



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO-UFRPE

UNIDADE ACADÊMICA DE SERRA TALHADA – UAST

CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

ANDRÉA DE ARAÚJO SANTOS

**CAPITAL HUMANO E DESIGUALDADES ECONÔMICAS: UMA ANÁLISE DAS
RELAÇÕES DE DESIGUALDADES EDUCACIONAIS E DA QUALIDADE
INSTITUCIONAL SOBRE A CONVERGÊNCIA DE RENDA DOS MUNICÍPIOS
BRASILEIROS**

Serra Talhada

(2021)

ANDRÉA DE ARAÚJO SANTOS

Capital humano e desigualdades econômicas: Uma análise das relações de desigualdades educacionais e da qualidade institucional sobre a convergência de renda dos municípios brasileiros

Monografia submetida ao Curso de bacharelado em ciências econômicas da Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do título em Bacharel em economia.

Orientador: Prof. Dr. Sergiany da Silva Lima

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S237c

Santos, Andréa de Araújo

CAPITAL HUMANO E DESIGUALDADES ECONÔMICAS: UMA ANÁLISE DAS RELAÇÕES DE
DESIGUALDADES EDUCACIONAIS E DA QUALIDADE INSTITUCIONAL SOBRE A CONVERGÊNCIA DE
RENDA DOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS / Andréa de Araújo Santos. - 2021.

40 f. : il.

Orientador: Prof Dr Sergiany da Silva Lima.
Inclui referências.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Ciências Econômicas, Serra Talhada, 2021.

1. Capital humano,. 2. Qualidade Institucional. 3. Crescimento econômico. 4. ?-convergência, . 5. Convergência
Condicional. I. Lima, Prof Dr Sergiany da Silva, orient. II. Título

CDD 330

Andréa de Araújo Santos

Capital humano e desigualdades econômicas: uma análise das relações de desigualdades educacionais e da qualidade institucional sobre a convergência de renda dos municípios brasileiros

Banca Examinadora

Orientador: Prof. Dr. Sergiany da Silva Lima

Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UFRPE

Examinador: Prof. Dr. Felipe Alves Reis

Unidade Acadêmica de Serra Talhada – UFRPE

Examinador(a): Prof. Dr. Arley Rodrigues Bezerra

Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UFRPE

Serra Talhada – PE, _____ de _____ de 20____

DEDICATÓRIA

*A toda minha família que me incentivou
e sempre acreditaram que eu seria capaz.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por sempre está comigo em toda caminhada até aqui, por me dar tanta força nos momentos mais difíceis em que pensei em desistir.

Agradeço imensamente ao meu pai por me dar esperança e fazer o possível e até o impossível para que eu consegue-se chegar onde cheguei, infelizmente durante a caminhada sofri com a perda da pessoa física, mas tenho certeza que a minha estrelinha sempre esteve e está comigo em tudo e agora vibrando com mais uma vitória alcançada.

A minha mãe, minha fortaleza que me deu os melhores ensinamentos que uma mãe poderia dar, me ensinando a nunca desistir dos meus sonhos. A minha filha Gabriella por entender que eu precisava me dedicar aos estudos pois só assim poderei oferecer um futuro melhor para ela; aos meus irmãos Maria Juliana, Maria de Fatima, Maria Aparecida, Maria das Dores, João, Raquel e meu namorado Leandro, o meu muito obrigado por sempre acreditar em mim.

Em especial também agradeço com todo carinho o meu orientador Sergiany que sempre teve muita paciência comigo, que compartilhou muitos conhecimentos e que não desistiu de mim mesmo quando eu estava disposta a adiar um sonho para o futuro; tenho muita admiração pela pessoa que ele é, um excelente profissional. Não poderia deixar de agradecer também a todos os professores da UAST que sempre ofereceram os melhores ensinamentos e que me ajudaram muito nesta caminha longa até aqui.

Por fim agradeço imensamente aos meus amigos que conheci na UAST e que sempre estiveram presentes nos momentos bons e ruins nesta caminhada, em especial Angelica, Juliana e Carlos; os amigos fora da universidade também que me deram muita força, Aparecida, Edivania, Josicleia, Carla e Ediene.

O meu muito OBRIGADO a todos que contribuíram de alguma forma na realização do meu sonho, que era obter uma graduação.

O impossível torna-se possível com a força de vontade.

Dalai Lama

RESUMO

Este trabalho buscou analisar a convergência dos municípios brasileiros no período de 2000 a 2010, condicionado a fatores de capital humano e qualidade institucional. A principal hipótese dessa pesquisa é de que a desigualdade intergeracional do capital humano é um dos principais responsáveis pela desigualdade de renda do Brasil. Para investigar essa hipótese, são estimados dois conjuntos de equações: um com a convergência da educação municipal nos níveis fundamental, médio e superior; e o segundo com o crescimento econômico e convergência de renda condicionada ao crescimento da educação municipal. Ambas as equações são modeladas condicionada a qualidade institucional dos municípios. Assim, dada a natureza endógena das instituições sobre o nível de desenvolvimento econômico, todos os modelos são estimadores por Mínimos Quadrados em Dois Estágios (MQ2E). Os resultados confirmam que na medida em que o crescimento educacional tem suas desigualdades reduzidas, as desigualdades de renda são atenuadas.

Palavras chaves: Capital humano, Qualidade Institucional, Crescimento econômico, β -convergência, Convergência condicional

ABSTRACT

This paper sought to analyze the convergence of Brazilian municipalities in the period 2000 to 2010, conditioned by human capital and institutional quality factors. The main hypothesis of this research is that the intergenerational inequality of human capital is one of the main factors responsible for income inequality in Brazil. To investigate this hypothesis, two sets of equations are estimated: one with the convergence of municipal education at primary, secondary and higher levels; and the second with economic growth and income convergence conditioned to the growth of municipal education. Both equations are modeled depending on the institutional quality of the municipalities. Thus, given the endogenous nature of institutions on the level of economic development, all models are Two-Stage Least Squares (MQ2E) estimators. The results confirm that to the extent that educational growth has its inequalities reduced, income inequalities are attenuated.

Keywords: Human capital, Institutional Quality, Economic growth, β -convergence, Conditional convergence

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Número médio de anos de estudo (por idade)	22
Figura 2- Indicadores de qualidade institucional dos municípios brasileiros.....	28
Figura 3 - Relação PIB per capita e qualidade institucional em logaritmo	30
Figura 4- Relação PIB per capita e capital humano como ensino fundamental em logaritmo.....	30
Figura 5 - Relação PIB per capita e capital humano como ensino médio em logaritmo.....	31
Figura 6- Relação PIB per capita e capital humano como ensino superior em logaritmo	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Variáveis do modelo econométrico.....	28
Tabela 2- Estatística descritiva das variáveis	29
Tabela 3- Convergência do capital humano com instituições por MQ2E.....	33
Tabela 4- Modelo de convergência de Solow ampliado com capital humano e instituições	35

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

MPLAN – ministério do planejamento e orçamento.

MQ2E – Mínimos Quadrados em dois Estágios.

MQO – Mínimos Quadrados Ordinários.

PIB – Produto Interno Bruto.

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais.

STN – Secretaria do Tesouro Nacional.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Capital humano intergeracional e as desigualdades de renda	15
2.2 Teoria do Capital Humano	16
2.2.2. Modelos de crescimento.....	16
2.2.3 Teoria institucionalista	18
2.3. Crescimento e convergência.....	19
2.4. Revisão empírica.....	20
3. METODOLOGIA	23
3.1 Modelo teórico	23
3.2 Modelo empírico	25
3.3 Apresentação das variáveis e fonte dos dados.....	26
4. ANALISE DOS RESULTADOS	29
4.1. Estimação dos resultados	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	38

1. INTRODUÇÃO

Essa pesquisa é uma contribuição na discussão empírica da convergência econômica ao analisar o crescimento econômico com qualidade institucional e capital humano nos municípios brasileiros proveniente dos três níveis de ensino: fundamental, médio e superior. A literatura recente tem apontado que as desigualdades estaduais e regionais brasileiras são persistentes, e se devem especialmente as desigualdades de infraestrutura, tecnológicas institucionais e de capital humano (AZZONI et al., 2000; GONÇALVES et al., 2011; BARROS, 2011; LIMA e RUIZ, 2021).

Barros (2011) em sua obra traz uma análise completa sobre as desigualdades presentes no Brasil, salientando que o principal problema das desigualdades regionais é a disparidade no nível de capital humano entre as regiões, tendo suas origens no processo de ocupação e formação econômica regionais, porém fatores como diferenças entre instituições, climáticas e de solo são relevantes para explicar as desigualdades.

O capital humano constitui parte importante do estoque de capital reproduzível do país para promoção do crescimento econômico (MINCER, 1958; BECKER, 1964; LUCAS, 1988; MANKIW et al., 1992).

Outro fator primordial também nas análises econômicas é a qualidade das instituições que vem ganhando espaço para explicar o crescimento econômico; de acordo com trabalho de Norton (1990) e Acemoglu et. al (2001) a qualidade das instituições é fundamental no desempenho econômico.

De acordo com Saraiva (2011) o governo busca melhorar a qualificação profissional do brasileiro através de políticas públicas. No ensino superior entre 2000 e 2010 o número de Universidades Federais em funcionamento passa de 39 para 58 e o ensino superior tem um aumento considerável. Grande parte destas, implantadas no interior dos estados de acordo com Niquito, Ribeiro e Portugal (2018). Neste período, há um grande investimento para o acesso ao ensino superior. Dentre eles, estão o Sistema de Seleção Unificada (SISU) voltado para ingresso nas Universidades Federais através do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM); o Programa Universidade para todos (PROUNI) com a concessão de bolsas de estudo em instituições particulares de educação superior; e o Fundo de Financiamento Estudantil (FIES) cuja finalidade é financiamento pessoal em curso superior de instituições

particulares. O programa Ciências sem Fronteiras também ganha destaque em 2011, este tem como intuito promover a expansão e internacionalização da ciência e tecnologia, com a inovação permitindo a competitividade brasileira através de intercambio e da mobilidade internacional.

Niquito, Ribeiro e Portugal (2018) enfatizam que as regiões Norte e Nordeste do Brasil são as mais atrasadas do país e que são as mais beneficiadas estando assim de acordo com a proposta do programa governamental REUNI e também o programa de transferência de renda o Bolsa Família. De acordo com Vinhas (2013), o REUNI promove um dos maiores efeitos sobre o pessoal ocupado entre 2004 e 2010. Ele aponta que a implantação das universidades tem muitas influencias sobre a economia regional, tendo efeitos no curto e longo prazo. No curto prazo através do aumento dos gastos e no longo prazo com efeitos ligados ao lado da oferta de capital humano. Dada essa desigualdade, entende-se que a implementação destas políticas impacte negativamente na redução das desigualdades.

Por essas razões, essa pesquisa tem como objetivo analisar redução das desigualdades regionais, à luz da teoria do crescimento econômico ampliado com capital humano dado pelos três níveis de ensino: fundamental, médio e superior. Seus objetivos específicos consistem em:

- i) Estimar a convergência municipal da educação fundamental, média e superior, condicionada a qualidade institucional;
- ii) Estimar a convergência condicional da renda municipal sujeita ao crescimento educacional e a qualidade das instituições;
- iii) Determinar a velocidade de redução das desigualdades educacionais nos níveis fundamental, médio e superior;
- iv) Determinar a velocidade de convergência renda municipal, condicionado a redução das desigualdades educacionais.

Além desta breve introdução o trabalho é estruturado em mais quatro sessões, na 2 se tem o referencial teórico trazendo teorias que são a base para as análises, na sessão 3 é apresentado a metodologia, a apresentação dos dados e fontes dos dados, já a 4 se tem a discursão dos resultados e por último temos a seção 5 com as considerações finais.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção traz todo referencial teórico utilizado como referência para o trabalho. De início tem-se um discurso sobre o capital humano intergeracional e as desigualdades de renda, em seguida a apresentação da teoria do capital humano, teoria institucionalista, teoria de convergência econômica e uma breve apresentação da revisão empírica.

2.1 Capital humano intergeracional e as desigualdades de renda

Em sua obra sobre as desigualdades regionais do Brasil, Barros (2011) aponta que três fatores principais seriam responsáveis pela desigualdade, as diferenças de capital humano disponível, diferenças no custo de vida, níveis de preços e custo de vida entre as regiões. O autor mostra que o capital humano seria o principal componente responsável por esta desigualdade, é tanto que quando se compara a região Nordeste e Sudeste se constata que existe uma grande diferença de renda em decorrência da disponibilidade de capital humano bem maior na região Sudeste do país sendo assim o capital humano possui uma correlação negativa com a concentração de renda, ou seja, influenciando a desigualdade de renda por sua vez exercendo influência sobre as desigualdades regionais.

Partindo do pressuposto de que existe três grupos de profissionais com níveis de qualificação distintos no Brasil, sendo trabalhadores sem qualificação profissional com alguma qualificação e com alta qualificação além do nível tecnológico, foi definido a participação de cada classe e de cada região na época colonial; Barros (2011) enfatiza que a região Nordeste produtiva no ciclo açucareiro teria findado um segmento de trabalhadores sem qualificação, em contra partida a região Sudeste com produção na mineração e na agricultura comercial obtiveram indivíduos empreendedores e com elevado grau de capital humano, sendo intensificado pela chegada da corte portuguesa nesta região, o declínio do tráfico negreiro e a ascensão do ciclo do café.

O autor também enfatiza que cerca de 90% das desigualdades regionais no Brasil podem ser explicadas pela formação intergeracional do capital humano, concentrada especialmente nas regiões Sul e Sudeste do país; a relação positiva entre o investimento em

educação dos filhos está condicionada ao capital humano dos pais é evidente e tende a se manter ao longo do tempo (BARROS,2011). Sendo assim se uma região tem uma população com capital humano menor que a outra, a tendência é que se perpetue por outras gerações a menos que outras forças da economia mude o cenário como por exemplo implementação de uma política.

2.2 Teoria do Capital Humano

Segundo Mincer (1958), existe uma correlação positiva entre o investimento em formação profissional e a renda pessoal. Assim, dada à racionalidade dos agentes econômicos, a escolha por qualificação profissional gera ganhos de produtividade e rendimento, que varia de acordo com as diferentes ocupações, idade e o tempo de investimento em capital humano. Existem evidências de que realmente haja uma relação positiva entre crescimento econômico e investimento em capital humano, com diferenças de retornos entre indivíduos do campo e da cidade, jovens e mais velhos. A escolaridade da população amplia a produtividade da força de trabalho, e promove o bem-estar social, principalmente, para os trabalhadores mais pobres (SCHULTZ, 1961, 1962).

De acordo com Becker (1964) a teoria do capital humano é originalmente definida num contexto em que as habilidades dos indivíduos são apresentadas como uma forma diferente de capital. Pessoas com maior escolaridade, especializações em determinadas áreas, cursos de formação proporcionam melhora na saúde e aumento nos ganhos do indivíduo. As conclusões sugerem que o capital humano promove novas tecnologias expandindo o crescimento econômico.

Existem semelhanças entre o capital humano e capital físico, da mesma forma que os investimentos em bens de capital físico são realizados na expectativa de lucro, os indivíduos abrem mão da renda presente por uma renda futura maior, via investimentos em qualificação. Os gastos com educação e treinamento são formas de investimento. A influência da família é um dos determinantes sobre o nível de conhecimento, habilidade, valores e hábitos de seus filhos (BECKER, 1964).

2.2.2. Modelos de crescimento

Lucas (1988) em um modelo endógeno enfatiza as externalidades advindas do capital humano na função de produção neoclássica como um aspecto da mudança tecnológica. O capital humano tem a capacidade de elevar a produtividade econômica e, portanto, constitui um propulsor do crescimento econômico. Este tipo de capital influencia o produto internamente através do aumento das habilidades do indivíduo como também externamente com a elevação das habilidades se consegue afetar os outros fatores de produção da economia. Seu modelo parte do pressuposto que a acumulação de capital humano é obtida através do trade-off dos indivíduos, o trabalhador empreende seu tempo em educação e qualificação profissional, formando o estoque de capital humano da economia, e este é capaz de alterar a análise das diferenças entre os países, temos então:

$$\dot{h}(t) = h(t)^{\xi} G[1 - u(t)] \quad (1)$$

Onde na qual $\dot{h}(t)$ representa a taxa acumulação de capital humano no período t , sendo determinado por $h(t)$, o nível já alcançado de capital humano, e por $G[1 - u(t)]$, a dedicação dos agentes a obtenção de mais qualificação.

Para Lucas (1988), o capital humano proporciona efeitos internos e externos a produção, os internos seriam aqueles que interferem na produtividade do indivíduo e os externos seria a elevação da produtividade de todos os outros fatores da economia.

Romer (1990) dá continuidade a teoria endógena do crescimento econômico, dando ênfase à importância das externalidades não capturadas inteiramente pelos agentes privados advindas do progresso técnico; apresenta então um modelo de crescimento econômico com progresso tecnológico, qual incorpora o capital humano, pressupondo assim que o progresso tecnológico se trata de um fator endógeno. O conhecimento pode influenciar a produção de duas formas, com um novo projeto possibilitaria a produção de um novo bem que é utilizado na produção qual impulsionaria resultados e este mesmo projeto também aumenta o estoque de conhecimento, aumentando a produtividade do capital humano no setor de pesquisas.

Romer (1990) e Lucas (1988) enfatizaram em seus modelos a grande relevância que o fator capital humano possui no crescimento econômico de um país ou região, em decorrência das externalidades positivas (spillovers).

Em Mankiw et al. (1992) resgata-se o modelo de Solow e argumenta que as variáveis e direções propostas realmente influencia a renda per capita, que a depreciação do capital, a taxa de poupança e o trabalho explicam mais da metade das variações de renda per capita entre os países. Porém contestam a magnitude dos efeitos das referidas variáveis por não

levar em consideração a inclusão do capital humano e físico provocando assim conclusões incorretas. A exclusão deste fator da equação afeta os coeficientes de investimento em capital físico e o crescimento populacional. Com o modelo proposto por Mankiw et al (1992) atribui-se as diferenças de renda per capita dos países a fatores como a diferença de crescimento populacional e capital humano. O fator capital humano seria em grande magnitude responsável por esta diferença de rendas.

2.2.3 Teoria institucionalista

Um outro fator primordial nas análises de crescimento econômico além do capital humano que vem ganhando grande relevância nos estudos é a qualidade institucional, de acordo com Norton (1990) as instituições tem um papel fundamental no desenvolvimento e crescimento pois através de incentivos aos agentes tem o poder de influenciar os investimentos em capital físico, humano e tecnológico.

Trabalhos como de Acemoglu et al. (2001) ganham destaque na teoria institucionalista ao analisar as diferenças existentes entre as taxas de mortalidade europeias e estimar o papel das instituições no desempenho econômico. O mesmo propõe uma teoria de diferenças institucionais de países explorados e colonizados por europeus, como fonte de variação exógena. Esta teoria tem como base três premissas;

1. As diferentes formas de colonização foram responsáveis pela criação de um conjunto de instituições. De um lado para aquelas que tiveram um caráter de colônia extrativista onde seu principal intuito era a transferência de boa parte dos recursos da colônia para o colonizador, sem qualquer tentativa de bloqueio do poder governamental nem restituição da propriedade privada. Do outro lado temos as colônias de povoamento qual se teve forte migração europeia, ao chegar os imigrantes tentaram reproduzir as instituições europeias, com destaque a propriedade privada e restrições ao poder governamental.
2. Em lugares com alta taxa de mortalidade se instalaram as piores instituições e lugares com menor índice de doenças as melhores instituições foram instaladas, a viabilidade dos assentamentos provavelmente foram responsáveis pela escolha da forma de colonização.
3. Mesmo após a independência as diferenças institucionais persistiram.

2.3. Crescimento e convergência

O estudo de Barro e Sala-i -Martim (1992) é o pioneiro em analisar a convergência econômica a luz das teorias de crescimento endógeno, os autores defendem que se duas economias possuem os mesmos parâmetros de preferencias e tecnologias, a economia com menor valor inicial de capital tende a crescer mais rápido, até que se possa fazer a transição de clube de convergência para outro.

Com a adoção do fator capital humano ao modelo por Mankiw et al. (1992), esta convergência será mais lenta se compararmos com o modelo de Solow, sugere-se então a equação 5 para analisar a convergência ao longo do tempo, onde a velocidade de convergência está condicionada ao estado estacionário (y^*) :

$$\ln(y_t) = (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y^*) + e^{-\lambda t} \ln(y_0) \quad (2)$$

Sendo, y_t : renda no tempo, y^* renda no estado estacionário e y_0 : renda por unidade de trabalho inicial;

Ao subtrair y_0 nos dois lados da equação (2), temos:

$$\ln(y_t) - \ln(y_0) = (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y^*) - (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y_0), \quad (2.1)$$

Substituindo a equação do modelo no estado estacionário (y^*) na equação de convergência tem-se:

$$\ln(y_t) - \ln(y_0) = (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\alpha}{1 - \alpha - \gamma} \ln(s_k) + (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\gamma}{1 - \alpha - \gamma} \ln(s_h) - (1 - e^{-\lambda t}) \frac{\alpha + \gamma}{1 - \alpha - \gamma} \ln(n + g + \delta) - (1 - e^{-\lambda t}) \ln(y_0). \quad (2.2)$$

Desta forma no modelo de Mankiw et al. (1992) o crescimento da renda passa a ser uma função dos determinantes do estado estacionário final e do nível inicial de renda.

Uma hipótese derivada do modelo de Solow (1956) é a hipótese de β -convergência absoluta, ou seja, ao longo do tempo as economias convergiriam para o mesmo estado estacionário, em outras palavras todos os países convergiriam para o mesmo nível de renda per capita. Mais tarde a hipótese foi testada empiricamente por Barro e Sala-i-Martin (1992) que ao analisar concluiu que para que fosse aceita o coeficiente estimado β é necessário que o mesmo seja positivo e estatisticamente diferente de 0, $0 < \beta < 1$, desta forma se teria uma correlação negativa entre logaritmo natural do produto interno bruto *per capita* inicial e sua taxa de crescimento no período analisado. Os modelos de crescimento endógeno são aqueles que pressupõe que os retornos não são decrescentes, sendo assim mesmo que as economias

possuíssem os mesmos fatores de produção as economias não necessariamente precisavam convergir em renda per capita

O coeficiente β nada mais do que uma medida da velocidade em que as economias de menor renda inicial se aproximam das economias com maior renda, sendo assim denominado de velocidade de convergência, é representado pela fórmula:

$$\lambda = \frac{-\ln(1-\beta)}{t \ln(e)}$$

Para melhor compreensão desta velocidade se introduz o indicador de meia vida, qual é definido por Lima (2017) como sendo o tempo necessário para reduzir pela metade as desigualdades existentes entre as economias mais atrasadas e mais avançadas. Este cálculo se dá através da função inversa da velocidade:

$$v = \ln(2) / \lambda$$

A *convergência* condicional defende que devido as diferenças das condições iniciais de cada economia, cada uma tenderia para diferentes estados estacionários, sendo assim as nações menos desenvolvidas não necessariamente alcançaria o nível de renda das economias mais desenvolvidas.

2.4. Revisão empírica

Trabalhos no Brasil foram impulsionados pela comprovação das teorias aplicadas no cenário brasileiro, Nakabashi e Figueirêdo (2005) analisam os impactos diretos e indiretos do capital humano e crescimento econômico baseado em um modelo que incorpora canais em que a primeira variável afeta a segunda via: melhoria da produtividade marginal do trabalho, criação de tecnologia e difusão de tecnologia, e chegam à conclusão que os efeitos são bem maiores sobre o progresso tecnológico.

A comparação feita por Barros (2011) entre os gastos por alunos e de desempenho do programa internacional de avaliação de alunos com o Brasil e um grupo de países, constata-se que ambos os índices são decepcionantes se comparados aos demais países, além disto é feita uma comparação regional brasileira onde é possível mostrar que a proporção de gastos por aluno nos ensinos fundamental e médio é aproximadamente 40% menor do que o

realizado em São Paulo e que o índice de educação o (Ideb) dos estados do Nordeste é aproximadamente 10% menor do que o dos estados do Sudeste.

Neto e Nakabashi (2011) desenvolvem um estudo para analisar a relação entre a acumulação de capital físico, humano e instituições e entender o processo de crescimento através da relação entre estes fatores, usando o método de mínimos quadrados generalizados para o período de 1991 e 2000, obtiveram como resultado fortes indícios que corroboram com a teoria do capital humano e institucionalista, usando variáveis instrumentais para controlar a endogeneidade entre as variáveis.

Oliveira e Paixão (2015) descreve uma análise das desigualdades regionais do Brasil indicados pelo modelo de Mankiw, Romer e Weil (1992) no período de 1995 a 2004, com o modelo econométrico de regressão com dados em painel e conclui que existem desvantagens das regiões mais pobres (Norte e Nordeste), o que reforça as grandes diferenças nas condições estruturais das economias dos estados e micro regiões do país.

Outro estudo é feito apenas para o estado da Bahia por Barbosa e Barreto (2015), o mesmo aponta que no período de 1991 e 2002, através do processo de convergência há evidências da diminuição das desigualdades entre os municípios do estado.

No estudo de Santana e Barreto (2016) é testado a hipótese de que a qualidade institucional possui efeito na positivo na distribuição de renda per capita e se tem a comprovação através do modelo das equações simultâneas para o ano de 2010 considerando os dados de 2000 e 2010.

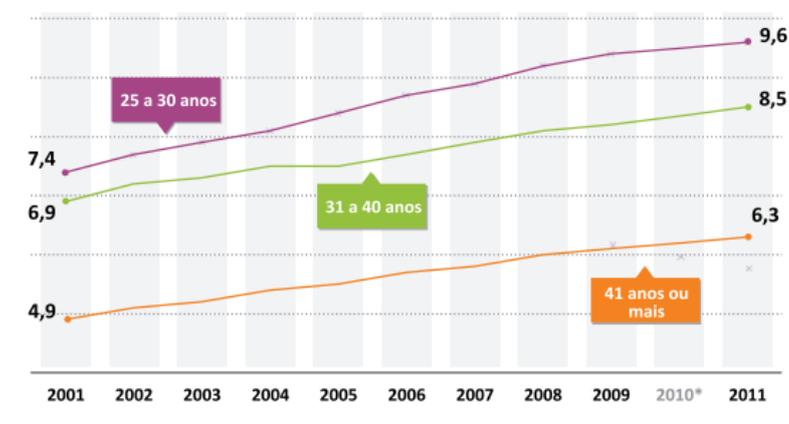
Bondezan e Dias (2016) faz uma descrição do crescimento econômico no Brasil com base na acumulação de capital físico e humano, estimam os estoques de capital público e privado dos estados brasileiros no período de 2001 a 2008, com base teórica dos modelos de Solow (1956) e Mankiw (1992), e tem como resultado um impacto positivo e significativo a taxa de crescimento do estoque de capital físico privado sobre o crescimento econômico. Já a taxa de capital humano é positiva e significativa e seu papel é maior que a do capital físico.

Saraiva (2016) propõe dois ensaios qual ao contrário de alguns trabalhos se preocupa não só com a quantidade de capital humano mas também com a qualidade, no primeiro constrói-se uma medida de capital humano e realiza uma análise espacial do estoque de capital humano no período de 2009 a 2014, como resultado constrói um mapa, qual sugeri a grande disparidade regional, Sul e Sudeste apresenta elevada quantidade acompanhada de elevada qualidade, já as regiões Norte e Nordeste tem um estoque inferior tanto em termos de quantidade quanto qualidade. O segundo ensaio usa um modelo espacial com dados em

painel, mas restringi a análise as regiões Sul e Sudeste, afim de identificar aspectos do capital humano para atração das atividades econômicas, e verifica-se que a qualidade do capital humano é um fator locacional para empresas de serviço superior, em contrapartida o aspecto quantitativo atrai tanto serviços superior quanto tradicionais.

O Relatório do ministério do planejamento com parceria de outros ministérios no relatório de desenvolvimento mostra uma tendencia de crescimento no número médio de anos de estudo no período de 2001 e 2011, é o que mostra a figura 1:

Figura 1- Número médio de anos de estudo (por idade)



Fonte: PNAD/IBGE

Obs: Dados Harmonizados: Brasil sem Norte Rural

*A PNAD não foi coletada em 2010, devido realização do Censo do IBGE apud (2013, p.38)

A convergência absoluta e condicional entre os estados brasileiros foi testada por Sousa (2018) usando o método de regressão linear múltipla com dados em painel para o período de 2006 e 2014 e como resultado encontrou-se evidencias de convergência absoluta e condicional, mediante os resultados é possível mostrar que as políticas adotadas no período tiveram resultados positivos na redução das desigualdades entre os estados.

Buhse (2020), propõe em seu trabalho três ensaios sobre os impactos do capital humano no crescimento econômico regional usando como proxy do capital humano a escolaridade, por meio de ferramentas da econometria espacial conclui que o capital humano impacta de forma positiva a taxa de crescimento do (PIB) Produto Interno Bruto dos municípios.

3. METODOLOGIA

O método utilizado para a estimação das funções de produção do modelo Solow ampliado através do modelo de mínimos quadrados em dois estágios MQ2E controlando assim a endogeneidade institucional, com dados em painel, para assim se captar a convergência condicional do estimador *cross section* com objetivo de analisar o modelo de crescimento e convergência condicional da renda per capita e capital humano nos municípios brasileiras no período de 2000 e 2010.

O uso de dados em painel combina series temporais com observação de cortes transversais, segundo Hsiao (1986) possui muitas vantagens econométricas como, controle da heterogeneidade dos indivíduos, menor multicolinearidade, maior grau de liberdade, em consequência uma maior eficiência e consistência nos parâmetros estimados.

A presença de endogeneidade na estimação, ou seja, uma correlação entre as variáveis exógenas (X) e o distúrbio aleatório (ϵ) traz resultados viesado e inconsistente o que pode ocorrer pelo método de mínimos quadrados ordinários MQO quando não se tem o controle da endogeneidade.

O método de MQ2E é utilizado com intuito de tratar o problema de endogeneidade institucional, evitando a inconsistência ou viés nos resultados, o estudo utiliza instrumentos geográficos para tratar a endogeneidade institucional. De acordo com Wooldridge (2002) o uso de instrumentos geográficos trata problemas correlacionados com o erro e a variável explicativa.

É utilizado no trabalho o teste de *overidentifying* qual testa a qualidade dos instrumentos no modelo endógeno. Usa-se a como hipótese nula que as variáveis são importantes no modelo.

3.1 Modelo teórico

O modelo de Solow ampliado, potencializa o modelo teórico e a análise empírica com a inserção do fator capital humano Mankiw et. al (1992) e dado pela equação a seguir

$$Y(t) = K(t)^\alpha H(t)H(t)^\beta (AL)^{1-\alpha-\beta} \quad (3)$$

Y_t : Representa a função de produção em um dado período de tempo;

K: o nível de capital físico em um dado período de tempo;

H: estoque de capital humano em um dado período de tempo;

A: nível de tecnologia;

L: quantidade de mão de obra;

Enquanto α , β e $(1 - \alpha - \beta)$ correspondem a participação dos fatores de produção em relação ao produto da economia

Assume-se que o capital humano se deprecia a mesma taxa do capital físico e que a mesma função de produção se aplica ao capital humano, pode-se assim representar a acumulação de capital físico e humano pelas funções 5 e 6 respectivamente:

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

$$\dot{h} = s_h y - (n + g + \delta)h \quad (5)$$

s_k : Fração da renda investida em capital físico;

s_h : Fração da renda investida em capital humano;

n : Taxa de crescimento populacional;

g : Taxa de crescimento tecnológico;

δ : Taxa de depreciação;

$y = Y/AL$; nível de produção por unidade de trabalho;

$k = K/AL$; estoque de capital por unidade de trabalho;

$h = H/AL$; capital humano por unidade de trabalho;

A acumulação do capital (\dot{k}, \dot{h}) é dada pela diferença entre o investimento e depreciação do capital por unidade efetiva de trabalho, como descrevem as equações 4 e 5.

Sendo assim o equilíbrio estacionário da economia acontece quando a acumulação do estoque de capital por unidade efetiva de trabalho é zero, representado pelas equações 7 e 8:

$$k^* = \left[\frac{s_k^{1-\beta} s_h^\beta}{n+g+\delta} \right]^{\frac{1}{(1-\alpha-\beta)}} \quad (7)$$

$$h^* = \left[\frac{s_k^\alpha s_h^{1-\alpha}}{n+g+\delta} \right]^{\frac{1}{(1-\alpha-\beta)}} \quad (8)$$

Para se obter o equilíbrio de longo prazo, substitui-se a equação de equilíbrio na função de produção e obtemos equação 9:

$$\ln \left[\frac{Y_t}{L_t} \right] = \ln A(0) + g_t + \frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \ln(s_k) + \frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(s_h) - \frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \ln(n + g + \delta) \quad (9)$$

Desta forma temos então que a renda per capita é dependente tanto do capital físico quanto humano.

3.2 Modelo empírico

As estimativas da pesquisa foram feitas de acordo com as equações empíricas a seguir:

Equação do modelo de crescimento de Solow ampliado com capital humano e qualidade institucional.

$$\ln y = \beta_0 + \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln h + \beta_3 \ln q + \mu + z + \varepsilon_i \quad (10)$$

Equação do modelo de convergência absoluta.

$$\Delta \ln y = \beta_0 + \beta_1 \ln y_0 + \mu + \varepsilon \quad (11)$$

Equação do modelo de convergência condicional do modelo de Solow.

$$\Delta \ln y = \beta_0 + \beta_1 \ln k + z + \mu + \varepsilon_i \quad (12)$$

Equação do modelo de convergência condicional do modelo de Solow ampliado com capital humano.

$$\Delta \ln y = \beta_0 + \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln h + \varepsilon_i \quad (13)$$

Equação do modelo de convergência na educação

$$\Delta \ln h = \beta_0 + \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln h + \beta_3 \ln q + z + \varepsilon_i \quad (14)$$

Equação do modelo de convergência condicional do modelo de Solow ampliado com capital humano e qualidade institucional.

$$\Delta \ln y = \beta_0 + \beta_1 \ln k + \beta_2 \ln h + \beta_3 \ln q + z + \varepsilon_i \quad (15)$$

Onde:

Δlny : Logaritmo natural da taxa de crescimento da renda per capita;

Δlnh : Logaritmo natural da taxa de crescimento do capital humano
 lny_0 : Logaritmo natural da renda per capita inicial¹;

lnk : Logaritmo natural da taxa de crescimento da indústria a preços constantes de 2000

lnh : Logaritmo natural do capital humano cuja Proxy é o ensino fundamental; ensino médio e ensino superior.

lnq : Logaritmo natural da qualidade institucional

3.3 Apresentação das variáveis e fonte dos dados

As variáveis utilizadas foram: 1) lny Taxa de crescimento da renda per capita a preços constantes de 2000 construída através do logaritmo natural do PIB per capita 2) lnk a proxy (variáveis aproximadas) do Capital físico é representada pela taxa de crescimento do PIB per capita industrial a preço constante de 2000, lnq representa logaritmo natural da qualidade das instituições municipais medidas pelo *índice de qualidade institucional dos municípios* criado por LIMA (2017).

A variável de qualidade institucional é a mesma usada por Lima (2017), esta é construída pela média aritmética dos índices de participação política da sociedade, capacidade financeira e capacidade gerencial (s_{ij}). Indicado pela formula seguir:

$$q_j = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 s_{ij} \quad (19)$$

Para se construir s_{ij} o autor usa uma média ponderada (pr) de micro índices (m) que determinam os aspectos institucionais r . “Cada m recebe o peso que julga representativo para cada vertente institucional dos s_{ij} .” (LIMA, 2017, p.48.). Os pesos variam em um intervalo de 4% a 11%².

$$s_{ij} = \sum_{r=0,04}^{0,11} r * n_{ij} \quad (20)$$

¹ Renda per capita do ano 2000.

² Essa variação é dada em função do julgamento de importância na composição do índice.

O s_{ij} corresponde ao grau de participação da sociedade na administração pública foi definido pelo desenvolvimento da população na administração municipal através do número de conselhos existentes e suas características. Para cada 5 variantes desses conselhos foram criados os seguintes micros índices: Existência de conselhos; Conselhos instalados; Conselhos partidários; Conselhos deliberativos; Conselhos que deliberam fundos.

O s_{ij} corresponde à capacidade financeira municipal foi definida pelo número de consórcios internacionais com finalidade de atender as demandas da população relativas à liquidez dos municípios e a formação de poupança real per capita. Finalmente, o s_{ij} corresponde à capacidade gerencial dos municípios foi definido pela atualidade da planta de valores IPTU, Grau de adimplência do tributo e número de instrumentos de gestão e planejamento gerido pelo governo municipal. (LIMA, 2017, p.48).

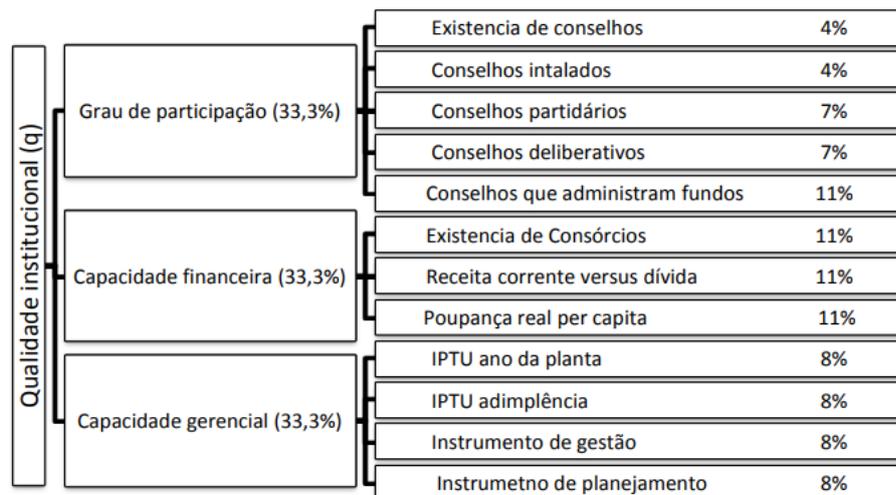
De acordo com Lima (2017, p.48) Para se calcular cada micro índice m , usa-se a distância do escore institucional localizado (X) em relação ao seu menor parâmetro (X_{\min}), esse será dividido pela máxima diferença institucional ($X_{\max} - X_{\min}$). Multiplica-se por cinco a razão encontrada, e soma-se 1

$$Mlrj = \left\{ \left[\left(\frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \right) * 5 \right] + 1 \right\} \quad \text{Com } 1 \leq Mlrj \leq 6 \quad (21)$$

Temos então que X o escore real dado pela pesquisa, X_{\max} e X_{\min} são os escores de máximo e de mínimo valor para cada caracterização de m . Sendo assim, m será 1 sempre que, $X = X_{\min}$ e 6 sempre que $X = X_{\max}$. A qualidade institucional vai variar no intervalo de 1 e 6 já que q é a média aritmética dos s_{ij} qual é representado pela média ponderada de m .

A figura a seguir mostra os pesos relativos dos micros índices m que compõe s_{ij} influenciando no valor de q .

Figura 2- Indicadores de qualidade institucional dos municípios brasileiros



Fonte: Agenda Política Institucional (MPOG, 2000) apud (LIMA, 2017, p.49)

As variáveis do Capital humano utilizadas são *lnfud* logaritmo natural do capital humano cuja Proxy é o ensino fundamental, *lnmed* logaritmo natural do capital humano cuja Proxy é o ensino médio e *lnsup* Logaritmo natural do capital humano cuja Proxy é o ensino superior.

Tabela 1- Variáveis do modelo econométrico

Variáveis	Definição das variáveis	Período	Fonte
Δlny	Taxa de crescimento da renda per capita a preços constantes de 2000.	2000-2010	IBGE
Δlnk	Taxa de crescimento da indústria a preços constantes de 2000	2000-2010	STN
lnq	Proxy do logaritmo natural da qualidade das instituições municipais medida pelo índice de qualidade institucional dos municípios (<i>iqim</i>)	2000	MPLAN
$lnfud$	Logaritmo natural do capital humano cuja Proxy é o ensino fundamental	2000-2010	RAIS
$lnmed$	Logaritmo natural do capital humano cuja Proxy é o ensino médio	2000-2010	RAIS
$lnsup$	Logaritmo natural do capital humano cuja Proxy é o ensino superior	2000-2010	RAIS

Nota: Variáveis monetárias deflacionadas em relação ao ano 2000 IGP-DI.

4. ANALISE DOS RESULTADOS

A tabela 1 apresenta a estatística descritiva das variáveis do modelo econométrico utilizadas para analisar a convergência com o modelo de Solow com os fatores adicionais capital humano e qualidade institucional, os valores correspondem a média, mínimo, máximo, desvio padrão e coeficiente de variação.

O coeficiente de variação (CV) a medida de dispersão que mostra o quanto os valores se dispersão em relação à média, mostra a heterogeneidade existente no Brasil, com ênfase nas variáveis que representam o capital humano do ensino fundamental, médio e superior que tiveram os maiores índices 65,53; 42,43; 57,08 respectivamente, em outras palavras existe ainda uma desigualdade acentuada de capital humano entre os municípios brasileiros.

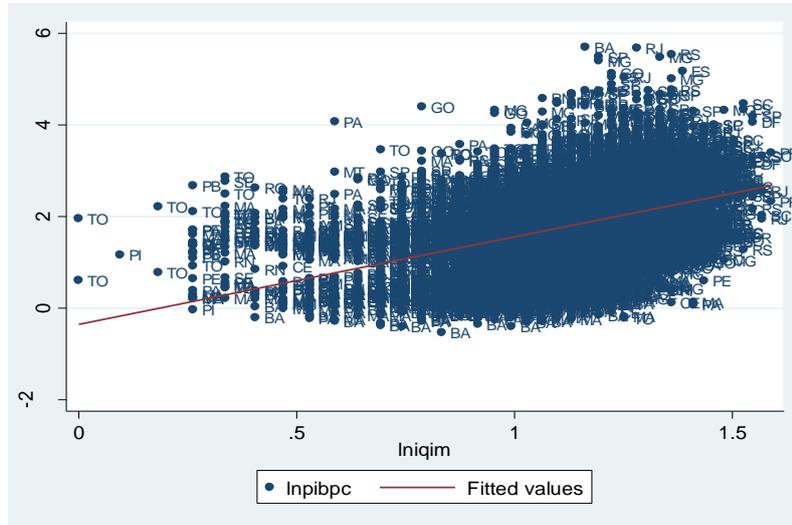
Tabela 2- Estatística descritiva das variáveis

Variáveis	N. Obs.	Média	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	CV %
<i>lny</i>	4008	1,118426	-0,71757	3,154205	0,281641	25,182
<i>lnq</i>	4008	1,121164	0,0000	1,589235	0,175023	15,611
<i>lnk</i>	4008	-0,70413	-2,71365	2,228496	0,403426	-57,294
<i>lnfud</i>	4008	0,534332	-1,12842	2,733815	0,339479	63,533
<i>lnmed</i>	4008	0,719245	-0,65851	2,841012	0,305178	42,430
<i>lnsup</i>	4008	1,187111	-0,36317	4,711927	0,677616	57,081

Fonte: Elaboração própria

A figura 3 mostra a relação positiva entre as variáveis, o logaritmo natural do PIB per capita e a função do logaritmo natural da qualidade institucional, como é apontado pela teoria institucionalista.

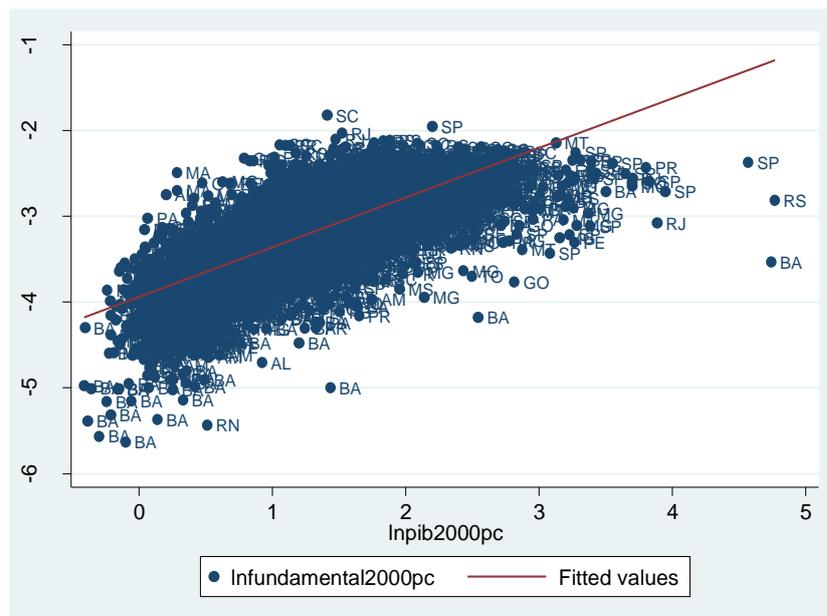
Figura 3 - Relação PIB per capita e qualidade institucional em logaritmo



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE e MPLAN.

As figuras 4, 5 e 6 mostram as nuvens de dispersão do logaritmo natural do PIB per capita e o logaritmo natural das proxys que representam o capital humano nos três graus de ensino, fundamental, médio e superior, é possível ver a relação positiva nas três figuras corroborando com a teoria que aponta esta relação.

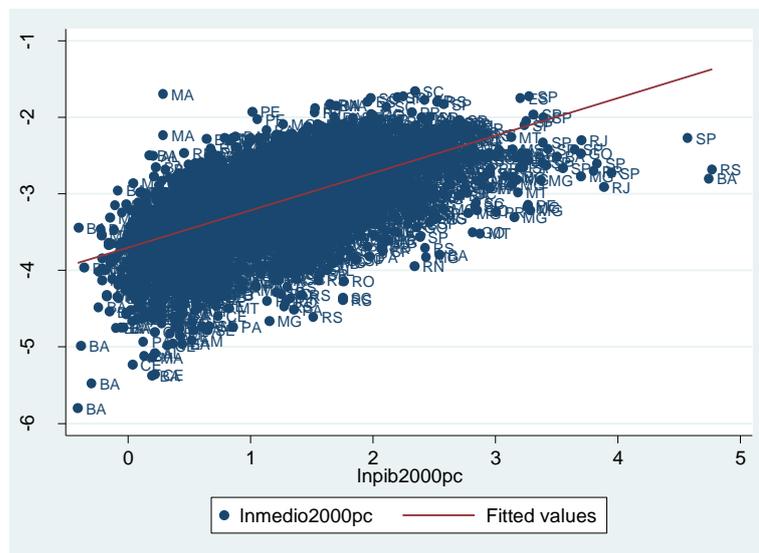
Figura 4- Relação PIB per capita e capital humano como ensino fundamental em logaritmo



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE e RAIS

Outro ponto também importante nas figuras é que a maioria dos municípios que apresentam menores taxas de capital humano pertencem as regiões Norte e Nordeste e estão no início da nuvem já aqueles com maiores taxas são pertencentes ao Sul e Sudeste.

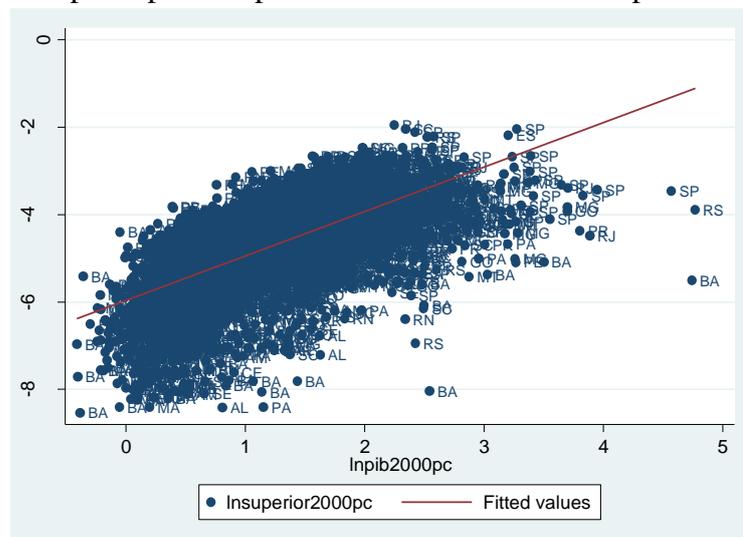
Figura 5 - Relação PIB per capita e capital humano como ensino médio em logaritmo



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE e RAIS.

Como é mostrado nas três figuras 4, 5 e 6 a relação positiva e estritamente associada entre o PIB per capita e o fator capital humano, seja representado pelo ensino fundamental, médio ou superior, sendo assim investimentos em capital humano influencia positivamente o PIB per capita dos municípios brasileiros.

Figura 6- Relação PIB per capita e capital humano como ensino superior em logaritmo



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE e RAIS

Os municípios com maiores estoques de capital humano são aqueles que apresentam maiores níveis de PIB *per capita*. Em contra partida aqueles municípios com menores estoques de capital humano apresentam menores níveis de PIB *per capita*.

4.1. Estimação dos resultados

Nesta subseção será apresentado os resultados para os modelos de crescimento com capital humano e qualidade institucional em busca da comprovação da convergência educacional e econômica no período de 2000 e 2010.

A tabela 3 mostra os resultados da estimativa através do modelo de mínimos quadrados em dois estágios MQ2E, método que se controla a endogeneidade das instituições através de variáveis geográficas. Este método é o que se apresenta mais adequado para se tratar problemas de endogeneidade através das variáveis de controle de heterogeneidade, foram utilizadas na estimativa as variáveis, latitude e distância da capital como instrumentos de controle. Os sinais dos coeficientes se comportam como esperado pela teoria econômica. Todos os coeficientes são significativos a um nível de 1 %.

É possível constata através da tabela 3 também que tanto o capital físico, e qualidade institucional tem efeitos positivos e estatisticamente significante sobre o capital humano presente nos três níveis de ensino, sendo assim estes fatores contribui para a formação de capital humano e para a convergência da educação entre os municípios brasileiros.

A regressão por este método apresenta um $R^2 = 0.5149$ quando se usa a educação fundamental como capital humano, 0.5149 quando se usa a variável de Educação no ensino médio e 0.7286 quando se usa a educação no ensino superior; indicando assim que o modelo explica 51,49%, 51,49; 72,86 respectivamente as alterações na educação pelas variáveis explicativas. Fazendo uma comparação entre as regressões a variável que mais se adequa ao modelo foi a que representa o ensino superior. Na regressão todas as variáveis são significativas a pelo menos 1%.

Tabela 3- Convergência do capital humano com instituições por MQ2E

Variáveis	Educação fundamental	Educação Média	Educação Superior
<i>lnk0</i>	0.0270*** (4.33)	0.0948*** (16.95)	0.00684 (0.78)
<i>lnq</i>	1.112*** (15.44)	0,135** (2.96)	1.311*** (13.71)
<i>lnfund. 2000</i>	-0.683*** (-48.75)		
<i>lnmedi. 2000</i>		-0.458*** (-45.77)	
<i>lnsuper. 2000</i>			-0.641*** (-62.71)
N	4008	4008	4008
R ²	0.5149	0.5499	0.7286

Nota: A significância é indicada por * = p<0.05, **= p<0.01, ***= p<0.001.

Entre parênteses encontram-se as estatísticas t.

Fonte: Elaboração própria com base em dados do IBGE, STN e MPLAN.

A tabela derivada da tabela 3 traz uma análise da convergência na educação, no ensino fundamental, médio e superior mostra uma velocidade de convergência de aproximadamente de 11,50%, 6,13% e 10,24% respectivamente e meia- vida em torno de 6,03, 11,31, 6,77 anos para reduzir pela metade a desigualdades educacionais presentes entre o município com menor capital humano e o capital humano do município com maior escolaridade. Este resultado mostra a desigualdade de capital humano presentes no país.

Tabela Derivada da tabela 3- Convergência na Educação

Convergência	β -convergência	Velocidade	Meia-vida
Ens. Funda. (1)	0.6832218***	0,114967	6,029083045
Ens. Média (2)	0.4580333***	0,061261	11,31457839
Ens. Superior (3)	0.6406544***	0,102358	6,771814044

Fonte: Elaboração própria com base em dados do IBGE, STN e MPLAN.

Nota: A significância é indicada por * = p<0.05, **= p<0.01, ***= p<0.001

Para se garantir a não endogeneidade do modelo foram feitos também os testes utilizando como variáveis instrumentais a latitude³ e a distância da capital, essas foram as que apresentaram melhores resultados, foi possível assim constatar que as variáveis são exógenas quando se usa o capital humano proveniente do ensino fundamental e superior, a proxy do capital humano do ensino médio não se mostra estatisticamente aceitável neste teste, sendo assim os resultados do mesmo não são aceitáveis.

³ Variável usada por Neto e Nakabashi (2011) e Pereira, Nakabashi e Salvato (2012).

Teste de endogeneidade	Score chi2	Regression F
Ens. Fundamental	232,112***	284,104***
Ens. Médio	1,54574	1,54196
Ens. Superior	98,7307***	110,598**

Nota: A significância é indicada por * = p<0.05, **= p<0.01, ***= p<0.001.

Foram testados também a qualidade dos instrumentos através de *overidentifying restrictions*, estatisticamente é possível afirmar através dos resultados que os instrumentos são confiáveis para explicar o modelo. Estes resultados são mostrados na tabela a seguir.

Qualidade dos instrumentos	Score chi2	Prob.
Ens. Fundamental	0,0003834	0,9844
Ens. Médio	11.6221	0.0007
Ens. Superior	4.45412	0.0348

A segunda estimação usa o mesmo modelo de Mínimos quadrados em dois estágios MQ2E para estimar a convergência de renda. Quando analisamos o coeficiente β , é possível medir a velocidade de convergência, o tempo em que os municípios mais atrasados diminuiriam pela metade as diferenças de renda inicial entre os municípios mais avançados. Como observado na tabela 4 não existe indícios de um processo de convergência absoluta, para isto os valores de β teriam que ser positivos, sendo assim será analisado apenas a convergência condicional para o modelo de convergência de Solow com capital humano e instituições.

A estimativa do modelo de Solow ampliado apresenta um $\beta = -0.2504428$ quando se usa escolaridade do ensino fundamental como capital humano, $\beta = -0,2626227$ com escolaridade do ensino médio e $\beta = -0,2606684$ para o ensino superior, apontando assim para uma convergência condicional, ou seja, os municípios brasileiros estariam convergindo para diferentes equilíbrios estacionários.

Tabela 4- Modelo de convergência de Solow ampliado com capital humano e instituições

Variáveis	Convergência	Convergência	Convergência
	(1)	(2)	(3)
<i>lnq</i>	1.184*** (10.42)	1.205*** (10.59)	1.216*** (10.55)
<i>lny₀</i>	-0.250*** (-13.22)	-0.263*** (-13.97)	-0.261*** (-13.92)
<i>dlnk</i>	0.0738*** (3.95)	0.0731*** (3.91)	0.0665*** (3.61)
<i>dlnfund</i>	0.124*** (7.31)		
<i>dlnmed</i>		0.137*** (7.44)	
<i>dlnsuper</i>			0.0557*** (6.71)
N	4008	4008	4008

Fonte: Elaboração própria com base em dados do IBGE, STN e MPLA

Nota: A significância é indicada por * = p<0.05, **= p<0.01, ***= p<0.001.
Entre parênteses encontram-se as estatísticas t.

As economias estão convergindo a uma velocidade de 2,88%, 3,05% e 3,02% respectivamente para cada grau de ensino.

O cálculo de meia vida que representa o tempo em que a economia mais atrasada reduziria pela metade a desigualdade de renda inicial entre a mais avançada, mostrou que com o ensino fundamental demoraria 24,04 anos, com ensino médio 22,75 e com ensino superior 22,95 anos.

Derivada da Tabela 4 - Convergência da renda

Convergência	β -convergência	Velocidade	Meia-vida
Ens. Funda. (1)	-0.2504428***	0,028830	24,04235434
Ens. Média (2)	- 0,2626227***	0,030469	22,74947066
Ens. Superior (3)	-0,2606684***	0,030204	22,94884918

Fonte: Elaboração própria com base em dados do IBGE, STN e MPLAN.

Nota: A significância é indicada por * = p<0.05, **= p<0.01, ***= p<0.001

Assim como no modelo anterior para se garantir a não endogeneidade do modelo foram feitos os testes utilizando como variáveis instrumentais a latitude⁴ e a distância da

⁴ Variável usada por Neto e Nakabashi (2011) e Pereira, Nakabashi e Salvato (2012).

capital, essas foram as que apresentaram melhores resultados, foi possível assim constatar que as variáveis são exógenas na três estimação do modelo com diferentes graus de ensino.

Teste de endogeneidade	Score chi2	Regression F
Ens. Fundamental	99,5861***	105,393***
Ens. Médio	105,148***	112,258***
Ens. Superior	101,887***	108,663***

Nota: A significância é indicada por * = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$.

A qualidade dos instrumentos foi testada através de *overidentifying restrictions*, estatisticamente é possível afirmar através dos resultados que os instrumentos são confiáveis para explicar o modelo. Estes resultados são mostrados nas tabelas 8.

Qualidade dos instrumentos	Score chi2	Prob.
Ens. Fundamental	0.17329	0.6762
Ens. Médio	0.438585	0.5118
Ens. Superior	1.66804	0.1965

Diante destes resultados o método mínimo quadrados em dois estágios MQ2E se mostra adequado para o modelo, já que se tem o controle da endogeneidade e os testes feitos mostra que os instrumentos são adequados para explicar o modelo, desta forma os resultados são confiáveis e consistentes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da teoria da convergência econômica, da importância do capital humano e das instituições, este trabalho buscou analisar os efeitos da convergência econômica condicional, com ênfase no fator capital humano presente nos três níveis de ensino, fundamental, médio, superior além da qualidade institucional.

Os resultados de *convergência* confirmam a hipótese de convergência econômica condicional, os municípios brasileiros estariam convergindo para diferentes equilíbrios estacionários. Esta convergência indica assim uma redução das desigualdades entre os municípios brasileiros, apontando que as políticas públicas de incentivo e acesso à educação que se iniciaram nos anos 2000 com REUNI o programa de expansão das universidades, PAC

programa de aceleração de crescimento, apresentaram efeitos positivos na redução das desigualdades econômicas no Brasil.

Os resultados empíricos apontam que a teoria é de grande valor para entender a nossa realidade, de acordo com Mankiw et. al (1992), o fator capital humano é de extrema importância para explicar o crescimento econômico e que o investimento neste tipo de capital é benéfico para a economia elevando a renda per capita e diminuindo as desigualdades.

Visto também que as instituições tem papel importante para o crescimento econômico sugerido pela teoria institucionalista, este trabalho mostrou empiricamente a relação positiva em que a qualidade das instituições tem para com o crescimento dos municípios brasileiros.

É possível concluir através das análise feitas neste estudo que as variáveis apontadas pelas teorias como fatores indispensáveis para o crescimento econômico são de fato fundamentais para entender este processo. O modelo de Solow ampliado com capital humano e instituições é mais ajustado e robusto para as análises.

Através do cálculo de meia vida observamos que o tempo para que a economia mais atrasada diminuiria pela metade a desigualdade de renda inicial em comparação com a mais avançada se mostra menor quando se usa o fator capital humano proveniente do ensino médio e ensino superior de 22,75 22,95 respectivamente, uma das hipóteses para este resultado provem da qualidade do capital humano presente nestes graus mais elevados de ensino.

Na educação, a velocidade de convergência é de aproximadamente de 11,49%, 6,13% e 10,24% respectivamente para os três graus de ensino e o cálculo do meia- vida mostra que para reduzir pela metade a desigualdades educacionais presentes entre o município com menor capital humano e o capital humano do município com maior escolaridade seria necessário em torno de 6,03, 11,31, 6,77 anos. É possível então concluir através das análises que a medida em que as desigualdades educacionais são reduzidas as desigualdades de renda são atenuadas.

REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. The colonial origins of comparative development: an Empirical investigation. **The American Economic Review**, v.91, n.5, p.1.369-1.401,2001.

ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. **The rise of Europe: Atlantic trade, institutional change and economic growth**. National Bureau of Economic Research, 2002.

AZZONI CR, MENEZES-FILHO N, MENEZES T, SILVEIRA-NETO R. Geography and income convergence among Brazilian states. **Research Network Working Paper R-395, Inter-American Development Bank, Washington, D.** 2000.

BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. **Convergence Journal of political Economy**, vol. 100, no. 2, 1992.

BARROS, A. R. **Desigualdades regionais no Brasil. Natureza, causa, origens e solução**. São Paulo. Ltda. 2011.

BECKER, G. S. (1964). **Human capital theory**. *Columbia, New York*.

BONDEZAN L. Kezia; DIAS, Joilson. **Crescimento econômico no Brasil: uma abordagem sobre o papel da acumulação de capital físico e humano**. Revista de Economia, v. 43, n. 3 (ano 40), set./dez. 2016

BRASIL. A democratização e a expansão da educação superior no país 2003-2014. **Ministério da Educação**, 2014. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16762-balanco-social-sesu-2003-2014&Itemid=30192>. Acesso em: 12 de dez. de 2019.

BRASIL. **Ministério do Planejamento**. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Ministério da Educação. Ministério da Saúde. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento**, 2013. Disponível em: <<https://aplicacoes.mds.gov.br/sagirms/simulacao/pdf/Indicadores%20de%20Desenvolvimento%20Brasileiro-final.pdf>> Acesso em 08 de dez. de 2021.

BUHSE, Ana. Paula. **Três ensaios sobre o impacto do capital humano no crescimento econômico regional**. Tese (Doutorado em Economia do Desenvolvimento) - Programa de pós graduação em Economia do Desenvolvimento- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p.91. 2020.

GONÇALVES, E., DE ALMEIDA RIBEIRO, E. C. B., & DA SILVA FREGUGLIA, R. **Transbordamentos de Conhecimento e Capacidade de Absorção: uma Análise para os Estados Brasileiros**. In Anais do XXXVIII Encontro Nacional de Economia [Proceedings of the 38th Brazilian Economics Meeting] (n. 220). ANPEC-Associação Nacional dos Centros de Pósgraduação em Economia, 2011.

HSIAO, Cheng. **Analysis of Panel Data**. Cambridge: Cambridge University Press. 1986.

LIMA, Sergiany, S. **Convergência do crescimento municipal no Brasil: GAPS tecnológicos, spillovers e catching up**. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de pós graduação em Economia - Universidade Federal Fluminense, Niterói, p.130. 2017.

LIMA, Sergiany. S.; RUIZ, Ana. U. **Estimação de Clubes Municipais de Convergência no Brasil no período de 2000 a 2010**. *Análise Econômica*. v. 39, n. 78, 2021.

LUCAS Jr, R. E. (1988). **On the mechanics of economic development**. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42.

MANKIW, N. Gregory. ROMER, David. WEIL, David N. **A contribution to the empirics of economic growth**. *The quarterly journal of economics*, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.

MINCER, J. (1958). **Investment in human capital and personal income distribution**. *Journal of political economy*, 66(4), 281-302.

NAKABASHI, L., & FIGUEIRÊDO, L. (2005). **Capital humano e crescimento: impactos diretos e indiretos**. Textos para discussão CEDEPLAR UFMG, (267).

NETO, Gilberto da S. B. NAKABASHI, Luciano. **Relações entre instituições, capital humano e acumulação de capital físico nos municípios brasileiros**. *Economia & Tecnologia- Ano 07, Vol.25-abril/ junho de 20011*.

NIQUITO, Thais W.; RIBEIRO, Felipe G.; PORTUGAL, Marcelo S. **Impacto da criação das novas universidades federais sobre as economias**, 2018. Disponível em: <<http://desafios2.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/viewFile/839/490>>. Acesso em: 22 de fev. de 2021.

NORTH, Douglass C. **Institutions, institutional change and economic performance**. **Cambridge**: University Press, 1990.

OLIVEIRA, Melquisedeque T; PAIXÃO N. Adriano. **Desigualdades Regionais de Renda e as Variações nos Determinantes do Crescimento Econômico entre os Estados Brasileiros no Período de 1995 a 2004**. *Revista de Economia*, v. 41, n. 1, 2015.

PEREIRA, Ana E. G. NAKABASHI, Luciano. SAVATO, Márcio A. **Instituições e nível de renda: Uma abordagem empírica para os municípios paranaenses**. *Nova Economia*, Belo Horizonte_22(3) 597-620_ setembro-dezembro de 2012.

SANTANA, A.; BARRETO, R. **Qualidade institucional e desempenho econômico: Análise empírica dos municípios brasileiros**, 2010. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, Juiz de Fora, MG, v. 10, n. 2, p. 253-271, 2016.

SANTOS, Gêssica. **Quais os programas do governo para entrar na faculdade? Educa mais Brasil**, 2019. Disponível em: <<https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/enem/quais-os-programas-do-governo-para-entrar-na-faculdade>>. Acesso em: 12 de dez. de 2019.

SARAIVA, Maurício V. **Dois ensaios sobre a qualidade do capital humano no Brasil**. Programa de Pós-graduação em Economia do Desenvolvimento, PUCRS, 2016.

SOUZA, F.C. Ana. **Convergência Condicional da Renda dos Estados Brasileiros: uma análise a luz do modelo de Solow com capital humano**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

SOLOW, R. M. (1956). **A contribution to the theory of economic growth.** *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94.

SCHULTZ, T. W. (1961). **Investment in human capital.** *The American economic review*, 1-17.

SCHULTZ, T. W. **O valor econômico da educação.** Rio de Janeiro: Zahar, 1964.

VINHAIS, H. E. F. **Estudo sobre o impacto da expansão das universidades federais no Brasil.** Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12138/tde-20012014-152929/publico/HenriqueEduardoFerreiraVinhaisVC.pdf>> Acesso em 22 de fev. de 2021.

WOOLDRIDGE, J. M. **introductory econometrics: a modern approach.** 2. Ed. Mason, OH: Thomson, 2002.