

Crescimento Econômico de Longo Prazo no Brasil: Uma abordagem sobre o da acumulação de capital e das instituições

Kézia de Lucas Bondezan¹

kezialucas@hotmail.com

Universidade Estadual de Maringá/Universidade Estadual do Paraná

Joilson Dias²

jdias@uem.br

Universidade Estadual de Maringá

JEL: 043

AREA: 06

RESUMO

Este artigo contribui para o debate da relação entre capital humano, instituições e crescimento econômico. O artigo primeiro apresenta os micros fundamentos que liga as instituições ao capital humano, conforme Dias e Tebaldi (2012). A vantagem de modelar esta estratégia é que a acumulação de capital humano é derivada de um processo endógeno. O modelo teórico mostra que melhorias na qualidade das instituições torna mais rápidas a acumulação de capital humano, reduz a desigualdade de renda e muda o caminho histórico do desenvolvimento. Este artigo usa um painel de dados dos estados brasileiros no período de 2002 a 2008 para testar algumas preposições do modelo e encontra que as instituições estruturais afetam a performance de longo prazo da economia e as estimativas empíricas também mostram que o crescimento do capital humano ao invés do nível determina o crescimento de longo prazo da economia.

Palavras- chave: Crescimento Econômico, Capital Humano, Instituições

ABSTRACT

This paper contributes to the debate on the relationship between human capital, institutions, and economic growth. The paper first shows a micro-foundation model linking institutions to human capital, baseado em Dias e Tebladi (2012). The advantage this modeling strategy is that the human capital accumulation function is derived from an endogenous process. The theoretical model shows that improvements in the quality of institutions foster human capital accumulation, decrease income inequality and change the historical development path. The paper uses a panel data of Brazilian states in the period 2002-2008 to test some of the model's propositions and finds that deep structures or structural institutions – which are very persistent and rooted on the historical development path of an economy – affect long-term economic performance, the empirical estimates also show that growth of physical and human capital – instead of levels – determines long-run economic growth.

Key-words: Growth Economic, Human Capital, Institutions

¹ Aluna do curso de Pós Graduação em Economia (doutorado) da Universidade Estadual de Maringá e Professora Assistente do Departamento de Economia da Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR/FECEA)

² Professor Titular do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá

1- Introdução

Um dos maiores objetivos dos estudos do crescimento econômico é a tentativa de explicar a diferença de renda entre os países e até mesmo a diferença de renda existente dentro de um país, como é o caso do Brasil. Essa preocupação vem sendo delineada desde a época de Adam Smith (1776), no livro “Uma Investigação sobre a Natureza e as Causas da Riqueza das Nações”, em que o autor contempla essa temática.

Apesar disso, os estudos empíricos abordando o crescimento econômico ganhou maior notoriedade a partir de Solow (1956); desde então, diversos fatores são mensurados como possíveis causadores da diferença de renda entre os países. A acumulação de capital físico e humano já é amplamente aceita no debate acadêmico, mesmo inexistindo consenso a respeito de qual melhor medida representa o capital humano; ademais, a produtividade dos fatores (TPF) é tida como crucial para o entendimento do processo de crescimento.

Nos últimos anos, uma nova frente de pesquisa ganha espaço no debate acadêmico ao atribuir às instituições um papel preponderante na discussão dos temas relacionados ao crescimento econômico. Nesse sentido, diversos trabalhos tratam do papel das instituições sobre o processo de crescimento econômico dos países buscando compreender de que forma elas podem contribuir ou não para a redução das disparidades regionais, ou seja, na discussão acerca da diferença de renda entre os países.

Alguns trabalhos, como os de Acemoglu *et al.* (1996; 1998; 2002; 2005a; 2005b) entre outros, mostram que as instituições podem afetar o processo de crescimento dos países de forma direta, isto é, o seu impacto sobre o crescimento econômico é visto através de sua inclusão direta na fronteira de produção. Já autores como Dias e Dias (2012) argumentam que seu papel pode ser visto de forma direta, como já citado, bem como através do desempenho que a exerce sobre o capital humano e sobre o capital físico, e estes, por sua vez, afetam o comportamento de longo prazo na economia. Nesse contexto, estudar e compreender os fundamentos microeconômicos dessa relação torna-se importante, pois permite observar de que maneira as instituições influenciam o desempenho econômico de uma população.

Os fundamentos microeconômicos que estabelecem a ligação entre o nível de capital humano na economia como determinado pelas instituições foram propostos por Dias e Tebaldi (2012). O modelo dos autores propõe que a qualidade das instituições afeta a taxa de retorno do capital humano e, portanto, suas decisões de acumular capital humano em longo prazo, mais precisamente passarem da condição de não educado para educado. Essa formalização resulta que as razões entre pessoas educadas e não educadas em longo prazo são determinadas pela qualidade das instituições dos países. Instituições de boa qualidade tendem a fomentar a acumulação de capital, pois aumentam sua taxa de retorno. O oposto ocorre com a predominância de instituições de baixa qualidade. Os autores testaram os efeitos da razão educados não educados sobre o crescimento econômico de longo prazo, comprovando de forma indireta o papel da qualidade das instituições.

Este artigo dá sequência a esses testes econométricos, verificando o efeito das instituições sobre o nível de capital humano, bem como observando o impacto da acumulação de capital físico e humano e das instituições sobre a taxa de crescimento do PIB *per capita* do Brasil. Destaca-se que a abordagem do trabalho está delimitada em nível de Estado da Federação.

A variável institucional utilizada neste trabalho será testada pela razão de pessoas educadas, ou seja, o percentual de trabalhadores com mais de 11 anos de estudos e os não educados, isto é, trabalhadores sem escolaridade. A criação dessa *proxie* para a instituição é chamada por Dias *et al.* (2012) de instituição estrutural. De acordo com os autores, se o modelo for corretamente especificado, as condições de Estado estacionário implica que as instituições estruturais são persistentes e enraizadas no caminho de desenvolvimento histórico da economia, e esta, por seu turno, pode ser aproximada através da ponderação da mão de obra educada na economia, afirmação esta captada através da razão de trabalhadores educados e não educados.

Além disso, este artigo estende a definição de capital humano para considerar duas outras definições Macro-Mincerianas. A primeira é proposta por Hall e Jones (1996) e conceitua o capital humano é quadrático, apresentando retornos decrescentes, e a segunda é proposta por Trostel (2004) e visualiza o capital humano também como não linear, mas apresenta retornos crescentes. A intenção é modificar ambas as definições para considerar a experiência média dos Estados, importante aspecto do processo *learning by doing* proposto por Arrow (1962).

Dividiu-se este trabalho da seguinte maneira. Na Seção 2, é apresentada uma breve revisão de literatura, na qual enfatiza-se principalmente o papel das instituições sobre o processo de crescimento econômico. Em seguida, na Seção 3, discorre-se acerca do modelo teórico de Dias *et al.* (2012) e que serve de fundamentação para a proposta empírica deste artigo. Na Seção 4, a base de dados e o modelo econométrico são apresentados, e na Seção 5 discutem-se os resultados do trabalho. Seguem as considerações finais.

2- Instituições na Literatura

Segundo a definição de North (1990), as instituições são vistas como “*the rules of the game in a society, or more, formally, are the humanly devised constraint that shape human interaction*”, isto é, as instituições moldam as ações humanas e promovem a interação entre as pessoas e nesse processo os aspectos econômicos são delineados. Nessa acepção, o autor inclui as instituições formais (ex. regras, leis, etc.) e também as restrições informais (ex. costumes, convenções, tradições, códigos de comportamento etc.).

Acemoglu (2009) explica que as instituições podem afetar o sistema econômico através dos incentivos que proporcionam aos investimentos em tecnologia, capital físico e capital humano e são a causa fundamental do crescimento econômico, bem como a explicação para as diferenças no desempenho econômico dos países. O autor acrescenta que as instituições se diferem das variáveis geográficas e culturais porque elas são frutos das escolhas sociais e, portanto, podem ser reformadas de modo a se obter resultados desejados.

Nesse âmbito, diversos trabalhos tratam da relevância das instituições sobre o processo de crescimento econômico dos países buscando compreender de que forma elas podem contribuir ou não para a redução das disparidades regionais, ou seja, na discussão relativa à diferença de renda entre os países.

No tocante a essa relação institucional com o crescimento econômico seria concebível perguntar “De que maneira as instituições afetam a economia?”; “Como medir esse comportamento?”; “Que fatores considerar na definição das instituições?”. Acemoglu (2009) afirma que as instituições devem proporcionar as interações entre os indivíduos, incluindo as relações econômicas, políticas e sociais entre as pessoas, as famílias e as empresas. Dessa maneira, entender o processo de como as instituições se formam e como elas são delineadas torna-se crucial para a compreensão de seu papel no crescimento em longo prazo dos países.

Nesse processo, é de se esperar que instituições econômicas afetem os incentivos econômicos. Por exemplo, se um país possui melhores condições de garantir o direito de propriedade, é provável que nele haja mais incentivos para a pesquisa e adoção de tecnologias mais eficazes, além de maior incentivo para investimento em capital físico e humano de maneira que esses incentivos afetarão o produto da economia. Em sociedades em que esse processo é mais burocrático e dispendioso é provável que os incentivos para a acumulação de capital físico e humano sejam menores, visto que não há muitas garantias de patentes e possivelmente neles são menores os retornos aos investimentos em acumulação (ACEMOGLU, 2005a).

Ao realizar um teste empírico sobre o papel das instituições em relação ao crescimento econômico, Acemoglu *et al.* (2005a) observaram uma clara correlação entre uma medida de instituição (*protection against expropriation risk*) e renda *per capita*. Os dados analisados pelos autores mostram

que países com rendas mais elevadas tendem também a ter maiores proteções, o que confirma a hipótese levantada neste trabalho.

Entretanto, apesar de aparentemente simples, as boas instituições tendem a gerar melhores resultados econômicos, e assim seria de se esperar que os agentes políticos e econômicos buscassem sempre a melhoria no processo institucional de modo a obter melhoria no produto das economias. Nesse sentido, Acemoglu (2009) observa que o processo não é tão simples, porque as questões institucionais relacionam-se a conflitos de interesses na sociedade nem sempre fáceis de conciliar, considerando que os interesses são múltiplos e que alguns ganham e outros perdem.

Wolf (1955) analisou como o contexto social pode influenciar o comportamento econômico. Para o autor, as instituições têm condições de estimular ou impedir a adoção de novas tecnologias assim como a formação de capital produtivo. Dessa forma, elas podem ser consideradas produtivas, da mesma maneira que o capital e a tecnologia. Em sua definição de instituição, o autor refere-se às organizações políticas tanto públicas quanto privadas, assinalando que as instituições podem afetar o comportamento social, levando ao crescimento econômico sob vários efeitos, entre os quais o cálculo dos custos e benefícios, de forma a afetar o lucro dos empresários; a relação entre produção e distribuição, tanto do produto quanto da renda; a ordem das previsões e probabilidades das relações econômicas, ou seja, o julgamento tanto coletivo quanto individual daquilo que é desejável; o conhecimento das oportunidades econômicas, como a redução de imperfeições e rigidez do mercado; as motivações e os valores relacionados aos riscos e à previsão da consequência de determinadas ações econômicas e a probabilidade de ganho associado a essas consequências.

Levine (2005) considera o direito de propriedade crucial para o processo de desenvolvimento econômico. Citando trabalhos de Knack e Keefer (1995) e Hall e Jones (1999), mostra empiricamente uma associação entre o grau de proteção privada e o desenvolvimento econômico. Para o autor, o grau de proteção privada vista como um direito não ocorre de forma natural, mas atrela-se às instituições sociais e também às escolhas políticas. Parte de duas visões: *Law view*, explicando as diferenças nas tradições jurídicas formadas há séculos na Europa e que se espalharam na colonização; explica a diferença entre os direitos de propriedade entre os países; e *Endowment view*, diferenças nos recursos naturais, clima, a população indígena e o meio ambiente afetam a construção das instituições e continuam a impactar o direito de propriedade ainda hoje. Os resultados das estimativas apontam que os direitos de propriedade afetam a liberdade e a prosperidade da nação.

Bouis e Murtin (2011) procuraram identificar os efeitos que as instituições e as políticas geram sobre o crescimento do produto. Os estudos desenvolvidos pela OECD cobrem em média 20 a 22 países, e a amostra é composta para 40 países buscando verificar se os resultados são consistentes para amostras maiores. Além disso, o trabalho propôs uma nova alternativa de regressão para corrigir os problemas geralmente obtidos nas análises convencionais de regressão. Utilizando-se da taxa de crescimento do PIB *per capita* da população de 15 a 64 anos, expressa em PPP de 2005 como variável dependente, e da acumulação de capital físico e humano, taxa de crescimento populacional, além de variáveis institucionais como indicador do tamanho do governo; medidas de inflação; intensidade de pesquisa e desenvolvimento; desenvolvimento financeiro e abertura comercial, os autores concluíram que o coeficiente de capital humano medido como um ano a mais de escolaridade tem impacto de aproximadamente 10% sobre o produto, porém essa estimativa não é robusta para todas as estimativas; algumas políticas e instituições, em especial a liberalização comercial, está associada com maior velocidade de convergência da Fronteira de Produção para o Estado estável e através desse canal relaciona com maior crescimento do produto *per capita* de longo prazo e que há pouca evidência de que os efeitos das políticas e instituições dependam do nível inicial de desenvolvimento dos Estados.

Partindo de uma concepção mais microeconômica, Dias e Tebaldi (2012) construíram um modelo em que o papel das instituições sobre o crescimento econômico é modelo através de fundamentações microeconômicas; assim, os autores procuram debater a relação entre instituições, capital humano e crescimento econômico. Os autores fizeram um link entre as instituições e o capital humano e observaram o comportamento dessas variáveis sobre o crescimento econômico partindo do pressuposto de que a

melhoria na qualidade das instituições torna mais rápida o crescimento econômico, reduz a disparidade de renda e muda o caminho histórico do desenvolvimento. Consideraram também que a acumulação do capital segue um processo endógeno. Os dados utilizados no trabalho para testar as preposições do modelo captam o período de 1965 a 2005 e foram coletados dos estudos de Barros e Lee (2010); Penn World Table 6.3 e Polity IV Project, cuja amostra compreende um total de 61 países.

Como metodologia, Dias e Tebaldi (2012) aplicaram o Método GMM, com painéis dinâmicos visando a captar a heterogeneidade e a endogeneidade dos dados, pois as diferenças entre os países poderiam ser capturadas através do tempo. Duas variáveis institucionais foram utilizadas, a primeira chamaram de Instituição Estrutural, medida pela razão das pessoas com educação pós-secundária e as pessoas não escolarizadas; e a segunda o Índice de Instituição, que foi a medida de democracia e autocracia retirada do Polity IV (DIAS e TEBALDI, 2012).

Os autores concluíram que as instituições estruturais afetam o desempenho do crescimento de longo prazo. Já as instituições políticas não foram correlacionadas com a produtividade e o crescimento de longo prazo. Dessa forma, as instituições estruturais devem ser melhoradas a fim de contribuir para o crescimento de longo prazo. A maior implicação política é que o caminho do crescimento está condicionado às instituições estruturais, ou seja, à melhoria do processo educacional. Dessa maneira, os autores argumentam que em instituições pobres o processo de conhecimento entre pessoas educadas e não educadas será afetado via menor taxa de retorno da educação, que gera um menor processo de acumulação e afeta o desempenho de crescimento de longo prazo. Assim, melhores instituições refletirão imediatamente em melhor criação de conhecimento via aumento da taxa de retorno da educação. A aceleração da taxa de crescimento do capital humano gera melhorias nas instituições estruturais.

Ainda no contexto institucional, Aisen e Veiga (2013) estimaram o efeito da instabilidade política sobre o crescimento econômico. Utilizando uma série de 169 países com dados de 5 em 5 anos de 1960 a 2004, os autores aplicaram a técnica econométrica System-GMM e encontraram uma relação inversa entre a instabilidade política e o crescimento econômico. Ao averiguar os canais de transmissão da instabilidade política, constataram que esta afeta o crescimento da produtividade bem como a acumulação de capital físico e humano. Encontraram uma relação positiva entre liberdade econômica e homogeneidade étnica. Ao observar o impacto da democracia sobre o crescimento econômico, os autores encontraram um efeito pequeno e negativo.

Nesse sentido, como apresentado nesta breve revisão, as instituições são importantes na determinação do crescimento, porém em muitos casos o seu impacto é verificado através do papel que desempenham sobre a acumulação de capital físico e humano. Nessa perspectiva, este trabalho objetiva verificar de que maneira ocorre esse processo, se de forma direta, indireta ou de ambas as maneiras.

3- Modelo teórico

O modelo teórico a ser desenvolvido neste trabalho segue a proposta de Dias e Tebaldi (2012), no qual é enfatizada a importância do setor educacional na economia. Seguindo os modelos de Uzawa (1965) e Lucas (1988) os autores criaram uma função de acumulação de capital humano baseada nos seguintes pressupostos.

- ⇒ A população N cresce a uma taxa constante n .
- ⇒ A população divide-se em: educados (h) e não educados (n), de forma que $N = h + n$.
- ⇒ Há dois setores na economia: de bens finais e de educação.

Uma consideração importante neste modelo é o que o setor de bens final demanda trabalho dos educados e dos não educados, que são pagos de acordo com o seu produto marginal. Devido a este fato, os trabalhadores educados possuem rendimento mais elevado, pois são mais produtivos e isso cria incentivo para que os não-educados busquem investir em educação a fim de obterem salários mais elevados.

O setor educação também utiliza trabalho dos educados e dos não educados para criar capital humano. Neste setor o trabalho é remunerado conforme o retorno social.

A principal contribuição deste modelo é a adição do setor educacional que eleva o produto da economia ao gerar renda.

A derivação do modelo pode ser expressa da seguinte forma:³

Setor de Bens

A função de produção de bens depende do trabalho educado e *não-educados*

$$y(g) = A(an)^{1-\beta} (ah)^\beta = aAn^{1-\beta} h^\beta \quad (1)$$

Onde: $y(g)$ é o produto final; n é a mão-de-obra *não-educada*; h é a mão de obra educada e A é a medida de tecnologia.

O salário real dos empregados educados que trabalham no setor de bens final é: $w_h^g = (W_h^g/AP)$, onde W_h^g , denota o salário nominal das pessoas educadas e P o nível de preço.

A função de lucro da firma é dada por:

$$\pi = an^{1-\beta} h^\beta - w_h^g h - w_n^g n, \quad (2)$$

Onde: w_h e w_n é o salário real efetivo das pessoas educadas e não educadas.

Considerando que o nível tecnológico A é dado, temos a seguinte equação de salários:

$$w_h^g = \beta an^{1-\beta} h^{\beta-1} \quad (3)$$

$$w_n^g = (1 - \beta) an^{-\beta} h^\beta \quad (4)$$

De forma que a renda é distribuída entre educados e *não-educados*.

$$\left(\frac{w_h}{w_n}\right) = \left(\frac{\beta}{1 - \beta}\right) \frac{n}{h} \quad (5)$$

Conforme a interpretação dos autores, a equação 5 mostra que quando os trabalhadores não educados se tornam educados, há uma contínua redução na razão salarial. A equação também sugere que quanto maior o estoque inicial dos indivíduos qualificados maior será a probabilidade do individuo ser incluso no estoque de capital humano, tendência esta que pode persistir ao longo do tempo.

O setor educacional

Assumem que os trabalhadores *não-educados* podem ser treinados e recebem conhecimento dos trabalhadores educados. A função de produção desse setor é dada por:

$$y(e) = \gamma[(1 - a)n]^{1-\beta} [(1 - a)h]^\beta, \quad (6)$$

³ Para uma descrição mais detalhada ver Dias e Tebaldi (2012).

Onde: $0 \leq \gamma \leq 1$ mede a qualidade das instituições de forma que quanto maior for γ , melhores serão as instituições. Nesta especificação é possível afirmar que as instituições afetam a produtividade dos trabalhadores educados no processo de transferência de conhecimento aos *não-educados*.

Combinando as equações (6) com a (1) obtemos:

$$y(e) = \gamma \left(\frac{1-a}{a} \right) \frac{y(g)}{A}. \quad (7)$$

Esta implica que o avanço tecnológico torna o processo de criação de capital humano mais complexo, visto que é necessária uma maior quantidade de produto para criar aumento do capital humano.

O modelo assume também que $w_h^e = y(e)/h$, ou seja, o retorno do capital humano empregado no setor educacional é o custo médio efetivo de produzir capital humano, isto também implica num papel importante da qualidade das instituições na determinação do retorno social.

Dias e Tebaldi (2012) consideram também que há perfeita mobilidade entre os setores de forma que os trabalhadores podem se deslocar do setor de bens para o de educação e vice e versa. Usando esta condição junto com a da equação 3, chega-se a equação 8.

$$a = \frac{\gamma}{\gamma + \beta} \quad (8)$$

Substituindo a equação (6) na (7), obtêm-se

$$y(e) = \left(\frac{\gamma\beta}{\gamma + \beta} \right) n^{1-\beta} h^\beta \quad (9)$$

Esta equação implica que melhorias na qualidade das instituições aumenta a produtividade dos insumos alocados no setor educacional, ou seja, $\left(\frac{\partial y(e)}{\partial \gamma} \right) > 0$

A decisão de acumular capital humano

O Modelo de Dias e Tebaldi (2012) desenvolve também um link entre a decisão individual de acumular capital humano e as condições do mercado. O agente representativo decide ou não investir em capital humano e essa decisão depende dos custos incorridos no investimento desse capital e os fluxos de rendimento esperado, ou seja, das expectativas de ganhos no futuro.

$$W = \int_t^\infty w_h^g e^{-\left(\frac{r}{\gamma}\right)(s-t)} ds = \int_t^\infty \left(\frac{\gamma\beta}{\gamma + \beta} \right) n^{1-\beta} h^{\beta-1} e^{-\left(\frac{r}{\gamma}\right)(s-t)} ds, \quad (10)$$

Onde: r é a taxa de retorno do mercado; r/γ é o desconto efetivo ajustado pela ineficiência institucional criada pelos arranjos institucionais pobres. Como r/γ é o investimento feito em educação, o seu inverso, pode ser interpretado como a taxa de retorno efetiva da educação.

O custo de oportunidade necessário para que n se torne h é também afetado pelo tempo $(t - T)$. Considerando que os custos são atualizados ao longo do tempo a taxa φ , então:

$$C = \int_T^t \left[\left(\frac{\gamma}{\gamma + \beta} \right) (1 - \beta) n^{-\beta} h^\beta + \left(\frac{\gamma\beta}{\gamma + \beta} \right) n^{-\beta} h^\beta \right] x e^{\varphi(s-t)} ds =$$

$$\int_T^t \left[\left(\frac{\gamma}{\gamma + \beta} \right) n^{-\beta} h^\beta \right] e^{\varphi(s-t)} ds \quad (11)$$

O indivíduo escolherá acumular capital humano se o fluxo futuro descontado for $>$ ou $=$ ao custo de acumulação de capital humano. Assumindo que na margem os indivíduos *não-educados* escolherão adquirir habilidades para tornarem-se educados então:

$$\begin{aligned} & \int_t^\infty \left(\frac{\gamma\beta}{\gamma + \beta} \right) n^{1-\beta} h^{\beta-1} e^{-\left(\frac{r}{\gamma}\right)(s-t)} ds \\ &= \int_T^t \left[\left(\frac{\gamma}{\gamma + \beta} \right) n^{-\beta} h^\beta \right] e^{\varphi(s-t)} ds \end{aligned} \quad (12)$$

Integrando os dois lados da equação em relação a s , assumindo que $T \rightarrow -\infty$

$$\frac{h}{n} = \left(\frac{\varphi\beta\gamma}{r} \right) \quad (13)$$

Esta equação implica que há uma razão ótima de trabalho educado e *não-educado* na economia e esta razão depende: da qualidade das instituições (γ); da participação do capital humano na economia (β) e da taxa de desconto atribuída ao custo e a taxa de retorno do capital, (φ, r).

Boas instituições estão associadas a razão entre trabalho de educados e *não-educados*, ou seja, a maior população educada na economia.

Substituindo a equação (3) na (6) produz

$$\frac{w_h}{w_n} = \left(\frac{\beta}{1 - \beta} \right) \frac{r}{\varphi\beta\gamma} \quad (14)$$

A equação (14) sugere que a melhoria nas instituições reduzem a razão salarial e a desigualdade de renda entre educados e não educados.

Para analisar o caminho histórico do desenvolvimento dos países, ou seja, pra efetuar uma comparação entre estados Unidos e Canadá, por exemplo, define-se $H = \left(\frac{h}{n} \right)$, então a equação (13) pode ser reescrita como:

$$H = \left(\frac{\varphi\beta\gamma}{r} \right) \quad (15)$$

O caminho dinâmico da acumulação de capital pode ser obtido solucionando a equação (13) para n e introduzindo-a na equação (9).

$$\dot{h} = y(e) = \left(\frac{(\gamma\beta)^\beta}{\gamma + \beta} \right) \left(\frac{r}{\varphi} \right)^{1-\beta} h \quad (16)$$

Este é um processo de acumulação endógena do capital humano que depende da qualidade das instituições, diferente de Lucas (1988) cuja acumulação de capital humano era dada por $\dot{h} = (1 - u)\delta^*h$

O equilíbrio geral

Dando continuidade a análise, Dias e Tebaldi (2012) apresentam o equilíbrio geral do modelo proposto. Neste modelo, o produto total da economia é obtido através da soma das equações (1) e (6).

$$Y = y(g) + y(e) = \omega(\beta + A)h, \quad (17)$$

$$\text{Onde } \omega = \left(\frac{\gamma^\beta \beta^{\beta-1}}{\gamma + \beta} \right) (r/\phi)^{1-\beta}$$

Ao dividir a equação (17) por N, obtêm-se o produto por pessoa.

$$y = \frac{Y}{N} = \omega(\beta + A)v, \quad (18)$$

Esta equação é linear no trabalho educado e na tecnologia e não linear nas instituições. A função de bem estar do consumidor representativo é

$$u(c) = \int_0^t \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt \quad \text{para } \sigma \neq 1, \quad (19)$$

Onde c , denota o consumo per capita.

A tecnologia segue a ideia de Solow (1962) e por simplificação vamos considerar que ela é linearmente relacionada com o capital físico na economia

$$A = \tau k, \quad (20)$$

e $\dot{k} = [\omega(\beta + \tau k)v - c - \eta k]$ onde k representa o capital físico per capita. A função Hamiltoniana do problema é :

$$H = \frac{c^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} + \lambda[\omega(\beta + \tau k)v - c - \eta k] \quad (21)$$

A solução do problema onde c é uma variável de escolha e k uma variável de estado é:

$$c^{-\sigma} = \lambda \quad (22)$$

$$\frac{\dot{\lambda}}{\lambda} - \rho = -(\omega\tau v - \eta). \quad (23)$$

Derivando (22) e combinando com (23) obtêm-se

$$\frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma}(\omega\tau v - \eta - \rho) \quad (24)$$

No caminho de crescimento balanceado, o PIB per capita o consumo per capita podem crescer a mesma taxa. Esta condição implica que:

$$g_y = \frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma} (\overline{\omega\tau v} - \eta - \rho). \quad (25)$$

No caminho de crescimento balanceado o PIB per capita depende das instituições, da taxa de desconto intertemporal e da parcela de capital humano na economia.

Para Dias *et al.* as instituições afetam o produto de duas formas. A primeira de maneira direta, ao determinar o retorno do capital humano na economia (v) e a segunda de forma mais aprofundada porque determina a razão ótima de capital humano na economia (v) equação 13.

4- Dados e Modelo Econométrico

O objetivo é testar as equações (13) que estabelecem a razão entre educados e não educados sobre o estoque de capital humano da economia e também a equação (25) que observa o impacto das instituições, e da acumulação de capital físico e humano sobre o crescimento econômico de longo prazo no Brasil. Nessas equações, o papel das instituições aparece como determinante de uma forma não linear. Pretende-se analisar a forma como as instituições explicam a acumulação de capital humano e em seguida, através da utilização de outras variáveis de controle, observar como a acumulação de capital humano explica o crescimento do PIB *per capita*. Dessa maneira, será possível estimar os efeitos das instituições no crescimento econômico por via da acumulação de capital humano.

A fim de testar as preposições do modelo, serão utilizados um conjunto de painéis dos Estados brasileiros com dados de 2002 a 2009 com intervalo de ano em ano, e as variáveis que representam o capital físico construídas através da metodologia de Garafolo e Yamarik (2002) e de capital humano com base em Mincer (1974) e Heckman (1979).⁴

A especificação do modelo pode ser vista da seguinte maneira:

$$h_{it} = x_{it}\beta + h_{it-1}\alpha + n_i + \delta_t + u_{it} \quad (26)$$

em que h_{it} é a variável dependente, nesse caso, diferentes definições de capital humano; x_{it} é o vetor de variáveis explicativas, representadas por diferentes definições de instituições; β é o vetor de coeficientes que serão calculados; n_i são os componentes específicos de cada país; δ_t são efeitos específicos do tempo; e u_{it} é o vetor de erros.

Sob exogeneidade contemporânea, os erros não podem ser correlacionados com variáveis pré-determinadas, assim: $E(u_{it}|x_{it}, h_{it-1}, \dots, x_{i1}, h_{i0}, n_i) = 0$. Isto equivale a realização de dois testes:

- 1) No processo regressivo de segunda ordem, os resíduos do painel devem ser zero, ou seja:
 $E(u_{it}|u_{it-1}, \dots, u_{i1}) = 0$
- 2) A variável instrumental deve ser exógena, isto é: $E(u_{it}|x_{it}, \dots, x_{i1}) = 0$.

Essas condições dependem da qualidade dos instrumentos. A fim de adquirir melhores instrumentos, a especificação dinâmica pode ser estimada sobre um sistema de equações:

$$h_{it} - h_{it-1} = (x_{it} - x_{it-1})\beta + (h_{it-1} - h_{it-2})\alpha + (u_{it} - u_{it-1}) \quad (27)$$

⁴ No artigo Crescimento Econômico de Longo Prazo no Brasil: Uma abordagem sobre o papel da acumulação de capital físico e humano. Bondezan (2013) apresenta de forma detalhada a metodologia.

Um dos problemas das estimativas dinâmicas usando o MQO é que o *lagged* da variável dependente pode estar correlacionado com o termo de erro, o que gera viés na amostra e faz com que as estimativas sejam inconsistentes.

A fim de resolver esse problema, utiliza-se a técnica apresentada por Arellano e Bond (1991), Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998), que resolveram o problema da qualidade dos instrumentos através da utilização de *lags* da variável dependente como instrumento da primeira equação e os *lags* das variáveis em diferenças para a segunda.

Cangusso *et al.* (2010) pontuam que esses estimadores são apropriados no uso de dados em painel quando se tem: i) poucos períodos de tempo e muitos indivíduos; ii) relação funcional linear; iii) variável dependente com coeficiente autorregressivo; iv) variáveis explicativas não estritamente exógenas; v) efeito fixo para indivíduos e vi) presença de heterocedasticidade e autocorrelação dentro dos grupos de indivíduos, mas não entre os grupos.

Assim, o estimador Arellano-Bond usa as variáveis em diferença e o método generalizado dos momentos de Hansen (1982) para estimar os parâmetros e por isso é conhecido como "difference GMM". O estimador Arellano-Bover/Blundell-Bond é equivalente ao estimador Arellano-Bond, incluindo uma hipótese adicional: a primeira diferença dos instrumentos é não correlacionada com os efeitos fixos, o que permite aumentar o número de instrumentos e ganhar em eficiência. Esse segundo estimador, que combina as equações em primeiras diferenças com a equação em níveis, é conhecido como "system GMM".

5- Resultados e discussões

Os resultados empíricos apresentados neste trabalho foram selecionados com base nos resultados dos testes de Arellano-Bond AR(1) e AR(2), na primeira diferença, e nos testes Sargan, que validam as restrições dos modelos. A discussão seguinte diz respeito aos modelos calculados por meio do estimador GMM com matriz de covariância robusta.

A Tabela 1 apresenta a estimativa do impacto das instituições e da defasagem do capital humano sobre o capital humano atual. A Tabela II estabelece a relação entre o crescimento do produto e as variáveis de controle, ou seja, capital físico, humano e instituições. Salienta-se que nesse modelo o estoque de capital humano é apresentado em nível. Por fim, na Tabela III, é feita uma nova estimativa, conforme já apresentado na Tabela II, porém considerando o capital humano apresentado em taxa de crescimento ao invés de nível. O objetivo maior é verificar quais das duas maneiras têm impacto sobre o crescimento.

Como já destacado, na Tabela I visualiza-se a estimação do impacto da instituição sobre o capital humano no Brasil. Três modelos são apresentados, o primeiro sem nenhum controle, isto é, apenas com as variáveis explicativas, o segundo considera as *dummies* de tempo e por fim o modelo completo, em que as *dummies* de tempo e região são utilizadas.

Tabela I: Estimativa do Modelo Dinâmico -
Variável dependente: Capital humano em nível

VARIÁVEIS	(1) he	(2) he	(3) he
L. Capital humano em nível	0.895*** (0.0483)	0.954*** (0.0377)	0.747*** (0.227)
Instituição estrutural	-0.0582*** (0.0188)	0.0223** (0.0101)	0.0297*** (0.00850)
Constante	0.610*** (0.227)	-0.144 (0.196)	-1.079 (5.628)

Continua

Continuação

Dummie de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummie de região	NÃO	NÃO	SIM
Observações	189	189	189
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-1.6532	-1.6637	-1.8812
Prob > z	(0.0983)	(0.0962)	(0.0600)
AR(2)	0.5992	0.97539	1.0277
Prob > z	(0.5490)	(0.3294)	(0.3041)
Teste Sargan	25.81926	22.70544	19.97603
Prob > chi2	(0.4731)	(0.6496)	(0.5845)

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo auto-regressivo de ordens 1 e 2, respectivamente.

O teste Sargan examina a validade das restrições.

Erro padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

A primeira constatação que se pode tirar das estimativas é que quando controlado pela instituição, o termo constante não é significativo em nenhum nível de significância. Observa-se também que o estoque de capital humano sofre forte influência do passado, ou seja, os *lags* das variáveis mostraram-se significativos nos três modelos apresentados, e no modelo completo responde por aproximadamente 75% do capital humano atual. Em se tratando de variável institucional, observa-se que esta tem um impacto negativo sobre o capital humano, mas apenas no modelo em que não são consideradas as *dummies* de tempo e região. No modelo completo, observa-se que o valor do coeficiente é mais elevado e altamente significativo. Os resultados dos testes do processo autorregressivo de ordens 1 e 2 bem como o teste Sargan, que examina a validade das restrições, também se mostraram consistentes para o modelo proposto.

Assim, os resultados são estatisticamente significativos e mostram-se favoráveis à aceitação da equação 13, em que melhores instituições gerarão melhor nível de capital humano na economia. Essas estimativas confirmam a hipótese levantada por Dias *et al.* (2012), os quais mostram, através dos fundamentos microeconômicos, que as instituições podem afetar o crescimento econômico através de seu impacto sobre o nível de capital humano na economia.

Na Tabela II, continua-se com a apresentação dos três modelos, porém agora o objetivo é estimar o impacto das covariadas sobre a taxa de crescimento do produto *per capita* no Brasil.

Tabela II: Estimativa do Modelo Dinâmico

Variável dependente: Taxa de crescimento anual do Pib per capita

VARIÁVEIS	(1) gpibpc	(2) gpibpc	(3) gpibpc
L. taxa de crescimento do pib pc	-0.188** (0.0882)	-0.225** (0.0891)	-0.216** (0.0872)
L2.taxa de crescimento do pib pc	-0.150 (0.102)	-0.133 (0.0837)	-0.111 (0.0860)
Capital humano em nível	0.134*** (0.0233)	0.0297 (0.0337)	0.0360 (0.0349)
L. Capital humano em nível	-0.125** (0.0571)	-0.0792** (0.0377)	-0.0733* (0.0399)

Continua

Continuação			
L2. Capital humano em nível	0.00614 (0.0607)	0.0642 (0.0613)	0.0537 (0.0612)
Taxa de crescimento do capital físico por trabalhador	0.0743** (0.0355)	0.0755** (0.0314)	0.0762** (0.0315)
L.Taxa de crescimento do capital físico por trabalhador	0.0430 (0.0262)	0.0391 (0.0254)	0.0412 (0.0258)
Instituição estrutural	-0.00526* (0.00271)	0.00288 (0.00343)	0.00289 (0.00376)
L.Instituição estrutural	0.0211*** (0.00772)	0.0147 (0.00906)	0.0169** (0.00835)
L2.Instituição estrutural	0.00676 (0.00590)	0.000524 (0.00571)	0.00543 (0.00663)
Constante	-0.105 (0.0796)	-0.0659 (0.0739)	-0.0667 (0.114)
Dummie de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummie de região	NÃO	NÃO	SIM
Observações	135	135	135
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-3.3032 (0.0010)	-3.3132 (0.0009)	-3.3823 (0.0007)
Prob > z			
AR(2)	-0.43668 (0.6623)	-0.69196 (0.4890)	-0.79654 (0.4257)
Prob > z			
Teste Sargan	18.37657	16.61238	12.92858
Prob > chi2	(0.4974)	(0.6161)	(0.6078)

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo auto-regressivo de ordens 1 e 2, respectivamente.

O teste Sargan examina a validade das restrições.

Erro padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Os resultados das estimativas permitem a observação de que nos três modelos as constantes não são significativas, sugerindo que as covariadas incluídas no modelo explicam a tendência de crescimento de longo prazo entre os Estados nesse modelo.

Os resultados também evidenciam que as instituições estruturais afetam o crescimento em longo prazo da economia brasileira. Nos modelos I e III, verifica-se que os coeficientes da primeira defasagem das instituições estruturais são positivos e estatisticamente significantes. Destaca-se ainda que o coeficiente contemporâneo da variável instituição não foi significativo, resultado que corrobora com a ideia de que as instituições estruturais afetam o crescimento, mas seus impactos só são sentidos em longo prazo, resultados estes já delineados por Tebaldi e Elmslie (2013), Hall e Jones (1999), Acemoglu *et al.* (2005b), entre outros.

Os resultados ainda sugerem fortes evidências de que a taxa de crescimento do capital físico por trabalhador tem impacto sobre a taxa de crescimento do produto. Comparando esses resultados com os de Dias *et al.* (2012), em que se testou para uma séries de países, observa-se que o valor dos coeficiente encontrados para o Brasil foi similar aos resultados dos autores, porém neste trabalho a variável defasada

do capital físico não foi significativa sobre o crescimento do produto, enquanto que nos resultados dos autores esse coeficiente foi negativo e significativo.

Em relação ao capital humano, na primeira especificação apresentada pode-se observar um impacto positivo e significativo dessa variável sobre o produto, porém ao atribuir controles aos modelos os resultados deixam de ser significativos. Já as variáveis defasadas mostraram-se estatisticamente significativas, porém negativas. Apesar de serem contrários à hipótese deste trabalho, esses resultados corroboram com os resultados encontrados por outros autores, como, por exemplo, Benhabib & Spiegel (1994) e Pritchett (1999).

Como no artigo I desta tese encontrou-se uma relação entre taxa de crescimento do capital humano e crescimento econômico, optou-se por realizar as estimativas considerando a taxa ao invés do nível de capital humano, cujos resultados estão apresentados na Tabela III.

Tabela III: Estimativa do Modelo Dinâmico

Variável dependente: Taxa de crescimento anual do Pib per capita

VARIÁVEIS	(1) gpibpc	(2) gpibpc	(3) gpibpc
L. taxa de crescimento do pib pc	0.0489 (0.107)	-0.0957 (0.0875)	-0.0769 (0.0849)
Taxa de crescimento do capital humano	0.454*** (0.167)	0.349* (0.191)	0.345* (0.191)
Taxa de crescimento do capital físico por trabalhador	0.0840** (0.0362)	0.0335* (0.0179)	0.0314* (0.0179)
L.Instituição estrutural	0.0152* (0.00923)	0.0116 (0.0107)	0.0155* (0.00927)
Constante	-0.0347 (0.0259)	-0.00266 (0.0243)	-0.0493 (0.281)
Dummie de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummie de região	NÃO	NÃO	SIM
Observations	162	162	162
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-3.6295 (0.0003)	-3.5933 (0.0003)	-3.425 (0.0006)
Prob > z			
AR(2)	-1.6755 (0.0938)	-1.3126 (0.1893)	-1.2312 (0.2182)
Prob > z			
Teste Sargan	23.6211	18.5554	14.64533
Prob > chi2	(0.2111)	(0.4857)	(0.4773)

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo auto-regressivo de ordens 1 e 2, respectivamente.

O teste Sargan examina a validade das restrições.

Erro padrão em parênteses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

É possível observar que os resultados para o capital físico sofreram redução ao incluírem o capital físico, porém continuaram a ser positivos e significativos. Os resultados referentes às instituições em relação ao modelo anterior tiveram poucas alterações. Entretanto, ao se avaliar o capital humano constata-se que quando se utilizam as taxas de crescimento o seu impacto é positivo e significativo. Ao comparar esses resultados com os do artigo 1, observa-se também que seu impacto é maior com a inclusão das

instituições, ou seja, explicam cerca de 35% do crescimento do PIB *per capita*. Como resultado geral, pode-se concluir que a taxa de crescimento do estoque de capital físico por trabalhador, a taxa de crescimento do capital humano por trabalhador e as instituições estruturais são elementos-chaves para a explicação do crescimento de longo prazo do Brasil, e a taxa de crescimento do estoque de capital humano é a variável que melhor responde a esses resultados.

Como continuidade deste trabalho, devem-se buscar novas variáveis que possam subsidiar as informações referentes ao processo institucional no Brasil com a finalidade de encontrar maior consistência aos resultados já encontrados neste artigo.

6- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo teórico e empírico apresentado neste trabalho mostrou a importância entre a interação de capital físico e humano para a explicação do processo de crescimento econômico do Brasil. Observou-se que as instituições desempenham um papel importante nesse processo na medida em que podem contribuir para o maior dinamismo do processo tecnológico do país bem como para a melhoria do desempenho da economia. A produtividade pode contribuir para o melhor retorno do capital humano na economia e isso pode induzir as pessoas não educadas a tornarem-se educadas à medida que o maior retorno faça com que as pessoas queiram aprimorar seus conhecimentos. Os resultados são consistentes com a proposta teórica defendida neste trabalho, ou seja, as instituições ajudam a explicar o processo de crescimento econômico de longo prazo no Brasil. Observou-se também que as instituições ajudam a explicar o nível de capital humano do país, mas o impacto econômico dessa variável é verificado mediante sua taxa de crescimento e não de sua medida em nível.

Por fim, o artigo traz como novidade a abordagem da dinâmica de longo prazo das instituições para o Brasil bem como contribui para uma nova abordagem na definição de capital físico e humano. Como propostas subsequentes, pretende-se definir novas variáveis institucionais e observar seu impacto sobre o crescimento de longo prazo no Brasil.

7- BIBLIOGRAFIA:

Acemoglu, D., 1996. A microfoundation for social increasing returns in human capital accumulation. *Quarterly Journal of Economics* 111 (3), 779–804.

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J.A., 2001. The colonial origins of comparative development: an empirical investigation? *The American Economic Review* 91 (4), 1369–1401.

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J.A., 2002. Reversal of fortune: geography and institutions in the making of the modern world income distribution? *The Quarterly Journal of Economics* 118 (4), 1231–1294.

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J.A., 2005a. The rise of Europe: Atlantic trade, institutional change, and economic growth. *American Economic Review* 95 (3), 546–579.

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J.A., Yared, P., 2005b. From education to democracy? *The American Economic Review: Papers and Proceedings* 95 (2), 44–49.

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J.A., 2005c. Institutions as the fundamental cause of long-run growth. In: Aghion, P., Durlauf, S. (Eds.), *Handbook of Economic Growth*. Elsevier, North Holland, chap. 6.

Acemoglu, D., Johnson, S., Robinson, J., Tchaichoroen, Y., 2003. Institutional causes, macroeconomic symptoms, volatility, crises and growth. *Journal of Monetary Economics* 50, 49–123.

Acemoglu, D., 2009. *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton University Press.

- Aisen A., Veiga F. J., 2013. How does political instability effect economic growth? *European Journal of Political Economy* 29, 151-167.
- Arellano, M., Bond, S.R., 1991. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies* 58, 277–297.
- Arellano, M., Bover, O., 1995. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics* 68, 29–51.
- Arrow, K. J., *The Economic Applications of Learning by Doing*. 1962. *The Review of Economics Studies*. Vol 29, Issue 3, p. 155-173.
- Barro, R.J., Lee, J.W., 2010. A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010. NBER Working Paper 15902, Cambridge, MA.
- Benhabib, J. and Spiegel, M. (1994). The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. ***Journal of Monetary Economics***, 34 (2):143-174.
- Blundell, R., Bond, S., 1998. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics* 87, 115–143.
- Bouis, R., Duval R., Murin F., 2011, The Policy and Institutional Drivers of Economic Growth Across OECD and Non-OECD Economies: New Evidence from Growth Regressions, *OECD Economics Department Working Papers*, No. 843, OECD.
- Cangusso , R.C. ; Salvato, M. A. ; Nakabashi, L. , 2010 Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: MRW versus Mincer. *Estudos Econômicos (USP. Impresso)*, v. 40, p. 153-183.
- Castello-Climent, A., 2008. On the distribution of education and democracy. *Journal of Development Economics* 87, 179–190.
- Coe, D.T., Helpman, E., Hoffmaister, A.W., 2009. International R&D spillovers and institutions. *European Economic Review* 53, 723–741.
- Cubberley, E.P., 1920. *The History of Education*. Riverside Press, Cambridge, MA, Available at: <http://www.manybooks.net/titles/cubberleetxt058hsed10.html>.
- Dawson, J.W., 2002. Causality in the freedom–growth relationship. *European Journal of Political Economy* 19, 479–495.
- Dias, J., McDermott, J., 2006. Education, institutions, and growth: the role of entrepreneurs. *Journal of Development Economics* 80, 299–328.
- Dias, J., E. Tebaldi, 2012. Institutions, human capital and growth: The institutional mechanism. *Structural change and Economic Dynamics* 23, 300-312.
- Easterly, W.E., Levine, R., 2001. It's not factor accumulation stylized facts and growth models? *The World Bank Economic Review* 15 (2), 177–219.
- Easterly, W.E., Levine, R., 2003. Tropics, germs, and crops: the role of endowments in economic development. *Journal of Monetary Economics* 50 (1), 3–39.
- Engerman, S.L., Sokoloff, K.L., 1997. Factor endowments, institutions and differential paths of growth among new world economies: a view from economic historians of the United States. In: Haber, S. (Ed.), *How Latin America Fell Behind*. Stanford University Press, pp. 260–292.
- Engerman, S.L., Sokoloff, K.L., 2002. Factor endowments, inequality, and paths of development among new world economies. *Economia* 3 (1),41–88.

- Engerman, S.L., Sokoloff, K.L., 2005. The evolution of suffrage institutions in the new world? *The Journal of Economic History* 65 (4), 891–921.
- Gwartney, J., Lawson, R., 2012. *Economic Freedom of the World — 2012 Annual Report*. Fraser Institute, Vancouver, BC.
- Glaeser, E.L., La Porta, R., Lopes-de-Silanes, F., Shleifer, A., 2004. Do institutions cause growth? *Journal of Economic Growth* 9 (1), 271–303.
- Hall, R.E., Jones, C.I., 1996. The productivity of Nations. NBER Working Paper Series – WP 5812.
- Hall, R.E., Jones, C.I., 1999. Why some countries produce so much more output per worker than others? *The Quarterly Journal of Economics* 114 (1), 83–117.
- Hansen, L., 1982. Large sample properties of generalized method of moments estimators. *Econometrica*, 50(3), 1029-1054.
- Jones, Charles, 1995. R&D-based models of economic growth. *Journal of Political Economy* 103 (4), 759–784.
- Kenny, C., Williams, D., 2001. What do we know about economic growth? or, why don't we know very much? *World Development* 29 (1), 1–22.
- Khan, B.Z., Sokoloff, K.F., 2006. Institutions and technological innovation during early economic growth: evidence from the great inventors of the United States, 1790–1930. CESifo Working Paper Series, 1299.
- Knack, S. Keefer P. 1995. Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests Using Alternative Measures. *Economics and Politics*. 7:3, pp. 207-27.
- La Porta, Rafael, Florencio, Lopes-de-Silanes, Andrei, Shleifer, Robert, Vishny, 1999. The quality of government. *Journal of Law, Economics, & Organization* 15 (1), 222–279.
- Levine R., 2005. Law, Endowments and Property Rights. *The Journal of Economic Perspectives*, 19 (3), 61-88.
- Lipset, S.M., 1960. *Political Man*. Doubleday Company, Inc., NY, Available at: <http://www.questia.com/PM.qst?a=o&d=23560876>.
- Lucas, R., 1988. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics* 22, 3–42.
- McArthur, John W., Jeffrey D. Sachs, 2001. Institutions and geography: comment on Acemoglu, Johnson and Robinson (2000). NBER, Working Paper 8114.
- Nelson, R., Phelps, E., 1966. Investment in humans, technological diffusion, and economic growth. *American Economic Review* 56, 65–75.
- North, D.C., 1990. *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*. Cambridge University Press, New York.
- North, D.C., Thomas, R.P., 1976. *The Rise of the Western World: A New Economic History*. Cambridge University Press.
- North D.C., 1990. *Institutions Institutional Change and Economic Performance*. Washington University, St Louis.
- Pritchett, L. (1999). Where Has All the Education Gone? **The World Bank Economic Review**.
- Psacharopoulos, G., 1994. Returns to investment in education: a global update? *World Development* 22 (9), 1325–1343.
- Rodrik, D., 2000. Institutions for high-quality growth: what they are and how to acquire them, NBER Working Paper, 7540.

- Rodrik, D., Subramanian, A., Trebbi, F., 2004. Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration in economic development. *Journal of Economic Growth* 9, 131–165.
- Romer, Paul, 1990. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy* 98, S71–S102.
- Sachs, J.D., 2001. Tropical underdevelopment. NBER Working Paper 8819.
- Schumacher, F.I., Dias, J., Tebaldi, E., 2011. Human Capital and Knowledge Spillovers in the United States and Brazil, Mimeo.
- Smith, A., 1776. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, the Pennsylvania State University, Electronic Classics Series (2005).
- Solow, R.M., 1962. Technical progress, capital formation, and economic growth. *The American Economic Review* 52 (2), 76–86.
- Stiglitz, J.E., 1999. Knowledge as a global public good. In: Kaul, I., Grunberg, I., Stern, M. (Eds.), *Global Public Goods: International Cooperation in the 21st Century*. Oxford University Press, U.S.
- Tebaldi, E., Elmslie, B., 2008. Institutions, innovation and economic growth. *Journal of Economic Development* 33 (2), 1–27.
- Tebaldi, E., Elmslie, B., 2013. Does institutional quality impact innovation? Evidence from cross-country patent grant data. *Applied Economics* 45 (7), 887–900 (available online: 24 October 2011).
- Trostel, P.A., 2004. Returns to scale in producing human capital from schooling. *Oxford Economic Papers* 56, 461–484.
- Uzawa, H., 1965. Optimum technical change in an aggregative model of economic growth? *American Economic Review* 6 (1), 18–31.
- Wolf Jr., C., 1955. Institutions and economic development. *The American Economic Review* 5 (December), 867–883.
- Wooldridge, J., 2002. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. The MIT Press.