43012	0,91912	0,64167	0,93948	0,84173	0,91912	0,59086
43013	0,28884	-0,13504	-0,0558	-0,02269	0,28884	0,37026
43014	0,84856	0,88917	0,87359	0,65089	0,84856	0,75197
43015	0,33000	0,11958	0,41724	0,37186	0,33000	0,32751
43016	1,64181	1,52334	1,85488	1,65685	1,64181	1,70291
43017	0,25403	0,45605	0,6816	0,37326	0,25403	0,31681
43018	1,87903	1,54153	1,50768	1,5108	1,87903	1,41233
43019	0,63822	0,90717	1,5538	1,42204	0,63822	1,14396
43020	1,05769	1,08790	0,99585	1,07872	1,05769	1,05452
43021	1,25543	1,16784	1,56508	1,55589	1,25543	1,29545
43022	0,56091	0,2848	0,69364	0,52481	0,56091	0,69904
43023	0,95016	0,84091	0,86283	0,88098	0,95016	1,01985
43024	1,14107	1,10126	1,38774	1,36851	1,14107	1,5103
43025	0,42134	0,27920	0,3193	0,57542	0,42134	0,60321
43026	1,40487	1,27297	1,41945	1,30503	1,40487	1,28354
43027	1,19551	0,8828	1,34148	1,08302	1,19551	1,05803
43028	0,46180	0,50704	0,71883	0,48292	0,46180	1,18829
43029	0,26210	0,12092	0,37425	0,13538	0,26210	0,4038
43030	0,35533	0,28493	-0,02567	0,26367	0,35533	0,35721
43031	0,38848	0,44692	0,50538	0,54961	0,38848	0,45912
43032	-0,22654	-0,12445	-0,56169	-0,29261	-0,22654	-0,17777
43033	1,07657	0,74442	0,95922	1,0529	1,07657	0,83263
43034	0,04377	0,12546	0,32388	-0,31091	0,04377	0,30919
43035	0,73384	0,46503	0,83363	0,66910	0,73384	0,83593
50001	0,56064	0,23152	0,09740	0,19977	0,56064	-0,11894
50002	-0,21351	-0,2492	-0,14915	-0,45824	-0,21351	-0,69973
50003	0,50476	0,50487	0,31060	0,11959	0,50476	0,06569
50004	1,18456	1,03544	0,91291	0,66073	1,18456	0,71492
50005	0,51799	0,42516	0,79180	0,02445	0,51799	0,47325
50006	0,36270	0,62066	1,33790	0,4757	0,36270	0,31317
50007	0,66264	1,28941	0,57100	0,54245	0,66264	0,55421
50008	0,22590	0,47387	0,36235	0,30401	0,22590	0,11886
50009	-0,07409	-0,19601	-0,01975	-0,4151	-0,07409	-0,63666
50010	0,37079	0,55233	0,58507	0,16193	0,37079	0,21556

Tabela A.4: Medida de qualidade do capital humano das microrregiões do Brasil

Cód. Microrregião	(conclusão)					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014
50011	0,15638	-0,08026	0,03378	0,45343	0,15638	-0,12415
51001	-0,6994	-0,42005	-0,24308	-0,00582	-0,69940	0,1852
51002	-0,1622	-0,0802	-0,08552	0,19372	-0,16220	0,34043
51003	0,13467	-0,0603	-0,11501	0,07104	0,13467	0,41438
51004	-0,08528	0,23947	0,20041	0,14176	-0,08528	-0,11751
51005	-0,32304	-0,46382	-0,32401	-0,50247	-0,32304	0,40374
51006	0,13353	0,45801	0,66503	0,47612	0,13353	0,65615
51007	-0,05987	0,10031	0,05222	0,1798	-0,05987	0,39388
51008	-1,32486	-0,36059	-0,92825	-1,0009	-1,32486	-0,93561
51009	-1,24295	-0,80886	-0,96467	-0,86386	-1,24295	-1,09959
51010	-1,17671	-0,97344	-0,73308	-0,86774	-1,17671	-0,40092
51011	-0,68783	-0,81125	-0,36118	0,02231	-0,68783	-0,02237
51012	-0,89952	-0,31118	-0,64473	-0,54047	-0,89952	-0,41361
51013	-0,05886	-0,13566	-0,15005	-0,22396	-0,05886	-0,27872
51014	-0,17213	0,30065	0,08925	0,13814	-0,17213	0,07468
51015	-0,02529	0,02586	-0,4995	-0,31486	-0,02529	0,08411
51016	-0,77444	-0,78269	-1,12936	-0,59194	-0,77444	-0,47309
51017	0,20535	0,27570	0,17726	0,38175	0,20535	0,30087
51018	0,0574	0,26800	0,02813	0,06987	0,0574	-0,0924
51019	0,54011	0,53825	0,56431	0,53173	0,54011	0,61834
51020	-1,28122	-0,57602	-0,3207	-0,36081	-1,28122	-0,38166
51021	0,30707	0,41257	0,52007	0,54971	0,30707	0,75911
51022	0,3853	0,78838	0,39709	0,39274	0,38530	0,15629
52001	-0,84037	-0,3646	-0,70325	-0,63019	-0,84037	-0,65283
52002	0,03762	-0,14286	-0,62385	-0,47671	0,03762	-0,55688
52003	-0,32874	-0,11725	-0,11718	0,04214	-0,32874	-0,2326
52004	0,04955	0,23192	-0,13206	-0,59128	0,04955	-0,39672
52005	-1,00387	-1,12156	-0,96671	-1,16184	-1,00387	-1,13604
52006	-0,00729	0,06441	0,04855	0,17198	-0,00729	0,14929
52007	0,53924	0,41251	0,42206	0,06517	0,53924	0,24004
52008	0,30786	0,20434	0,33384	0,18115	0,30786	0,12862
52009	0,41736	0,12864	-0,1511	-0,10156	0,41736	0,14964
52010	0,51318	0,17303	0,13046	0,12015	0,51318	0,0886
52011	-0,73405	-0,64985	-0,91036	-1,08296	-0,73405	-0,97591
52012	-0,31035	-0,35853	-0,43456	-0,36267	-0,31035	-0,5557
52013	0,50606	0,19058	0,11911	-0,16706	0,50606	0,00159
52014	0,03935	-0,24256	-0,00695	-0,21593	0,03935	-0,22638
52015	0,325	0,18841	0,21387	0,1017	0,32500	0,05806
52016	0,22732	0,32387	0,19603	0,17739	0,22732	0,27879
52017	0,80395	0,41505	0,46088	0,39187	0,80395	0,48169
52018	0,29328	0,20547	-0,04532	-0,18502	0,29328	0,00422
53001	1,56777	1,31547	1,03682	1,14536	1,56777	1,46118

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

Apêndice 2 – Tabelas e Figura complementares do segundo ensaio

Tabela A.1: Classes CNAE 2.0 selecionadas para o setor terciário superior

Código da Seção	Código da Classe	Descrição da Classe CNAE 2.0
J	62.01-5	Desenvolvimento de programas de computador sob encomenda
J	62.02-3	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador customizáveis
J	62.03-1	Desenvolvimento e licenciamento de programas de computador não-customizáveis
J	62.04-0	Consultoria em tecnologia da informação
J	62.09-1	Suporte técnico, manutenção e outros serviços em tecnologia da informação
J	63.11-9	Tratamento de dados, provedores de serviços de aplicação e hospedagem na internet
J	63.19-4	Portais, provedores de conteúdo e outros serviços de informação na internet
K	64.32-8	Bancos de investimento
K	64.33-6	Bancos de desenvolvimento
K	64.50-6	Sociedades de capitalização
K	64.61-1	Holdings de instituições financeiras
K	64.62-0	Holdings de instituições não-financeiras
K	64.70-1	Fundos de investimento
K	64.92-1	Securitização de créditos
K	65.11-1	Seguros de vida
K	65.12-0	Seguros não-vida
K	65.20-1	Seguros-saúde
K	65.30-8	Resseguros
K	65.41-3	Previdência complementar fechada
K	65.42-1	Previdência complementar aberta
K	66.11-8	Administração de bolsas e mercados de balcão organizados
K	66.12-6	Atividades de intermediários em transações de títulos, valores mobiliários e mercadorias
K	66.13-4	Administração de cartões de crédito
K	66.21-5	Avaliação de riscos e perdas
K	66.30-4	Atividades de administração de fundos por contrato ou comissão
M	69.11-7	Atividades jurídicas, exceto cartórios
M	69.20-6	Atividades de contabilidade, consultoria e auditoria contábil e tributária
M	70.20-4	Atividades de consultoria em gestão empresarial
M	71.19-7	Atividades técnicas relacionadas à arquitetura e engenharia
M	71.20-1	Testes e análises técnicas
M	72.10-0	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências físicas e naturais
M	72.20-7	Pesquisa e desenvolvimento experimental em ciências sociais e humanas
M	73.11-4	Agências de publicidade
M	73.20-3	Pesquisas de mercado e de opinião pública
M	74.90-1	Atividades profissionais, científicas e técnicas não especificadas anteriormente
N	77.40-3	Gestão de ativos intangíveis não-financeiros
N	82.11-3	Serviços combinados de escritório e apoio administrativo
Q	86.60-7	Atividades de apoio à gestão de saúde
S	95.11-8	Reparação e manutenção de computadores e de equipamentos periféricos
S	95.12-6	Reparação e manutenção de equipamentos de comunicação

Fonte: CNAE 2.0.

Tabela A.2: Estatística descritiva das variáveis em painel

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

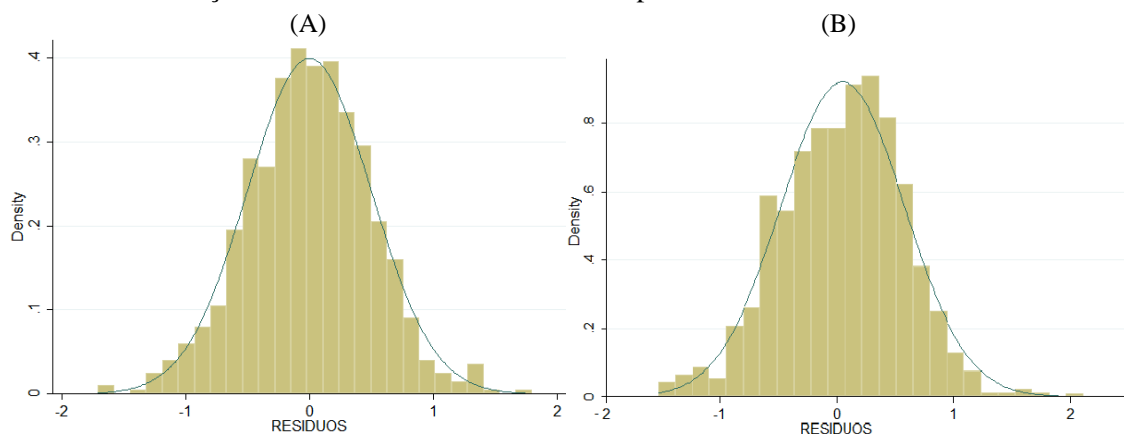
Fonte: elaboração própria utilizando o *software* Stata/MP 14.0

Tabela A.3: Cargas fatoriais da variável de capital humano qualitativo

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

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* IBM SPSS Statistics 19.

Figura B.1: Distribuição do erro aleatório dos modelos espaciais



Fonte: elaboração própria utilizando o *software* Stata/MP 14.0.

Nota: (A) corresponde ao Modelo 1 (terciário superior) e (B) ao Modelo 2 (terciário tradicional).

Tabela A.4: Diagnóstico para multicolinearidade

Teste	Variáveis					
	ch_quanti	ch_quali	densidade	comunicacao	industria	violencia
VIF	7,35	6,26	1,36	7,28	5,57	1,68
1/VIF	0,1361	0,159624	0,733277	0,137336	0,17966	0,595987

Fonte: elaboração própria utilizando o *software* Stata/MP 14.0.