

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

KÉZIA DE LUCAS BONDEZAN

**TRÊS ENSAIOS SOBRE CRESCIMENTO ECONÔMICO,
CAPITAL HUMANO E INSTITUIÇÕES**

Maringá

2014

KEZIA DE LUCAS BONDEZAN

**TRÊS ENSAIOS SOBRE CRESCIMENTO ECONÔMICO,
CAPITAL HUMANO E INSTITUIÇÕES**

Tese apresentada ao Programa de Pós
Graduação em Economia, da
Universidade Estadual de Maringá
(UEM), como requisito parcial à
obtenção do Título de Doutor em.

Orientador: Dr. Joilson Dias

Maringá

2014

KÉZIA DE LUCAS BONDEZAN

**TRÊS ENSAIOS SOBRE CRESCIMENTO ECONÔMICO, CAPITAL HUMANO
E INSTITUIÇÕES**

Presidente da banca: Prof. Dr. Joilson Dias

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Francisco José Veiga

Prof. Dra. Linda Veiga

Prof. Dr. José Luiz Parré

Prof. Dra. Maria Helena Ambrósio Dias

Aprovado em: ____/____/2014

Dedicatória

Ao meu esposo, Erico Bondezan, a minha filha, Ana Clara, a minha mãe, Maria, e irmãs, Crislene e Miriã.

Agradecimentos

A vida é um constante aprendizado. Cada fase tem sua beleza e sua dificuldade. Chegar até aqui, com certeza, é um privilégio e ao mesmo tempo um desafio. Um privilégio por compreender que a educação tem proporcionado melhoria na minha condição de vida, não apenas no aspecto financeiro, mas, especialmente, sobre o social, sobre o intelectual, sobre a minha capacidade de ver e compreender o mundo. Um desafio, pois sei que esse momento é apenas o começo de uma trajetória de pesquisa que, com a permissão de Deus, irá se estender por muito tempo.

A finalização do doutorado é uma parte importante no meu ciclo acadêmico, é a partir daqui que passo a encarar meus próprios desafios como pesquisadora. Nessa fase, pude perceber o quão amplo é o caminho do conhecimento, passei a ver o quanto tenho que evoluir. Encarar meus erros foi e tem sido um grande desafio, mas o desafio é algo que realmente me fascina, que me faz querer ir além.

Sinto-me abençoada, pois, em toda minha caminhada, pude contar com um amigo fiel, companheiro, que me viu rir, chorar, mas que sempre esteve ao meu lado: DEUS, o autor da minha fé, da minha existência, a Ele toda Honra, Glória e Louvor e o meu mais profundo agradecimento, por me conceder à vida e com ela a possibilidade de viver intensamente essa fase.

Agradeço ao meu esposo Erico Bondezan pela paciência, companheirismo, cuidado e lealdade. Tolerar uma esposa doutoranda, definitivamente, não foi algo fácil, mas o nosso amor venceu.

Sou também grata a Deus por ter tido o privilégio de ser mãe. Agradeço a minha doce Ana Clara, por ter sido tão entendida, tão amiga. Seus beijos, abraços, nossos passeios após dias exaustivos de estudos foram refrigério para minha vida, foi força para o meu cansaço. Olhar pra você sempre me deu a certeza de que valeria a pena cada luta, cada desafio.

Minha mãe, Maria, irmãs, Crislene e Miriã, e a minha tia Zilda. Vocês são presentes de Deus em minha vida. A admiração que sempre demonstraram por mim sempre me deu grande responsabilidade, mas, ao mesmo tempo, imensa alegria por saber que vocês sempre acreditaram em mim. Amo vocês.

Otávio, Beatriz, meus sobrinhos. Fontes de inspiração, de descanso. Como é bom ter vocês em minha vida.

Agradeço imensamente a todos os meus familiares e amigos, especialmente, o Ministério de Jovens e Adolescentes da Igreja Evangélica Assembléia de Deus, que, de várias maneiras, contribuíram para que esse processo chegasse ao fim.

Agradeço, também, a Letícia Xander e a Daniela Almeida, minhas amigas da “salinha”. Foram muitos e muitos momentos marcantes que vivi com vocês e, sem dúvida, jamais serão esquecidos.

Meus amigos de doutorado, Ana Cristina, Regina, Bráz, Vicente, Amaral, Luciane e Lucy. Nessa fase tivemos momentos de muito desespero, de medo, mas, também, de alegrias. A nossa vida não será mais a mesma a partir daqui e eu os levarei pra sempre em minha memória.

Agradeço imensamente a minha amiga Paula Carneiro, companheira de estrada, que sempre me apoiou, incentivou e partilhou comigo todos os momentos vividos nesse processo.

Sou grata pelos professores que me acompanharam nessa etapa. Todos, sem exceção, tiveram sua parcela de colaboração nessa fase, mas quero registrar, aqui, a minha gratidão especial ao meu orientador, professor Dr. Joilson Dias, pelas ideias, pelo brilhantismo na pesquisa, por tornar possível a concretização desse sonho.

Agradeço também a professora Doutora Maria Helena Ambrósio Dias, pelo incentivo que me deu para fazer o estágio de doutorado em Portugal. A experiência foi incrível e a senhora é a responsável direta por esse acontecimento, sem seu apoio, eu jamais teria coragem.

Quero expressar, também, minha gratidão ao meu orientador, na Universidade do Minho, professor Francisco Veiga. A forma como conduz a pesquisa me motivou ainda mais a seguir o caminho. Obrigada pela paciência, principalmente, no desafio de escrever em inglês. Agradeço pelo cuidado com que leu e orientou meu trabalho.

Professora Linda Veiga, meu primeiro contanto na Universidade do Minho, foi clara, objetiva e precisa. Por sua competência, consegui chegar a Braga e ingressar na Universidade do Minho, com isso, viver esse desafio maravilhoso.

Agradeço a CAPES, pelo apoio financeiro que me concedeu e pela possibilidade de realizar o estágio de doutorado sanduíche.

À FECEA, que me concedeu a licença para a realização do doutorado.

Denise, a secretária do Programa de Pós Graduação em Economia. Meu Deus! Eu perdi a conta de quantas vezes te importunei, mas você não perdeu a paciência, nem deixou de esboçar um sorriso. Obrigada de coração.

Um agradecimento especial aos professores da banca examinadora: Dr. Francisco Veiga (Uminho - Portugal), Dra. Linda Veiga (Uminho - Portugal), Dra. Maria Helena Ambrósio Dias (UEM) e Dr. José Luiz Parré (UEM).

É difícil descrever aqui o nome de todos, mas finalizo dizendo: obrigada a todos que, de uma maneira ou outra, ajudaram-me a chegar até aqui. Deus, por sua infinita bondade, os recompensará abundantemente.

Resumo

O estudo acerca das variáveis que explicam o crescimento econômico é um assunto de grande debate nas pesquisas acadêmicas. Compreender a maneira pela qual o capital físico, o capital humano e as instituições afetam o desempenho da economia é uma temática discutida por muitos autores, tais como: Ransey (1928), Solow (1956), Swan (1956), Lucas (1988), Mankiw et al. (1992), Hall e Jones (1999), Acemoglu (2001; 2003; 2005 etc), Dias e Tebaldi (2012), dentre outros, e constitui o objetivo central desta tese. Para isso, três ensaios foram construídos. O primeiro estima o estoque de capital físico e humano para os estados brasileiros. O capital físico foi construído através da metodologia proposta por Garafolo e Yamariki (2002) e as estimativas de capital humano foram baseadas na equação de Mincer (1974), com a correção de Heckman (1979). Usando um painel de dados, essas estimativas foram aplicadas em uma regressão de crescimento, com a taxa de crescimento do PIB *per capita* dos estados brasileiros utilizada como variável explicativa. Conclui-se que os estoques de capital físico público e privado ajudam a explicar o crescimento de longo prazo e são, portanto, elementos importantes a serem considerados, na elaboração de políticas econômicas. Uma contribuição importante desse primeiro ensaio é a construção do estoque de capital humano para os estados brasileiros, via equação minceriana, pois, ao utilizar parâmetros específicos de retorno de escolaridade e experiência, as estimativas sobre o crescimento da economia foram significativas na explicação do crescimento econômico de longo prazo. O segundo ensaio deu continuidade à análise, ao propor a inclusão da variável instituição como fator importante no processo de crescimento econômico. Baseados no modelo proposto por Dias e Tebaldi (2012), em que apresentaram os micro fundamentos que ligam as instituições ao capital humano, o ensaio inovou ao calcular a variável instituição estrutural para o Brasil e efetuar estimativas de que melhorias na qualidade das instituições tornam mais rápidas a acumulação de capital humano e melhoram o caminho histórico do desenvolvimento. O trabalho também abordou a instituição política, que foi construída por Buzzo (2014), porém os resultados das estimativas não foram significativos para o crescimento econômico de longo prazo no Brasil. Por fim, no terceiro ensaio, abordou-se, de forma teórica e empírica, a relação entre capital humano, instituições e crescimento econômico, porém com base de dados internacional. O ensaio parte do pressuposto de que as instituições política, econômica e estrutural afetam o crescimento econômico e o capital humano de duas maneiras, uma de forma direta, através do impacto das instituições sobre o crescimento econômico, e outra de forma indireta, por meio do impacto das instituições sobre o capital humano da economia. Os resultados, em linhas gerais, corroboram aceitação dessa hipótese de que as instituições são exógenas ao capital humano.

Abstract

The study of the variables that explain economic growth is a matter of great debate in academic research. Understanding the way in which physical capital, human capital and institutions affect economic performance is discussed by many authors, such as: Ransey (1928), Solow (1956), Swan (1956), Lucas (1988), Mankiw et al. (1992), Hall and Jones (1999), Acemoglu (2001,2003,2005 etc.) , Dias and Tebaldi (2012), among others, and is the central objective of this thesis. For this, three tests were constructed. The first test estimates the stock of physical and human capital for the Brazilian states. Physical capital was built by using the methodology proposed by Garafolo and Yamariki (2002) and the estimates of human capital were based on Mincer (1974) equation with the correction of Heckman (1979). Using a panel of data, these estimates were applied in a regression of growth, with the growth rate of GDP per capita used as an explanatory variable. It is concluded that the stocks of public and private physical capital help explain the long-term growth and are, therefore, important elements to be considered in economic policy making. An important contribution of this first experiment is the construction of human capital stock, via Mincerian equation, because, when using specific return parameters of education and experience, estimates of economic growth were significant in explaining long-term economic growth. The second test gave continuation to the analysis by proposing the inclusion of the institution variable as an important factor in the economic growth process. Based on the model proposed by Dias and Tebaldi (2012), in which they presented the micro foundations that bind the institutions to human capital, the test innovated by calculating the structural institution variable to Brazil and by making estimates that improvements in the quality of institutions turn the accumulation of human capital faster and improve the historical path of development. The work also addressed the political institution, which was built by Buzzo (2014), but the results of the estimates were not significant for the long-term economic growth in Brazil. Finally, in the third test, it was approached, in theoretical and empirically form, the relation between human capital, institutions and economic growth, but with an international database. The test assumes that the political, economic and structural institutions affect economic growth and human capital in two ways, one directly, through the impact of institutions on economic growth, and another indirectly through the impact of institutions on human capital in the economy. The results corroborate this hypothesis.

LISTA DE QUADRO

QUADRO 1: Composição total do indicador de desempenho do setor público (PSP).....	64
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital físico privado.....	33
Tabela 2: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital físico público.....	34
Tabela 3: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital físico privado.....	37
Tabela 4: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital público.....	38
Tabela 5: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital físico privado.....	39
Tabela 6: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital físico público.....	41
Tabela 7: Impacto da Instituição estrutural sobre o nível do capital humano.....	67
Tabela 8: Impacto das Instituições políticas sobre o nível de capital humano.....	69
Tabela 9: Impacto da Instituição estrutural sobre a taxa de crescimento do PIB <i>per capita</i>	70
Tabela 10: Impacto da Instituição política sobre a taxa de crescimento do PIB <i>per capita</i>	73
Tabela 11: Instabilidade, Instituições e Crescimento Econômico.....	94
Tabela 12: Instabilidade, Instituições (International Country Risk) e Crescimento Econômico.....	96
Tabela 13: Instabilidade, Instituições e Capital Humano.....	98
Tabela 14: Instabilidade, Instituições (International Country Risk) e Capital Humano.....	101
Tabela 15: Instituição Estrutural e Crescimento Econômico.....	103
Tabela 16: Instituição Estrutural e Capital Humano.....	106

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	01
1. CRESCIMENTO ECONÔMICO DE LONGO PRAZO NO BRASIL: UMA ABORDAGEM SOBRE O PAPEL DA ACUMULAÇÃO DE CAPITAL FÍSICO E HUMANO.....	09
1.1.INTRODUÇÃO	10
1.2.REVISÃO DE LITERATURA.....	13
1.3.CONSTRUÇÃO DOS ESTOQUES DE CAPITAL FÍSICO E HUMANO.....	18
1.4.METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DO ESTOQUE DE CAPITAL FÍSICO E HUMANO.....	23
1.4.1. Capital Físico.....	23
1.4.2. Capital Humano.....	26
1.5. MODELO TEÓRICO.....	28
1.6.MODELO ECONOMÉTRICO.....	30
1.6.1. Modelo de Heckman.....	30
1.6.2. Modelo de Painéis Dinâmicos.....	31
1.7.RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	32
1.8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
1.9. REFERÊNCIAS.....	43
2. CRESCIMENTO ECONÔMICO DE LONGO PRAZO NO BRASIL: UMA ABORDAGEM SOBRE A ACUMULAÇÃO DE CAPITAL E AS INSTITUIÇÕES.....	46
2.1.INTRODUÇÃO.....	47
2.2.INSTITUIÇÕES NA LITERATURA.....	49
2.3.MODELO TEÓRICO.....	54
2.3.1. Setor de Bens.....	54
2.3.2. O Setor Educacional.....	56
2.3.3. A Decisão de Acumular Capital Humano.....	57
2.3.4. O Equilíbrio Geral.....	59
2.4.DADOS E MODELO ECONOMÉTRICO.....	61
2.4.1. Dados.....	61
2.4.2. Modelo Econométrico.....	65
2.5.RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	67
2.6.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	74
2.7.REFERÊNCIAS.....	75
3. INSTITUIÇÕES, CAPITAL HUMANO E CRESCIMENTO ECONÔMICO: UMA ABORDAGEM INTERNACIONAL EM PAINÉIS DINÂMICOS	78
3.1.INTRODUÇÃO.....	79
3.2.INSTITUIÇÕES, CRESCIMENTO ECONÔMICO E CAPITAL HUMANO.....	80
3.3. MODELO TEÓRICO.....	85
3.3.1. Setor de Bens.....	85
3.3.2. O Setor Educacional.....	87
3.3.3. A Decisão de Acumular Capital Humano.....	88
3.4.DADOS E METODOLOGIA.....	90

3.5.RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	92
3.5.1. Instabilidade Política, Instituições e Crescimento Econômico.....	92
3.5.2. Instabilidade Política, Instituições e Capital Humano.....	98
3.5.3. Instituições Estruturais.....	102
3.6.CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	107
3.7.REFERÊNCIAS.....	109
CONCLUSÃO.....	111
ANEXOS.....	115

Introdução

A proposta central desta tese é abordar os principais aspectos que afetam o crescimento econômico de longo prazo, da economia brasileira e de outros países. A busca pela compreensão de qual maneira o capital físico, o capital humano e as instituições afetam o desempenho econômico é fundamental para o delineamento de políticas específicas, que possam tornar mais eficientes a utilização dos insumos na economia.

O primeiro aspecto avaliado neste trabalho refere-se ao capital físico abordada nos trabalhos de Harrod (1939) e Domar (1946), Solow (1956) e Swan (1956). Seus aspectos teóricos foram inicialmente delineados por Ransey (1928), o qual estabeleceu as condições intertemporais de acumulação de capital e, com isso, tornou o modelo padrão para os subsequentes estudos acerca do crescimento econômico. Apesar disso, Solow (1956) ampliou a análise mais explorada acerca da acumulação do capital, bem como da maneira pela qual a economia atinge o seu ponto de equilíbrio.

O modelo apresentado em Solow (1956) e Swan (1956) demonstrou que o nível de tecnologia de uma economia é um elemento fundamental na mensuração da riqueza e do crescimento de uma sociedade. O aspecto chave do modelo Solow-Swan (1956) é a função de produção neoclássica, cuja especificação assume retornos constantes de escala e retornos decrescentes para cada insumo. É por meio da tecnologia (considerada exógena no modelo) que ocorre o aumento da produtividade dos fatores, especificamente do capital físico, isso faz com que o retorno decrescente dos insumos seja suavizado, através da melhoria no nível tecnológico.

O modelo de Solow (1956) também abrange a questão da convergência condicional da renda, ou seja, quanto menor o nível inicial da renda *per capita*, em relação ao estado estacionário inicial, mais rápida é a taxa de crescimento econômico do país, suposição essa derivada dos retornos decrescentes para o capital. Assim, nesse modelo, a convergência condicional ocorre porque o estado estacionário depende da taxa de poupança, do crescimento da população e da função de produção, essas características variam muito entre países e regiões.

Dessa maneira, os três ensaios apresentados nesta tese, consideram o capital físico como um agente propulsor do crescimento econômico. A hipótese fundamental subjacente a este fato é que quanto maior o estoque de capital físico em uma economia, maior é o crescimento da produtividade de longo prazo. Assim, esta tese busca compreender de que maneira o capital físico contribuiu para o crescimento econômico de longo prazo das economias. Para isso, nos dois primeiros ensaios a abordagem do capital físico é feita através da construção do estoque de capital público e privado para os estados brasileiros. A metodologia utilizada para a construção do capital físico por estado foi baseada em Garafolo e Yamarik (2002). No terceiro ensaio, a fonte os dados de capital físico é retirado da Pen World Table 8.0, ou seja, utiliza-se uma variável de capital física já construída.

A importância da delimitação feita nos dois primeiros ensaios é crucial para a análise de painel, proposta nesse trabalho, pois, com isso, estimativas mais confiáveis podem ser obtidas ao observar o papel do setor público, bem como do setor privado, na explicação do crescimento de longo prazo brasileiro. A tese inova nessa questão, pois há muitos trabalhos que utilizam *proxies* de capital físico, como sendo o consumo de energia elétrica. No entanto, o uso dessa *proxie* está sujeito a diversas críticas, visto que, com o avanço tecnológico, criam-se meios mais eficientes de utilização de energia. Assim, o produto da economia pode estar aumentando, sem que haja, necessariamente, um aumento proporcional no consumo de energia elétrica.

Apesar de ser elemento importante para produtividade de longo prazo, o capital físico não é o único fator na explicação desse processo, então, é importante que sejam considerados outros insumos. Dessa forma, dando sequência ao trabalho, a participação do capital humano como insumo determinante do crescimento econômico de longo prazo também é abordada.

O conceito de capital humano está relacionado às aptidões que os indivíduos possuem ou adquirem ao longo da vida e que lhes permitem ser mais habilidosos, conduzindo-os a se tornarem mais produtivos. Ao investir na formação profissional e educacional, os indivíduos melhoram sua produtividade, passam a obter rendimentos mais elevados, esse processo leva ao crescimento econômico do país (SCHULTZ, 1961).

Apesar de amplamente aceito em termos educacionais, o capital humano também aborda outros tipos de investimentos, como gastos com saúde, migração interna, busca de melhores empregos etc. Nas palavras de Schultz (1961, p. 1),

Much of what we call consumption constitutes investment in human capital. Direct expenditures on education, health, and internal migration to take advantage of better job opportunities are clear examples.

Deixando claro, com isso, que a importância do capital humano pode ser amplamente discutida no contexto de crescimento econômico de longo prazo.

Para Schultz (1961), os grandes diferenciais de renda existentes na sociedade podem ser explicados através conceituação do capital humano, ou seja, esses diferenciais podem refletir diferenças no nível de saúde e da educação dos indivíduos. Desse modo, entender de que maneira isso é refletido na sociedade torna-se crucial para a determinação de políticas que possam alavancar o processo de acumulação de capital humano dos países.

No entanto, Becker (1993) considera que o treinamento e a educação formal respondem pela maior parcela dos investimentos em capital humano, pois, ao elevar a escolaridade, a renda dos indivíduos tende a crescer. Porém, além da educação formal, o treinamento recebido pelos indivíduos fora das escolas, ou seja, os treinamentos oferecidos pelas empresas no ambiente de trabalho, os cursos realizados pós-faculdade, a constituição familiar podem contribuir, e muito, para a melhoria dos rendimentos dos trabalhos, por isso, são também considerados capital humano.

Tratando da relação capital humano e crescimento econômico, diversos autores afirmam que muitas das diferenças nos ganhos entre os países são reflexos dos gastos com educação e saúde. O progresso técnico só é alcançado através dos investimentos feitos em educação, o que gera trabalhadores mais produtivos e também intensifica o processo de inovação na sociedade. Esse resultado pode ser confirmado ao observar países que tiveram rápida expansão do crescimento, mesmo não possuindo terra abundante, mas que cresceram muito devidos, principalmente, à elevação da produtividade dos seus trabalhadores (BECKER, 1993).

Apesar dessa definição teórica importante acerca do capital humano, sua relação empírica não foi formalizada nos primeiros estudos abordando esse tema. Um passo nessa direção foi dado por Mincer (1974), o qual estimou uma equação de salários que ficou conhecida como “Equação de Mincer”. Essa equação relaciona os ganhos observados em função de um rendimento potencial líquido, dos custos de investimento em capital humano. Em sua concepção, os ganhos potenciais dos indivíduos dependem do quanto foi investido em períodos anteriores.

De forma mais objetiva, o modelo proposto por Mincer (1974) procura estimar a função de retorno da escolaridade sobre o rendimento do indivíduo. Esse modelo serve de parâmetro para muitos estudos econômicos, sendo, inclusive, utilizado para medir a relação entre crescimento econômico e capital humano. Nesse modelo, dois conceitos econômicos são capturados: 1) a equação de salários, em que o mercado deve recompensar a experiência e a escolaridade dos indivíduos e 2) a taxa de retorno à escolaridade, a fim de otimizar os investimentos em capital e trabalho

A conclusão dessa análise é que aumentos nos rendimentos são proporcionais a diferenças absolutas na escolaridade, sendo o retorno obtido por meio do coeficiente dessa equação. Assim, ela mostra que o logaritmo dos rendimentos é uma função estritamente linear do tempo gasto na escola (MINCER, 1974).

A tendência a gerar novas ideias gera crescimento positivo sustentado, entretanto, salientam que a manutenção desse quadro de crescimento depende das ações do governo, tais como taxação, manutenção da lei e da ordem, provisão da infraestrutura, proteção intelectual, direitos de propriedade, regulações do comércio internacional, assim como outros aspectos econômicos. Dessa maneira, o governo pode contribuir, ou não, para o crescimento econômico, dependendo da maneira com que atua no sistema econômico do país (ROMER, 1990).

Outra contribuição importante, nessa análise, foi apontada por Dias e Lima (2005), os quais chamaram a atenção para o fato de que a educação pode não ser necessariamente linear, esse fato contribui para os resultados contraditórios que são, muitas vezes, obtidos nos modelos de crescimento econômico.

A tese segue acrescentando o aspecto institucional para o crescimento de longo prazo. As concepções teóricas que sustentam essa análise foram feitas por Hall e Jones (1996;1999), Acemoglu (2001; 2003; 2005) etc., além de outros autores que fizeram análises empíricas dessa abordagem. Assim, no segundo ensaio, procura-se estimar os impactos das instituições, no Brasil, e, no terceiro ensaio, a análise é feita com base de dados internacional e espera-se que melhores instituições contribuam de forma positiva para o crescimento econômico.

A sustentação teórica dessa hipótese é baseada em trabalhos como de Hall e Jones (1996), os quais argumentaram em favor da ideia de que as instituições podem contribuir para a explicação das disparidades de renda entre os países e explicar o ritmo de crescimento econômico. Em seu conceito, instituições favoráveis são importantes na determinação da acumulação de capital físico e humano e podem, também, aumentar a produtividade total dos fatores. Os autores defendem a ideia de que as características dos países (tais como: tipo de atuação do governo, cultura, clima) são importantes para gerar uma boa infraestrutura no país. Essas instituições, ao acumular mais e de forma mais eficiente os insumos privados, tornam mais eficiente a forma com que a sociedade irá transformar esses insumos em produto.

Ao conceituar uma infraestrutura social, Hall e Jones (1996) argumentam que uma boa infraestrutura social deve proteger as produções dos desvios, ou seja, deve favorecer o sistema produtivo da sociedade, visando a dar a ela proteção dos seus direitos. Os autores argumentam, ainda, que o governo é o maior provedor de infraestrutura, o qual busca proteger os agentes produtivos dos possíveis desvios. Entretanto, as expropriações, as taxas de confisco e a corrupção são exemplos de desvios que devem ser derrubados, ou minimizados através de leis e regulamentações, a fim de que o seu impacto negativo seja o menor possível, no âmbito econômico.

Hall e Jones (1999) defendem que a infraestrutura social do país pode contribuir para explicar o processo de crescimento econômico. Objetivando a realização de um teste empírico, os autores partiram da hipótese de que a melhor infraestrutura social eleva a produção. Os resultados apresentados por Hall e Jones (1999) sugerem que os países tendem a ser mais ricos quanto mais acumulam capital físico e humano, porque, ao fazerem isso, eles se tornam mais produtivos. No entanto, o sucesso desse aumento

na produtividade se deve essencialmente a importância da infraestrutura social, quanto melhor ela for, mais dinâmico será o crescimento econômico dos países.

Apesar de apresentarem resultados que confirmam a hipótese acerca da instituição, referindo-se a ela como infraestrutura social, a definição de instituição não tem sido uma tarefa fácil. Buscando entender esse processo, Acemoglu (2005) dá importantes contribuições para o avanço dessas pesquisas, nesse sentido, o autor argumenta que:

Of primary importance to economic outcomes are the *economic institutions* in society such as the structure of property rights and the presence and perfection of markets. Economic institutions are important because they influence the structure of economic incentives in society. Without property rights, individuals will not have the incentive to invest in physical or human capital or adopt more efficient technologies. Economic institutions are also important because they help to allocate resources to their most efficient uses, they determine who gets profits, revenues and residual rights of control. Societies with economic institutions that facilitate and encourage factor accumulation, innovation and the efficient allocation of resources will prosper. (ACEMOGLU et al., 2005, p. 389).

Assim, o entendimento adequado sobre a instituição ajuda a compreender o mecanismo pelo qual ela atinge o crescimento econômico dos países, também explicam a diferença nas taxas de crescimento entre eles. Dessa maneira, é importante a criação de instituições que favoreçam a acumulação de capital físico e humano, bem como a inovação e a alocação dos recursos de formas mais eficientes.

Ainda neste contexto, Acemoglu et al. (2003) abordam a problemática da adoção de políticas macroeconômicas de distorção, partindo da observação de que os países que adotaram essas políticas (altas taxas de inflação, câmbio e grande déficits orçamentários) foram também países que cresceram de forma menos lenta. Ao avaliar de forma empírica esse fato, os autores constataram que o produto da economia está mais relacionado à fraqueza das instituições do que à política macroeconômica em si. Os autores controlaram para os efeitos das instituições e concluíram que as políticas macroeconômicas de distorção são reflexos de processos institucionais.

Já a abordagem microeconômica desses fundamentos foi apresentada por Dias e Tebaldi (2012), que mostram haver uma relação positiva e significativa entre instituições e crescimento econômico de longo prazo. Para os autores a qualidade das

instituições afeta a taxa de retorno do capital humano e, com isso, as decisões de acumularem ou não capital humano. Portanto, compreender a realidade institucional do Brasil, assim como de outros países, é de fundamental importância na formulação de políticas econômicas, pois esta deve ter resultados tanto em termo micro quanto macroeconômicos.

Assim, diante da constatação, da necessidade de compreender os mecanismos pelos quais o capital físico, o capital humano e as instituições interferem no crescimento econômico de longo prazo, bem como o papel que as instituições desempenham na formação do capital humano, essa tese se propõe a escrever três ensaios que abordem essa temática, tanto em termos de Brasil (como é o caso dos dois primeiros ensaios) quanto em termo internacionais (terceiro ensaio). Objetiva-se, ainda, criar *proxies* que melhor representem essas variáveis e a maneira que elas se comportam na economia.

A questão institucional é abordada no estudo para os estados brasileiros através de duas maneiras: instituição estrutural e instituição política, sendo a instituição estrutural definida pela razão entre pessoas educadas e não-educadas, na economia, e a instituição política medida por um indicador de desempenho do governo. O impacto das instituições sobre o produto *per capita* foi calculado de duas maneiras: indireta ou direta. No primeiro caso, procurou-se verificar o impacto das instituições sobre o capital humano, no Brasil, com respaldo em Dias et al. (2012), esperando que melhores instituições ajam de forma positiva sobre o capital humano da sociedade. Na forma direta, observou-se o impacto das instituições, capital físico e humano, sobre o crescimento do produto *per capita*, assim como se é o capital humano, em nível ou em taxa, que tem impacto sobre o produto de longo prazo. Para esse trabalho, foram acrescentadas novas variáveis que representam as instituições.

A metodologia utilizada, nos três ensaios, é a de Painéis Dinâmicos, apresentada por Arellano e Bond (1991), Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998). Essa abordagem procura tratar os problemas de causalidade e heterogeneidade, que são comuns em base de dados que abrangem uma série de estados ou países ao longo do tempo.

O objetivo da apresentação desses três ensaios é acrescentar ao debate acadêmico a importância das estimativas do Brasil, considerando a divisão por Estado

da Federação. Essa delimitação é importante, pois há grandes disparidades regionais no Brasil e isso pode influenciar o resultado da análise, dessa forma, uma delimitação maior na base de dados pode melhorar a consistência dos resultados empíricos. Já na abordagem internacional, procurou-se ampliar o uso das variáveis institucionais, buscando compreender seu papel no crescimento econômico, bem como a maneira pela qual essas instituições estão afetando o capital humano da economia.

De maneira sucinta, as principais contribuições propostas nessa tese são: 1) estimativas de capital físico público e privado para os estados brasileiros; 2) estimativas de capital humano com retorno geral e específico para os estados brasileiros; 3) a contribuição dessas estimativas de capital físico e humano para o crescimento da produtividade de longo prazo da economia (crescimento do PIB *per capita*); 4) construção da variável instituição estrutural para os estados brasileiros; 5) estimativas do impacto das instituições estruturais e políticas para o crescimento da produtividade de longo prazo da economia (crescimento do PIB *per capita*); 6) estimativas dos impactos das instituições estruturais e políticas no capital humano; 7) estimativas do impacto das instituições políticas e econômicas internacionais sobre o crescimento do PIB *per capita*; 8) estimativas do impacto das instituições políticas e econômicas internacionais sobre o crescimento do capital humano.

Espera-se que esse trabalho contribua para o debate acadêmico acerca das melhores *proxies* a serem utilizadas nos estudos de crescimento econômico, bem como colabore para a direção de políticas que valorizem a utilização eficiente dos insumos de cada economia.

1. Crescimento Econômico de Longo Prazo no Brasil: Uma abordagem sobre o papel da acumulação de capital físico e humano

Resumo

Este artigo analisa a importância da acumulação do estoque de capital físico e humano para o crescimento da produtividade, no Brasil. As estimativas realizadas são feitas com base de dados estaduais, a fim de considerar a heterogeneidade do país. O modelo enfatiza a acumulação de capital físico e humano, como fatores determinantes na explicação do crescimento do PIB *per capita* dos estados brasileiros. A fim de efetuar a análise, propõe-se uma nova forma de estimar o estoque de capital físico dos estados brasileiros, como em Garafolo e Yamarik (2002). O estoque de capital humano dos estados é construído por meio da escolaridade média da população com mais de 25 anos, através da equação de Mincer. Os resultados mostram que, em todas as especificações, a taxa de crescimento do estoque de capital físico privado possui impacto positivo, e significativo, sobre o crescimento econômico. Já o estoque de capital humano mostrou-se significativo apenas nas estimativas realizadas com a equação de salário para cada um dos estados, com coeficientes individuais. Constatou-se que a taxa de crescimento desse capital humano é positiva e significativa e seu papel sobre o crescimento é maior que o do capital físico. Os resultados sugerem que a taxa de crescimento de estoque de capital humano responde por, aproximadamente, 20% do crescimento do PIB *per capita*, a taxa de crescimento do estoque de capital físico privado representa cerca de 12%, enquanto a taxa de crescimento do estoque de capital físico público responde por cerca de 8% do crescimento do país.

Palavras-chave: Capital físico; Capital humano; Crescimento econômico.

Abstract

This paper analyses the importance of the accumulation of physical and human capital stock, to productivity growth, in Brazil. The carried out estimates, in this work, are made through the use of State database, in order to consider the heterogeneity of the country. The model focuses on the accumulation of physical capital and human capital, as important factors in the explanation of the growth of GDP per capita of the Brazilian States. In order to make the analysis, a new way of estimating the stock of physical capital of Brazilian States is proposed, such as in Garafolo and Yamarik (2002), given that there is not a state database, for this variable. The stock of human capital of States is built through the use of average schooling of the population older than 25 years, and also through the Mincer equation. The results show that, in all the specifications, the growth rate of the stock of private capital has positive and significant impact over the economic growth. The human capital was not significant, when represented by the average schooling of the population, or when estimated, with a single parameter for all States. However, when constructing a wage equation, for each member state, and use the individual coefficients, to build the State's human capital stock, it was found that the rate of growth of this human capital is positive and significant, as well as its role on growth is greater than the physical capital. The results suggest that the rate of growth of human capital stock accounts for about 22% of per capita GDP growth, the growth rate of the private physical capital stock represents around 12%, while the growth rate of the stock of public physical capital accounts for about 8% of the country's growth.

Keyword: Physical capital; Human capital; Growth economic.

1.1. Introdução

Diversos aspectos acerca do crescimento econômico dos países têm sido ressaltados pelos pesquisadores nos últimos anos. A problemática do crescimento econômico tem recebido atenção da literatura, sendo que a diferença do ritmo de crescimento entre países, sua capacidade produtiva e seu padrão de vida são evidenciados nos estudos e pesquisas realizados ao redor do mundo. Enquanto alguns países apresentam rápido ritmo de crescimento da renda e elevados níveis de bem estar, outros se defrontam com dificuldades para prover o nível necessário de subsistência à sua população.

Em geral, os estudos buscam compreender quais fatores podem, de fato, explicar o padrão de crescimento da renda *per capita* dos países. Apesar disso, não há um consenso ao afirmar qual deles é o mais importante na explicação desse processo. Há estudos, como os de Solow (1956), Domar (1946) e Lewis (1954), que indicam que a acumulação do estoque de capital físico desempenha um papel fundamental no crescimento econômico. Em contrapartida, outros argumentam que é a acumulação do estoque de capital humano, como defendido por Lucas (1988), Mankiw et al. (1992), Dias e Tebaldi (2012), Romer, (1990). Há, ainda, aqueles que argumentam em favor do crescimento da produtividade total dos fatores, na explicação do processo de crescimento econômico dos países.

O primeiro modelo teórico a tratar o crescimento econômico de forma mais específica foi construído por Solow (1956), que se baseou no trabalho original de Harrod (1939), Domar (1946) e Lewis (1954). Utilizando uma função de produção neoclássica, na qual o capital físico, trabalho e tecnologia exógena influenciariam o produto, o autor estimou a função para um grupo de países desenvolvidos e encontrou uma grande parcela não explicada na função, ou seja, um resíduo alto. Por conta disso, a conclusão do autor é que capital e trabalho têm papel fundamental na explicação do crescimento dos países, porém não são capazes de oferecer explicação completa para o processo, é necessário, portanto, que outros fatores sejam considerados.

Dentro dessa discussão, diversos trabalhos, tais como: Solow (1956), Lucas (1988), Levchenko e Zhang (2011), Dias e Tebaldi (2012), Aisen e Veiga (2013), buscam explicação sobre quais seriam esses fatores e de que forma eles podem contribuir para o processo de crescimento econômico dos países.

O Capital Humano surge nesse contexto de discussão, como uma forma de contribuição e complementação ao debate. Muitos pesquisadores acreditam que ele contribui de forma significativa para a explicação do crescimento econômico dos países. Ao argumentarem sobre a questão, autores como Mincer (1958), Schultz (1961), Becker (1962) e Friedman (1955) defendem a importância dos investimentos em capital humano, como meio de melhorar o desempenho das economias, visto que a melhoria no capital humano deve impactar a renda do trabalhador, com isso contribuir para o avanço da economia.

Uma aplicação do modelo neoclássico, incorporando o capital humano, foi estimada por Mankiw, Romer e Weil (1992), que utilizaram o método dos mínimos quadrados ordinários e aplicaram-no para uma série de países. Em trabalho empírico, os autores utilizaram duas funções, a primeira sem o uso do capital humano e a segunda com a inclusão dessa variável. A conclusão é que o capital humano tem também papel fundamental na explicação do crescimento da renda entre os países. Não incluí-lo nas estimativas pode superestimar o papel da acumulação do estoque de capital físico. Logo, é absolutamente imprescindível considerar o capital humano, nos estudos acerca do crescimento econômico.

Apesar disso, mesmo com a inclusão do capital humano, os modelos de crescimento econômico neoclássicos são bastante criticados, por não conseguirem explicar as diferenças entre as taxas de crescimento *per capita*. Assim, novas formas de incorporação do capital humano, passam a ser identificadas no processo de crescimento. Surgem, então, os modelos de crescimento endógenos, defendidos por Romer (1986) e Lucas (1988). Nesses modelos, além do capital humano – Romer (1986; 1990; 1994), Barro (1991), Lucas (1988) etc. –, outros fatores podem ser propulsores do crescimento econômico, como o comércio internacional de bens e serviços – Feenstra et al. (1996), Eaton; Kortm (1996), Rivera-Batiz; Romer (1991) etc. –, que se apresentam como fatores que estimulam crescimento econômico, via difusão tecnológica entre os países,

podendo, com isso, influenciar o crescimento econômico, via aumento da produtividade.

Nesse contexto, o objetivo deste ensaio é trazer à discussão a importância da acumulação do capital físico e humano para explicação do crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* de longo prazo do Brasil. A fim de atingir esse objetivo, serão construídas duas bases de dados, em nível estadual. Uma para o estoque de capital físico e a outra para o estoque de capital humano. O estoque de capital físico seguirá a proposta de Garafolo e Yamarik (2002), já a proposta de capital humano será construída através da utilização da equação de salário de Mincer (1974) e correção de Heckman (1979).

Neste trabalho, é desenvolvido um modelo simples, no qual a acumulação de capitais físico e humano exercem papéis fundamentais na determinação do crescimento do PIB *per capita*, sendo esta considerada uma medida de produtividade. O capital humano é incluído na função de produção, por meio do nível tecnológico, como em Romer (1990). A especificação do capital humano, utilizada neste trabalho, será feita de três maneiras. A princípio, pela média de anos de escolaridade da população, com mais de 25 anos de idade. A segunda e a terceira como a taxa de crescimento do estoque de capital humano, construída com base nos coeficientes de Mincer (1974), sendo que, em uma delas, o parâmetro de retorno é único para todos os estados e, na outra, é específico.

Os dados obtidos para a elaboração do modelo foram coletados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD). Os anos analisados correspondem ao período entre 2001 e 2008. O modelo apresentado neste ensaio está na forma reduzida e as estimativas estão baseadas na técnica de Painéis Dinâmicos, proposta por Arellano; Bover (1995) e Blundell; Bond (1998). Essa técnica é utilizada como forma de controlar determinados problemas, dentre os quais medidas de erros, causalidade reversa e heterogeneidades não são observadas.

O ensaio está organizado da seguinte maneira. Na seção 2, é apresentada uma Revisão da Literatura, acerca do debate sobre o crescimento econômico dos países e sobre as formas comumente utilizadas para medir o estoque de capital físico e humano

dos países. Na seção 3 é apresentada a Metodologia, aplicada neste trabalho para calcular os estoques de capital físico e humano. Na seção 4, apresenta-se o modelo teórico, enquanto o Modelo Econométrico é demonstrado na seção 5. Na sequência, os resultados e as discussões, apresentados na seção 6.

1.2. Breve Revisão de Literatura sobre crescimento econômico, capital físico e capital humano

O debate acerca do processo de crescimento econômico dos países tem sido amplamente discutido nos estudos realizados pós-década de 50 do século passado. A principal contribuição é tratada por Solow (1956), no artigo intitulado “*A Contribution to the Theory of Economic Growth*”. Esse trabalho tem por base uma função de produção neoclássica do tipo Cobb-Douglas, com dois fatores de produção: capital e trabalho. O artigo assume que os rendimentos são positivos, porém decrescentes, destaca, também, que o crescimento populacional e a taxa de poupança são considerados exógenos. Com esses pressupostos, o autor postula que os insumos capitais e trabalho são capazes de determinar o PIB *per capita*, de longo prazo de uma economia.

Em sua análise, Solow (1956) ainda demonstra que os investimentos realizados na economia, via aumento da poupança, se traduzem em aumento da acumulação de capital, como consequência, eleva o estoque de capital por trabalhador. Para o autor, a depreciação tem efeito inverso sobre esse estoque, ou seja, quanto maior a taxa de depreciação, menor o estoque de capital por trabalhador. Quanto ao crescimento populacional, seu efeito é também de diminuir o estoque de capital por trabalhador.

A discussão acerca do papel que a acumulação de capital físico tem sobre o crescimento econômico é amplamente aceita nos diversos estudos que se seguem. Entretanto, apenas a acumulação de capital físico não é capaz de explicar, de forma ampla, o processo de crescimento econômico dos países. Além dele, outros fatores importantes na elevação da produtividade, devem ser considerados. Dentro desse contexto, a discussão acerca do capital humano ganha espaço no debate sobre as causas do crescimento econômico dos países.

Os trabalhos de Mincer (1958), Schultz (1961), Becker (1962) e Friedman (1955) defendem a importância dos investimentos em capital humano, como forma de melhorar o desempenho das economias. A melhoria no capital humano deve impactar a renda do trabalhador, assim contribuir para o avanço da economia.

Schultz (1961) destaca que a qualificação pessoal também pode ser considerada uma forma de capital. O autor enfatiza que o conhecimento e as habilidades devem ser vistos como capital, já que as pessoas escolhem investir em qualificação, ou seja, “é um investimento deliberado” (SCHULTZ, 1961, p. 01). Esse novo conceito passa a ser quantificado como investimento em capital humano, em que os gastos com educação, saúde, e também com migração interna, em busca de novas oportunidades, são investimentos feitos nesse tipo de capital. Para o autor, a capacitação prepara os trabalhadores para os desequilíbrios e desajustamentos econômicos, aos quais a sociedade é submetida.

No sentido de conceituar capital humano, Becker (1962) enfatiza que toda atividade, que implique em um custo presente e que promova elevação da produtividade no futuro, pode ser considerada capital humano. Dessa forma, o capital humano pode ser analisado dentro da estrutura de investimento, podendo ser geral ou específico. Ele é considerado geral quando o próprio trabalhador financia o seu treinamento, que poderá ser utilizado em vários empregos alternativos. É específico quando o treinamento é utilizado apenas para uma determinada empresa, esta financia o investimento.

Para Mincer (1958), a acumulação de capital humano é capaz de gerar crescimento econômico e pode ser coordenado com o capital físico, a fim de promover o crescimento. Para o autor, ao analisar a economia, sob o ponto de vista da fronteira de produção, é possível observar que o crescimento do capital humano é condição e consequência, do crescimento econômico. Em sua definição de capital humano, Mincer (1958) entende que a produção de novos conhecimentos é a fonte das inovações, bem como das mudanças tecnológicas, estas acabam por mobilizar todos os fatores de produção.

No intuito de dar suporte a esse debate e, ao mesmo tempo, entender os mecanismos que influenciam a acumulação de capital humano, bem como a maneira

como ele age na economia, surge, no final da década de 80, um novo debate sobre o processo de crescimento econômico dos países, através de uma nova vertente, que passa a ser conhecida como a Nova Teoria do Crescimento, protagonizada por Romer (1986) e Lucas (1988). Nela a questão central é discutir como o capital humano influencia o crescimento econômico, sendo que o diferencial dessa teoria é que o capital humano pode influenciar o crescimento econômico de forma endógena.

Lucas (1988) aborda a questão das diferenças, entre o padrão de crescimento econômico dos países no tempo, a partir da observação das taxas de crescimento de países ricos, que são maiores que a de países pobres. O autor procura dar suporte teórico a um modelo de desenvolvimento econômico que possa subsidiar os formuladores de políticas a decidirem quais políticas econômicas devem ser adotadas pelos países. Sua argumentação inicial é a de que o modelo neoclássico não é o mais adequado para explicar o processo de desenvolvimento econômico. Nessa perspectiva, Lucas (1988) utiliza o estudo de Solow (1956) como base para a construção de seu modelo de desenvolvimento, fazendo adaptações no modelo considerado padrão, a fim de incluir o efeito do capital humano sobre o crescimento econômico dos países.

Para Lucas (1988), na perspectiva da teoria do capital humano, o indivíduo é capaz de escolher a forma de alocação do seu tempo, essa decisão irá afetar a sua produtividade, ou seu nível de estoque de capital humano, em um período atual e nos períodos subsequentes. Para o autor, o crescimento sustentável da economia é um processo de acumulação endógena de capital humano, ao contrário de Solow (1956), que argumentava que a possibilidade de crescimento econômico só existiria com o crescimento tecnológico, o qual era tido como exógeno. A conclusão do autor é que a fonte de crescimento econômico de um país está na externalidade gerada pelo processo de aprendizagem (processo gerado para o próprio indivíduo, bem como para coletividade).

Nesse sentido, a acumulação de capital humano possibilita um processo de crescimento endógeno, visto que pode ser uma fonte de rendimento escalar crescente e, à medida que acumula capital humano, o indivíduo se torna mais produtivo. Além disso, o capital humano gera efeitos de externalidades a outros indivíduos que estão a sua volta. O autor ainda observa que as taxas de crescimento econômico de longo prazo são

estáveis em países desenvolvidos, porém possuem grandes oscilações em países em desenvolvimento. Dessa forma, Lucas (1988) afirma que o capital humano deve ser considerado como uma variável explicativa na função de produção e os modelos que não o incluem acabam por superestimar a magnitude do efeito da acumulação de capital físico sobre o crescimento econômico dos países.

O trabalho empírico mais influente sobre o crescimento econômico, que aborda a análise do capital físico e humano, é o de Mankiw; Romer; Weill (1992). Nesse modelo, os autores procuram descrever o processo de crescimento econômico, levando em conta as diferenças na dotação dos fatores (físico e humano) existente entre os países. A fim de averiguar a questão, estimaram um modelo de crescimento de Solow (1956) (exógeno) para um grupo de países, sem incluir o capital humano e com a inclusão do capital humano. Após a realização das estimativas econométrica, os autores concluíram que o modelo de Solow aumentado, isto é, com a inclusão do capital humano, fornece uma explicação “quase completa de porque alguns países são ricos e outros são pobres” Mankiw et al. , p.408, 1992). Os autores constataram, ainda, que os países mais pobres tenderiam a ter maiores taxas de retorno para capital físico e humano.

Vasudeva e Chien (1997) também replicaram o trabalho de Mankiw et al. (1992) e construíram uma função de capital humano, usando as taxas de matrículas no ensino primário, secundário e superior. As taxas de retornos encontradas foram, respectivamente, 0,2, 0,3 e 0,5. Como resultado, os autores encontraram um positivo e significativo papel do capital humano para explicar a produtividade.

A fim de dar maior sustentação aos trabalhos empíricos, Barro e Lee (1993; 1996) criaram uma nova base de dados em educação para diversos países, da qual vários estudos emergiram. Por exemplo, Barro e Lee (1994) e Barro (1997) exploraram a relação entre crescimento e capital humano. Suas conclusões foram que o ensino secundário tem um papel importante na explicação do crescimento econômico.

Apesar de grande aceitação no debate acadêmico, a questão do capital humano não está longe de controvérsias. Há autores, como Benhabib e Spiegel (1994) e Pritchett (2000), que mostram não haver um grande impacto do capital humano sobre o processo de crescimento econômico. Por exemplo, Benhabib e Spiegel (1994) utilizaram dados

de crescimento econômico de uma série de países (*cross-country*) e demonstram que aumentos de capital humano, vindo de melhoria na educação dos trabalhadores, podem não afetar positivamente a taxa de crescimento do produto por trabalhador. Nesse trabalho, os autores também especificaram um modelo alternativo em que o capital humano contribui para o crescimento da produtividade total dos fatores, sendo que, nesse caso, o resultado do capital humano é positivo e significativo.

Kyriacou (1991) estimou uma função de capital humano para uma amostra de países. O autor utilizou como medida de capital humano a média de anos de escolaridade para a força de trabalho, da mesma forma que Benhabib e Spiegel (1994), a conclusão geral foi que o capital humano não possui um papel relevante na determinação do crescimento econômico.

Com base nos dados de Barro e Lee (1993), Klenow e Rodriguez-Clare (1997) construíram uma função de capital humano para 98 países, usando os interceptos estimados, com base no trabalho de Mincer (1974). A conclusão é que o capital humano é modesto na explicação do crescimento econômico.

O trabalho de Hall e Jones (1999) também tem uma contribuição importante, quanto ao papel do capital humano na economia. Os autores desenvolveram uma função de capital humano, do tipo Macro-Minceriana, objetivando explicar o nível de produtividade. Quando a função foi usada em forma de diferença, para explicar a mudança de produtividade, o capital humano foi significativo, porém, negativamente correlacionado. Entretanto, ao considerar em nível, o capital humano mostrou-se positivo e significativo. Os autores também propuseram instrumentos para resolver o problema de causalidade reversa e sugeriram que as instituições podem explicar mudanças na produtividade. Além desses, muitos outros estudos procuram relacionar o papel do capital humano no crescimento. Usando dados de diversas fontes, esses estudos buscam compreender a importância que essa variável tem na economia. Prichett (1999), Temple (2001), Bils e Klenow (2000), Kruger e Lindahl (2001), Knigh, Loyaza e Villanueva (1993), Caselli, Esquivel e Lefort (1996), são alguns trabalhos que abordam essa temática.

O que se conclui dessa breve revisão é que o papel da acumulação do capital humano sobre o processo de crescimento econômico é bem aceito, porém há diversas

controvérsias sobre a forma como ele afeta o crescimento, isto é, de forma direta, como no modelo neoclássico, ou de forma indireta, como nos modelos de crescimento endógeno. Além disso, a importância do capital humano depende muito da sua especificação.

1.3. Construção dos estoques de capital físico e humano

Nehru e Dharieswar (1993) afirmam haver consenso entre os economistas sobre o papel fundamental que o estoque de capital físico exerce sobre o processo de crescimento econômico. Porém, quando se trata de medir este estoque, há controvérsias sobre o que pode melhor representar esta medida. Não há consenso, inclusive, sobre se é possível agregar o estoque de capital em uma única medida. Os autores destacam que o “Método do Inventário Perpétuo (PIM)”¹ é o mais utilizado. No entanto, para sua utilização, torna-se importante a definição do estoque de capital inicial e, para isso, são apresentados vários métodos que podem ser adotados para o cálculo desse montante. Um deles é assumir que a razão capital-produto, no ano inicial, é a mesma que a razão capital-produto do ano corrente. Nesse caso, assume-se que o estoque de capital inicial é zero.

Nessa discussão, Nehru e Dharieswar (1993, p. 43) salientam que a escolha do estoque de capital inicial pode alterar significativamente o resultado das estimativas. Na tentativa de contribuir para o debate, acerca da construção desses estoques, os autores propõem uma nova base de dados de estoque de capital físico, para um grupo de 92 países, sendo que 68 deles referem-se a países em desenvolvimento. O período analisado compreende os anos de 1960 a 1990. O estoque de capital inicial é estimado com base em Harberger (1978), o qual assume que a taxa de crescimento do capital é igual a taxa de crescimento do produto.

A série de estoque de capital construída foi comparada com séries similares e os testes mostraram que ela é correlacionada com os resultados de outros trabalhos, tais como: OCDE (1991), Summers e Heston (1991), Benhabib e Spiegel (1994), Maddison

¹ Conforme Nehru e Dhariesmar (1993), a definição genérica desse método é “the perpetual inventory method argues that the stock of capital is the accumulation of the stream of past investments” (p. 39).

(1995). Nesses trabalhos, foi ratificada a consistência da variável estoque de capital físico, no processo de explicação do crescimento do produto.

As bases de dados construídas para capital físico são, normalmente, agregadas por países. Em nível estadual há poucas bases construídas e, comumente, são utilizadas *proxies* para captar essa variável. Os trabalhos de Garafolo e Yamarik (2002) e de Tuner, Tamura e Mulholland (2008) fazem essa abordagem.

Garafolo e Yamarik (2002) calcularam o estoque de capital físico para cada um dos estados americanos. Como no Brasil, os Estados Unidos possuem uma série para o país como um todo, porém, essa não havia sido desagregada entre os estados. Os autores utilizaram-se dos dados da renda de cada indústria, os quais foram extraídos do Departamento de Análises Econômicas dos Estados Unidos da América, e calcularam a proporção da renda para cada um desses Estados, multiplicando o resultado pelo estoque de capital físico do país. Esse procedimento permitiu a eles estimarem o estoque de capital físico bruto por Estado. Os autores também calcularam a depreciação dos estoques, baseando-se no Método do Inventário Perpétuo e, ao efetuarem a estimativa dessa variável, sobre o produto da economia, encontraram uma relação altamente significativa entre elas.

Tuner et al. (2008) também calcularam os estoques de capital físico e humano para todos os Estados americanos, no período de 1840 a 2000. Combinando bases de dados de Engerman e Gallman (1986) e de Tuner, Tamura, Mulholland e Baier (2007), esses estoques foram, primeiramente, calculados em nível nacional e obtidos para diversos ramos industriais, de acordo com a disposição dos dados. Após cálculo dos estoques de capital nacional das indústrias, os autores lançaram mão desses resultados, para obter o estoque de capital físico, em nível de Estado. Para o cálculo dessa alocação foi também necessária a utilização do produto industrial de cada Estado, estimativa que também foi calculada pelos autores.

Ao analisar o caso do Brasil, observa-se que há poucos trabalhos que estimam o estoque de capital físico brasileiro. Os mais conhecidos são os de Morandi e Reis (2004), cuja estimativa é publicada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), e o trabalho de Feu (2003).

A estimativa do estoque de capital físico para o Brasil, baseada em Morandi e Reis (2004), cobre o período de 1950 a 2002, porém já está atualizada, pelo IPEA, até o ano de 2008. O método utilizado é o de estoque perpétuo, o qual é dividido em setor produtor de bens de capital (construção civil de máquinas e equipamentos) e setor institucional, que é responsável pelos investimentos (governo e setor privado). Os cálculos foram efetuados com base nas Contas Nacionais, além de dados históricos do Brasil, e os resultados obtidos apontam uma relação capital-produto próxima a 3 e uma taxa de depreciação do estoque de capital, em relação ao PIB, de aproximadamente 12%. Os resultados mostram, ainda, que a construção civil é a atividade com maior participação no estoque de capital.

Além de Morandi e Reis (2004), outra proposta de cálculo de investimento de capital físico para o Brasil é feita por Feu (2003). Na metodologia explorada, a autora utiliza o modelo básico de Solow-Swan e considera a depreciação como variante no tempo, sendo, então, sujeita à composição e ao comportamento dos investimentos feitos em anos anteriores. Dessa maneira, a idade do capital passa a ser importante na dinâmica do comportamento do estoque de capital. A autora ainda calcula as séries de estoque de capital para países membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento (OCDE), bem como para países da América Latina. Os resultados apontam uma queda da produtividade do capital físico no Brasil e mostram, ainda, que o país tem limitada capacidade de convergir para o nível de renda dos países desenvolvidos. Feu (2003) enfatiza a necessidade de se elevar a produtividade do capital, no Brasil, a fim de obter um nível de crescimento sustentado.

Apesar de haver uma série de estoque de capital físico para o Brasil, o estoque de capital físico em nível estadual foi estimado apenas para os anos de 1970 e 1980, pelo IPEA, e compreendia a estimativa do estoque de capital líquido da indústria, do comércio, dos serviços e do governo. Para os anos mais recentes, o que se utiliza, geralmente, são algumas *proxies* para representar esse estoque. Por exemplo, o consumo industrial de energia elétrica é comumente utilizado como sendo uma medida de estoque, seu aumento sinaliza uma elevação do produto da economia e sua redução o inverso. Entretanto, a utilização do consumo de energia elétrica como *proxy* do capital físico não está isenta de crítica, pois, para muitos estudiosos do assunto, novas tecnologias podem permitir um maior nível de produção, com menor consumo de

energia, assim, a utilização dessa *proxy* pode subestimar os resultados sobre o crescimento econômico.

A desagregação da série de estoque de capital físico é importante, uma vez que, além de corrigir possíveis distorções, como as já citadas, permite também considerar, de forma mais consistente, a heterogeneidade dos estados, principalmente no caso de um país de grande extensão territorial, como é o caso do Brasil. A fim de levar em consideração esse fato, neste trabalho, a base de dados existente para o Brasil será desagregada para nível estadual. A metodologia utilizada segue a proposta de Garafolo e Yamarik (2002).

Como já salientado, além do estoque de capital físico como um fator importante na determinação do crescimento econômico de um país, é importante considerar, também, o estoque de capital humano nesse processo. Dessa forma, este trabalho também irá abordar a questão a fim de dar mais robustez às estimativas sobre o crescimento econômico.

De acordo com OCDE (1998), *apud* Pereira (2004), o capital humano pode ser medido de diversas maneiras e, como forma de internacionalizar os dados, para possibilitar a comparação entre os países, a organização estabeleceu algumas medidas, sendo as principais: nível educacional das pessoas, com idade entre 25 e 64 anos; média em anos de escolaridade da população, com idade entre 25 e 64 anos (educação primária, secundária e superior); educação adulta obtida, pela população, dividida nas faixas etárias 25-34 anos e 35-64 anos; educação obtida e taxas de qualificação, divididas por gênero (homens e mulheres, com idade entre 25 e 64 anos); educação secundária e taxa de qualificação; diferença educacional entre gerações (comparam os ganhos educacionais das pessoas que possuem pais que cursaram nível superior, com as que os pais não cursaram); qualificação da população adulta; faixa de alfabetização por idade; alfabetização por setores das atividades econômicas; *score* médio de alfabetização de cada país, estado ou região.

Além da utilização dessas medidas, há também outras maneiras de se medir o estoque de capital humano de uma sociedade. A utilização dos parâmetros de retorno da educação, por exemplo, é uma delas. Através da utilização da equação de Mincer, calcula-se o retorno da educação e multiplicam-se os coeficientes pelas medidas de

educação. Assim, a soma desses indicadores é entendida como o estoque de capital humano da população almejada. Outra forma, bastante utilizada, é o cálculo efetuado através da técnica do valor presente dos fluxos de renda, esse método é o utilizado por Carpena e Oliveira (2002), que calcularam o estoque de capital humano, para o Brasil, no período de 1981 a 1999.

Os anos médios de escolaridade são bastante utilizados, alguns utilizam este dado, de maneira direta, ou seja, sem efetuar nenhuma ponderação, como Cangussu et al (2010), Pereira (2004), dentre outros. Há autores que efetuam ponderações, como Benhabib e Spiegel (1994), Dias et al. (2012), que decompõem a força de trabalho nas categorias primário, secundário e superior. Há ainda aqueles que incorporam a qualidade do ensino, por exemplo, alunos por professor, percentual do PIB destinado a educação, salário dos professores, escolaridade do corpo docente, taxa de reprovação escolar, *scores* das avaliações etc.

Trabalhos como o de Mankiw, Romer e Weill (1992) utilizam como especificação do capital humano os trabalhadores matriculados na educação secundária. Murthy e Chien (1997), por sua vez, construíram uma função de capital humano ponderada pela matrícula na educação primária, secundária e superior. No trabalho de Kyriacou (1991), a função é estimada como sendo os anos médios de escolaridade da população inserida no mercado de trabalho. Hall e Jones (1999), também desenvolveram uma função de capital humano, para explicar a produtividade dos países, tendo estimado com base em uma função Macro Minceriana.

Como enfatizado, há inúmeras formas de medir o capital humano e os resultados das estimativas dependem muito das especificações destas. A fim de dar suporte a esse argumento, este trabalho apresentará três medidas diferentes de capital humano, o que possibilita efetuar uma comparação entre elas e procurar compreender qual delas melhor explica o papel dessa variável sobre o crescimento econômico.

1.4. Metodologias para o cálculo do estoque de capital físico e humano

1.4.1. Capital físico

O estoque de capital físico utilizado nesse modelo segue a versão de Garafolo e Yamarik (2002), que aplicaram o seguinte método para construir o estoque de capital físico para os estados americanos.

$$sk_{i,j}(t) = \left[\frac{SY_{i,j}(t)}{SY_i(t)} \right] K_i(t) \quad (1)$$

$$sk_j(t) = \sum_{i=1}^9 sk_{i,j}(t) \quad (2)$$

Em que i representa as indústrias que, no caso americano, são nove, visto que foram usados os dados da BEA², e j representa o estado, sendo eles, $j = (1, \dots, 51)$. As letras minúsculas representam as variáveis por estados e as maiúsculas as variáveis em nível nacional.

Nesse procedimento, Garafolo e Yamarik (2002) dividem o estoque de capital nacional por estados, usando dados da receita anual de cada uma das indústrias. Para tal, a receita de cada indústria i do estado j , no período t , é dividida pela receita nacional da indústria i , no período t . O resultado é multiplicado pelo estoque de capital nacional da indústria i , no período t . A soma dos estoques de cada indústria i , no período t , é o estoque de capital físico por estado.

No caso brasileiro, serão utilizadas duas bases de dados que foram coletadas junto ao IPEA-DATA (2012), a saber: o estoque de capital físico para a construção civil e o estoque de capital físico para máquinas e equipamentos, sendo que, para os dois casos, há informações sobre os estoques públicos e privados.

A junção dos estoques da construção civil privado e de máquinas e equipamentos privados é denominada aqui de estoque de capital físico privado dos estados brasileiros, já os estoques de capital da construção civil e de máquinas e equipamentos públicos serão considerados, aqui, como sendo o estoque de capital físico público dos estados brasileiros.

As variáveis que representam a receita, tanto nacional quanto estadual, de cada um desses setores é o (Produto Interno Bruto) da Construção Civil e o (Produto Interno Bruto) da Indústria de Transformação (para o cálculo do estoque de capital das

² Bureau of Economic Analysis. Departamento de Análises Econômicas dos Estados Unidos da América.

máquinas e equipamentos). Cabe observar ainda que, nesse ensaio, estamos apresentando apenas os estoques de capital físico bruto, sendo que, em termos líquidos, poderia ser utilizada a taxa de depreciação de Morandi e Reis (2003), que gira em torno de 12%.

Formalizando o modelo para medir o estoque de capital físico público e privado dos estados brasileiro tem-se:

A) Para construção civil:

i) Privado:

$$k_{i,j}(t) = \left[\frac{y_{i,j}(t)}{Y_i(t)} \right] K_i(t) \quad (3)$$

Em que:

$k_{i,j}(t)$ =Estoque de capital físico bruto da construção civil – privado – por Estado;

$y_{i,j}(t)$ = Produto Interno Bruto da construção civil – por Estado;

$Y_i(t)$ =Produto Interno Bruto da construção civil – Nacional;

$K_i(t)$ = Estoque de capital físico bruto da construção civil – privado – Nacional.

ii) Público:

$$k_{p,j}(t) = \left[\frac{y_{i,j}(t)}{Y_i(t)} \right] K_p(t) \quad (4)$$

Sendo:

$k_{p,j}(t)$ = Estoque de capital físico bruto da construção civil – privado – por Estado;

$y_{i,j}(t)$ = Produto Interno Bruto da construção civil – por Estado;

$Y_i(t)$ =Produto Interno Bruto da construção civil – Nacional;

$K_p(t)$ = Estoque de capital físico bruto da construção civil – público – Nacional.

B) Para máquinas e equipamentos:

i) Privado:

$$k_{m,j}(t) = \left[\frac{y_{m,j}(t)}{Y_m(t)} \right] K_m(t) \quad (5)$$

Em que:

$k_{m,j}(t)$ = Estoque de capital físico bruto de máquinas e equipamentos – privado – por Estado;

$y_{m,j}(t)$ = Produto Interno Bruto de máquinas e equipamentos – por Estado;

$Y_m(t)$ = Produto Interno Bruto de máquinas e equipamentos – Nacional;

$K_m(t)$ = Estoque de capital físico bruto de máquinas e equipamentos privado – Nacional.

ii) Público:

$$k_{n,j}(t) = \left[\frac{y_{m,j}(t)}{Y_m(t)} \right] K_n(t) \quad (6)$$

No qual:

$k_{n,j}(t)$ = Estoque de capital físico bruto de máquinas e equipamentos – público por Estado;

$y_{m,j}(t)$ = Produto Interno Bruto de máquinas e equipamentos – por Estado;

$Y_m(t)$ = Produto Interno Bruto de máquinas e equipamentos – por Estado;

$K_n(t)$ = Estoque de capital físico bruto de máquinas e equipamentos público – Nacional.

O estoque geral de capital físico bruto privado por estado será então:

$$k_{g,j}(t) = k_{i,j}(t) + k_{m,j}(t) \quad (7)$$

E o estoque de capital público:

$$k_{l,j}(t) = k_{p,j}(t) + k_{n,j}(t) \quad (8)$$

Ressalte que, no modelo econométrico a ser estimado, as duas variáveis acima serão divididas pela população ocupada de cada estado, de forma a obter o estoque médio de capital por trabalhador.

1.4.2. Capital humano

Neste trabalho, o objetivo será também calcular o estoque de capital humano para cada um dos estados brasileiros, no período de 2002 a 2008. A metodologia empregada seguirá Tuner, Tamura e Mulholland (2008), os quais calcularam o estoque de capital humano para os estados americanos, para o período de 1840 a 1920, por década, e, anualmente, para o período de 1929 a 2000.

A descrição do modelo é apresentada abaixo:

$$h_{it} = \exp(\alpha E_{it} - \beta E_{it}^2 + \delta E_{it}^3 + \gamma ex_{it} - \delta ex_{it}^2) \quad (9)$$

Em que:

E_{it} = Anos médios da escolaridade estado i , no período t ;

ex_{it} = Experiência³ (por trabalhador), no estado i , no período t .

A especificação apresentada na equação acima assume retorno constante para escolaridade. No trabalho de Tuner, Tamura e Mulholland (2008), os níveis educacionais são ponderados em educação fundamental (F), ensino médio (M) e superior (S). A suposição por trás dessa hipótese é que a educação primária pode ser complementada pela educação secundária, esta, por sua vez, pode ser complementada pela educação superior.

De forma genérica, o estoque de capital humano pode ser expresso da seguinte maneira:

$$h = h_0 \exp(\phi_F F + \phi_M M + \phi_S S + \gamma ex + \delta ex^2) \quad (10)$$

Sendo:

³ A definição de experiência é dada pela idade média de todos os trabalhadores, menos os anos médios de escolaridade, menos 6 anos.

h_0 = Nível de capital humano quando não há escolaridade e nem experiência de trabalho.

ϕ_F, ϕ_M, ϕ_S = Parâmetros de anos de estudos, fundamental, médio e superior.

γ, δ = Parâmetros de experiência e experiência ao quadrado.

Esse trabalho segue a mesma metodologia, porém neste assume-se que o parâmetro para educação é único, ou seja, uma média para escolaridade. Os dados para o cálculo da equação de salários foram extraídos da PNAD, dos anos de 2001 a 2008, e, por se tratar de uma pesquisa amostral, a base foi expandida, através da utilização dos pesos da amostra. Na construção da equação de salários, foi também utilizado o procedimento de Heckman (1974, 1979), a fim de corrigir os problemas de viés de seleção amostral.

Duas equações são estimadas. Na primeira, os parâmetros da educação, experiência e experiência ao quadrado serão iguais para todos os estados. Ou seja, calcula-se uma equação de salário para toda amostra (Brasil), obtêm-se um parâmetro de escolaridade, experiência e experiência ao quadrado para o Brasil e o aplica aos estados. Considera-se também a hipótese de que os parâmetros são constantes no tempo, por isso os mesmos são estimados apenas para o último ano da amostra, isto é, para o ano de 2008, os resultados são, então, utilizados para o cálculo do estoque de capital de 2001a 2008.

A primeira equação de salário é a seguinte:

$$h_i = h_0 \exp(\alpha educ + \beta educ^2 + \phi educ^3 + \gamma ex + \delta ex^2) \quad (11)$$

A segunda equação de salário, que considera os estados, é:

$$h_i = h_0 \exp(\alpha_i educ + \beta_i educ^2 + \phi_i educ^3 + \gamma_i ex + \delta_i ex^2) \quad (12)$$

Assim, o subscrito i representa cada unidade da federação do Brasil: $i= 1..27$.

As duas opções são apresentadas com o intuito de reforçar a importância de se considerar os parâmetros específicos de cada estado, pois, levando em conta as disparidades regionais existentes no Brasil, é de se esperar que os retornos da educação e experiência sejam bastante distintos entre os estados.

1.5. Modelo teórico

O modelo teórico a ser desenvolvido nesse trabalho é derivado de Dias et al. (2012), que toma como base uma economia cujo produto (Y) depende do estoque de capital físico (K) e da quantidade de capital humano na economia (hN), em que N representa a quantidade de trabalhadores e (h) a média de capital humano. Além disso, o produto da economia depende do nível de tecnologia $A(h)$.

A formulação teórica pressupõe que cada trabalhador direciona uma fração do seu tempo ao trabalho, essa fração é representada por τhN , em que $0 \leq \tau \leq 1$. O restante do tempo é usado para aprendizado. Dessa forma, a função de produção agregada é definida como:

$$Y = A(h)K^\alpha(\tau hN)^{1-\alpha} \quad (13)$$

O produto por trabalhador é obtido através da divisão da equação por (13) por (N).

$$y = \tau^{1-\alpha}A(h)k^\alpha h^{1-\alpha} \quad (14)$$

Enquanto o trabalhador representativo não está trabalhando, utiliza o seu tempo para o aprendizado. Portanto, $(1 - \tau)$ representa o esforço para obter conhecimento e acrescentar capital humano na economia. Nesse sentido, o modelo segue Lucas (1988) e apresenta a seguinte função de acumulação de capital:

$$h = \delta(1 - \tau)h \quad \text{ou} \quad g_h = \frac{\dot{h}}{h} = \delta(1 - \tau) \quad (15)$$

Em que: δ representa a taxa máxima de crescimento do estoque de capital humano. No modelo, assume-se que o nível de tecnologia depende da média de capital humano que é a seguinte: $A = e^{\theta k}$, sendo que $\theta > 0$ é um parâmetro. Seguindo essa especificação, a

taxa de crescimento da tecnologia é uma função linear do processo de acumulação do capital humano, ou seja:

$$g_A = \frac{\dot{A}}{A} = \theta \dot{h} \quad (16)$$

O crescimento do produto por trabalhador, é encontrado pelo log da equação (14) e sua diferenciação em relação ao tempo. Fazendo uso da equação (15), obtêm-se a seguinte equação do crescimento da produtividade.

$$g_y = \delta(1 - \alpha)(1 - \tau - n) (1 - \alpha)g_\tau + \alpha g_k + \theta(1 - \tau - n)h \quad (17)$$

Aqui, n é a taxa de crescimento da força de trabalho, g_τ é taxa de crescimento do tempo dedicado ao trabalho, g_k é a taxa de crescimento do capital físico por trabalhador e h é a média do capital humano. A equação será a versão dinâmica da equação (17), mais especificamente:

$$g_y = \beta_0 + \beta_1 g_{y-1} + \beta_2 g_k + \beta_3 h \quad (18)$$

Na qual:

$$\beta_0 = \delta(1 - \alpha)(1 - \tau - n) + (1 - \alpha)g_\tau$$

$$\beta_1 = (1 - \alpha)$$

$$\beta_2 = \alpha$$

$$\beta_3 = \theta\delta(1 - \tau - n)$$

Note que, essa versão captura o processo autorregressivo da taxa de crescimento da produtividade.

1.6. Modelo Econométrico

Neste artigo, são utilizados dois modelos empíricos. O primeiro é o Modelo de Heckman (1979), usado para estimar o estoque de capital humano dos estados. O

segundo é um modelo de Painel Dinâmico, utilizado para medir o impacto das variáveis selecionadas sobre o crescimento de longo prazo do PIB *per capita* do Brasil.

1.6.1. Modelo de Heckman

Para o cálculo do estoque de capital humano será necessário estimar o retorno da educação, bem como da experiência do trabalhador. Como já apresentado anteriormente, essa equação será baseada na metodologia proposta por Mincer (1974), o qual apresentou uma formulação para a equação de salário.

Os parâmetros calculados nessa equação de salário exigem certo cuidado em suas estimativas, a fim de evitar problemas de viés de seleção da amostra. Para isso, os retornos educacionais serão estimados apenas, para os indivíduos que possuem rendimento, ou seja, para aqueles que participam do mercado de trabalho.

A proposta empregada neste artigo seguirá Heckman (1974; 1979), o qual estabelece que o indivíduo aceita ou não participar do mercado de trabalho, visto que possui um salário reserva (custo de oportunidade) e só aceitará participar do mercado se o salário obtido for maior que esse custo de oportunidade. A não atenção a esse fato pode provocar estimativas tendenciosas da amostra, como ocorre se for utilizado o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários.

Como os dados utilizados para as estimativas dos coeficientes serão coletados da PNAD, faz-se necessária a inclusão dos pesos nas estimações, a fim de expandir a amostra. Esse procedimento permite a expansão da amostra e, com isso, a maior confiabilidade dos dados.

De forma resumida, o procedimento consiste em estimar um modelo *probit*, cuja variável explicativa é a escolha que o indivíduo tem em trabalhar ou não trabalhar.

$$y_i^* = \beta_i x_{ik} + \mu_i \quad (19)$$

Sendo que x_i representa um conjunto de variáveis explicativas, relacionadas ao trabalhador i , e β_i mede o efeito de uma mudança em x_i sobre y^* . Como a variável explicativa não é observada, utiliza-se uma *dummy*, que representa 1 se o indivíduo i estiver trabalhando e 0 para o caso do indivíduo não estiver trabalhando.

Após a estimativa do modelo *probit*, aplica-se o método de Heckman (1979), que estima a equação de rendimentos, a saber:

$$W_i = \delta Z_i + \epsilon_{1i} \quad (20)$$

Nesta, W é o logaritmo do salário, Z é o vetor das características pessoais, δ é o conjunto de parâmetros e ϵ é o vetor de erros aleatórios.

1.6.2. Modelo de Painéis Dinâmicos

Problemas de causalidade e heterogeneidade são comuns em base de dados que abrangem uma série de estados ou países ao longo do tempo. Os modelos de painéis dinâmicos procuram resolver esse problema por meio de soluções que buscam capturar as diferenças entre os estados, durante e ao longo do tempo, conforme Dias et al. (2012).

A especificação do modelo pode ser vista da seguinte maneira:

$$y_{it} = x_{it}\beta + y_{it-1}\alpha + n_i + u_{it} \quad (21)$$

Sendo que y_{it} é a variável dependente, neste caso o PIB *per capita*; x_{it} é o vetor de variáveis explicativas, os quais são representados pelo estoque de capital físico (público e privado) e o estoque de capital humano; β é o vetor de coeficientes que serão calculados; n_i são os componentes específicos de cada estado e u_{it} vetor de erros.

Sobre a exogeneidade contemporânea, os erros não podem ser correlacionados com variáveis pré-determinadas, assim:

$$E(u_{it}|x_{it}, y_{it-1}, \dots, x_{i1}, y_{i0}, n_i) = 0 \quad (22)$$

Dessa forma, dois testes devem ser realizados:

- 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. A equação de diferenças que forma o modelo é descrita da seguinte maneira:

$$y_{it} - y_{it-1} = (x_{it} - x_{it-1})\beta + (y_{it-1} - y_{it-2})\alpha + (u_{it} - u_{it-1}) \quad (23)$$

Arellano e Bond (1991), Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998) propuseram uma forma de resolver o problema da qualidade dos instrumentos através da utilização de *lags* da variável dependente, como instrumento da equação (22), e os *lags* das variáveis em diferenças para a equação (23).

1.7. Resultados e Discussões

Com base no modelo dinâmico, as Tabelas, a seguir, apresentam os resultados estimados, já descrito anteriormente. As estimativas do crescimento econômico de longo prazo do Brasil estão sendo realizadas com base de dados estaduais, a fim de considerar a heterogeneidade dos estados brasileiros. Em todas as estimativas, três modelos são apresentados.

O modelo 1 aponta os resultados da estimativa sem nenhum controle, ou seja, não estão sendo consideradas as *dummies* de tempo, nem de região. Já no modelo 2 foi utilizada *dummy* para o controle de tempo e, por fim, o modelo 3 é considerado o modelo completo, pois controla as variáveis para o tempo e região. Essas etapas são importantes, pois visam a compreender quais controles têm maior relevância sobre os resultados estimados. Ressalta-se, que a *dummy* de região está agregada pelas cinco regiões do país – Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro Oeste –, sendo que a região Sul

é tomada como referência. Todos os modelos apresentados foram corrigidos para a heterocedasticidade.

A Tabela 1 apresenta o modelo dinâmico, considerando como variável dependente a taxa de crescimento do PIB *per capita*⁴ e como variáveis explicativas a defasagem (*lag*) da taxa de crescimento do PIB *per capita*, a escolaridade média das pessoas com mais de 25 anos e a taxa de crescimento do capital privado por trabalhador.

Note, no Modelo 1, que a defasagem (*lag*) da taxa de crescimento do PIB *per capita* teve impacto significativo e negativo sobre a taxa de crescimento do PIB atual. A variável que representa o capital humano não obteve significância estatística e a taxa de crescimento do capital privado, por trabalhador, foi de 18,4%, sendo também significativa. Ao controlar as variáveis pelo tempo, no Modelo 2, este impacto cai para 13,6 %, mas continua sendo significativo. Já no Modelo 3, no modelo controlado para tempo e região, o impacto é de 13,2%. As demais variáveis não apresentaram significância estatística. O teste Sargan, que examina a validade das restrições, mostrou que elas são válidas e o teste que examina o processo autorregressivo de ordens 1 e 2 também mostrou-se válido.

O que se pode inferir desse modelo é que a taxa de crescimento do estoque de capital privado é importante para explicar a taxa de crescimento de longo prazo do PIB *per capita* do Brasil. Note também a importância dos controles, pois, ao utilizá-los, o valor do parâmetro sofre grande alteração. Essa modificação pode ser justificada pelo fato de o Brasil ser um país com grande extensão territorial e com diferentes níveis de renda *per capita* entre os estados, essa heterogeneidade, ao ser considerado, através da utilização das *dummies*, pode corrigir efeitos que antes estavam superestimados. Os resultados corroboram com as estimativas de Solow (1956), Garafolo e Yamarik (2002), Mankiw et al. (1992), ao demonstrar a importância desses estoques na explicação do crescimento.

⁴ O modelo também foi estimado com o PIB por trabalhador e PIB da PEA, os quais foram calculados com base nas PNADS de cada ano. Entretanto, os resultados não tiveram grandes alterações, por isso optamos por manter a variável PIB *per capita* por ser mais fácil a reaplicação do modelo, já que ela é publicada por diversos órgãos oficiais. No presente caso, coletamos do IPEA.

Tabela 1: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital físico privado

VARIÁVEIS	gpiб_pc	gpiб_pc	gpiб_pc
L. Taxa de crescimento do pib per capita	-0.252** (0.110)	-0.180 (0.121)	-0.189 (0.123)
Escolaridade média das pessoas com mais de 25 anos (em nível)	0.00112 (0.00726)	0.00572 (0.00750)	-0.0150 (0.0154)
Taxa de crescimento do capital físico privado por trabalhador	0.184*** (0.0487)	0.136*** (0.0459)	0.132*** (0.0440)
Constante	0.0163 (0.0445)	0.00675 (0.0488)	0.125 (0.347)
Dummy de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummy de região	NÃO	NÃO	SIM
Observações	270	270	270
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-3.6372 (0.0003)	-3.5831 (0.0003)	-3.6048 (0.0003)
AR(2)	0.79319 (0.4277)	0.49811 (0.6184)	0.43659 (0.6624)
Teste Sargan	24.96521 (0.9996)	15.61178 (1.0000)	17.34438 (1.0000)

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo autorregressivo de ordens 1 e 2, respectivamente. O teste Sargan examina a validade das restrições. Erro padrão em parênteses, sendo: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Na Tabela 2, é apresentado o mesmo modelo anterior, porém, com a diferença de que a variável estoque de capital, que está sendo considerada, é o estoque de capital público por trabalhador.⁵

Da mesma forma que no caso anterior, os testes que examinam a validade das restrições, bem como os testes que medem o processo autorregressivo de ordens 1 e 2, foram válidos. As principais considerações a serem feitas nessas estimativas é que os *lags* da taxa de crescimento do PIB *per capita* obtiveram os mesmos sinais e significância mostrados anteriormente, ou seja, foram negativos e significativos no caso 1 e não significativos nos demais. A taxa de crescimento do capital público por

⁵ Como destacado na metodologia, tanto o estoque de capital público como o privado estão sendo calculados como proporção do PIB. Dessa forma, ao considerá-los juntos, o modelo cai no problema de multicolinearidade e, por isso, as estimativas foram calculadas separadamente.

trabalhador foi significativa apenas no Modelo 1, quando não controlado nem por tempo nem região, sugerindo que, ao controlar por região e tempo, os investimentos em capital físico público não estão gerando efeitos consideráveis sobre o crescimento econômico. Por fim, um parâmetro que apresentou significância estatística e sinal contrário ao esperado foi a escolaridade média das pessoas com mais de 25 anos de idade. Apesar do baixo valor, o resultado pode ser considerado controverso e deve ser visto com cautela, por isso demais formas de considerar o capital humano são apresentadas a seguir, a fim de comparar os resultados.

Tabela 2: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital físico público

VARIÁVEIS	gpib_pc	gpib_pc	gpib_pc
L. Taxa de crescimento do PIB per capita	-0.237** (0.108)	-0.161 (0.120)	-0.169 (0.121)
Escolaridade media das pessoas com mais de 25 anos	-0.00598 (0.00997)	-0.000753 (0.00981)	-0.0269* (0.0162)
Taxa de crescimento do capital físico público por trabalhador	0.0777* (0.0421)	0.0509 (0.0369)	0.0480 (0.0353)
Constante	0.0603 (0.0615)	0.0489 (0.0634)	0.208 (0.361)
Dummy de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummy de região	NÃO	NÃO	SIM
Observações	270	270	270
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-3.4611 (0.0005)	-3.5287 (0.0004)	-3.4909 (0.0005)
Prob > z			
AR(2)	1.0376 (0.2994)	0.84921 (0.3958)	0.80789 (0.4192)
Prob > z			
Teste Sargan	26.28589 (0.9992)	15.66794 (1.00)	10.67862 (1.00)
Prob > chi2			

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo autorregressivo de ordens 1 e 2, respectivamente. O teste Sargan examina a validade das restrições. Erro padrão em parênteses, sendo: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

Conforme constatado nesta primeira abordagem, o estoque de capital físico privado tem sido significativo na explicação do crescimento do PIB *per capita* dos trabalhadores. No entanto, as estimativas de capital humano não estão impactando de

forma significativa o crescimento econômico brasileiro. Um questionamento que pode ser feito no trabalho é se a variável escolaridade média tem sido capaz de representar o estoque de capital humano dos estados. Apesar de diversos trabalhos utilizarem essa variável, os resultados dela sobre o crescimento econômico geralmente são controversos, por exemplo, os trabalhos de Kyriacou (1991), Benhabib e Spiegel (1994) e Klenow e Rodriguez-Clare (1997), não encontram uma relação significativa entre capital humano e crescimento econômico, enquanto que, nos trabalhos de Murthy e Chien (1997), Mankiw et al. (1992), Cangussu et al. (2010), Dias e Tebaldi (2012), essa relação está bem explicitada.

A fim de dar maior sustentação a essa análise, a seguir são apresentadas duas novas estimativas de capital humano. Na primeira, foi construída uma equação de salário Minceriana para o Brasil, com base na PNAD de 2008. Três parâmetros foram estimados em nível de Brasil, a saber, escolaridade, experiência e experiência ao quadrado, e os mesmos foram utilizados para calcular o estoque de capital humano de cada um dos estados. Na sequência, utilizando a metodologia de Painéis Dinâmicos, considerou-se a taxa de crescimento do capital humano como variável explicativa na taxa de crescimento do PIB *per capita*.

Num segundo momento, foi construída uma equação de Mincer para cada um dos estados brasileiros, também com base na PNAD (2008), e os parâmetros de escolaridade, experiência e experiência ao quadrado novamente foram usados para construir o estoque de capital humano de cada estado e o seu impacto sobre o crescimento econômico, como descrito anteriormente. É importante ressaltar que, nesse caso, cada estado teve os seus próprios parâmetros, enquanto que, no anterior, o parâmetro utilizado era o mesmo para todos os estados, não captando, assim, a heterogeneidade do país. Note a hipótese de que os parâmetros são fixos, ou seja, não mudam a cada ano, por isso, nos dois casos, é considerado apenas o ano de 2008.

As Tabelas 3 e 4 apresentam os resultados que consideram parâmetros únicos para todos os estados. Na Tabela 3, os resultados são também para o estoque de capital privado, enquanto, na Tabela 4, os estoques de capital físico público são considerados. Em todos eles, três modelos são apresentados, quais sejam: sem controle, com controle de tempo e com controle de tempo e região.

Conforme a Tabela 3, o lag da taxa de crescimento do PIB *per capita* não foi significativo em nenhum dos três modelos. O mesmo ocorreu com a taxa de

crescimento do capital humano. Já o estoque de capital físico privado teve impacto de 12,6% sobre o crescimento do PIB *per capita*. Observe, ainda, que, ao controlar por tempo e região, o impacto é menor do que em modelos sem nenhum controle. Ao comparar com o modelo anterior, em que a escolaridade média é a variável representativa de capital humano, note que o impacto do estoque de capital físico sobre o crescimento é menor nesse novo modelo. Os testes de validade das restrições, bem como os testes do processo auto regressivo foram todos válidos. De maneira geral, o resultado dessa análise corrobora com os encontrados no caso anterior e, com isso, reforçam os resultados já alcançados por diversos autores, os quais defendem a importância do estoque de capital físico para a explicação do crescimento, porém, como já demonstrado anteriormente, o capital humano não tem sido influente nessas aplicações empíricas.

Tabela 3: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital físico privado

VARIÁVEIS	gpib_pc	gpib_pc	gpib_pc
L. Taxa de crescimento do pib per capita	-0.136 (0.0987)	-0.0980 (0.0977)	-0.106 (0.101)
Taxa de crescimento do capital humano (gh)	-0.0534 (0.178)	0.102 (0.203)	0.109 (0.196)
Taxa de crescimento do capital privado por trabalhador	0.142*** (0.0322)	0.126*** (0.0297)	0.127*** (0.0302)
Constante	0.0367*** (0.00467)	0.0375*** (0.00765)	0.0813 (0.241)
Dummy de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummy de região	NÃO	NÃO	SIM
Observações	189	189	189
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-2.8226 (0.0048)	-3.2002 (0.0014)	-3.0931 (0.0020)
AR(2)	1.3168 (0.1879)	1.3234 (0.1857)	1.2886 (0.1975)
Teste Sargan	5.21657 (0.5067)	20.55347 (0.7646)	15.4061 (0.884)

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo autorregressivo de ordens 1 e 2, respectivamente. O teste Sargan examina a validade das restrições. Erro padrão em parênteses, sendo: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1..

Na Tabela 4, é apresentada essa mesma versão, mas considerando o estoque de capital público como uma das variáveis explicativas. Novamente, verifique que o *lag* da taxa de crescimento do PIB *per capita*, bem como a taxa de crescimento do capital humano, não foram significativos nos modelos, ou seja, não estão impactando o crescimento econômico de longo prazo.

Tabela 4: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital público

VARIÁVEIS	gpib_pc	gpib_pc	gpib_pc
L. Taxa de crescimento do pib per capita	-0.125 (0.0968)	-0.0863 (0.0948)	-0.0908 (0.0961)
Taxa de crescimento do capital humano (gh)	-0.100 (0.189)	0.0519 (0.214)	0.0586 (0.207)
Taxa de crescimento do capital físico público por trabalhador	0.0929*** (0.0276)	0.0792*** (0.0235)	0.0792*** (0.0235)
Constante	0.0388*** (0.00493)	0.0389*** (0.00784)	0.112 (0.257)
Dummy de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummy de região	NÃO	NÃO	SIM
Observações	189	189	189
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-2.7305 (0.0063)	-3.0791 (0.0021)	-2.9921 (0.0028)
Prob > z			
AR(2)	1.1725 (0.2410)	1.0593 (0.2895)	1.0375 (0.2995)
Prob > z			
Teste Sargan	24.73993 (0.5337)	21.04832 (0.7395)	15.71304 (0.8299)
Prob > chi2			

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo autorregressivo de ordens 1 e 2, respectivamente. O teste Sargan examina a validade das restrições. Erro padrão em parênteses, sendo: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Uma mudança importante que passa a ocorrer nessa estimativa é o papel desempenhado pelo capital público. Ao compará-lo com o capital privado, observe que seu impacto é menor sobre o crescimento econômico, no entanto, é estatisticamente significativo nos três modelos apresentados. Novamente, ao realizar controle de tempo e região, seu impacto é menor do que é observado na estimativa sem nenhum controle. Os testes de validação do modelo são todos válidos. Com esse resultado, pode-se

concluir que o capital público exerce influência sobre o crescimento econômico e, por isso, torna-se um possível instrumento de política pública para a promoção do crescimento.

A última abordagem para as estimativas desse trabalho será a nova concepção do capital humano. Abordagem esta que considerou os parâmetros específicos de cada estado. A justificativa para esse procedimento é que, no caso anterior, um único parâmetro foi utilizado para representar todos os estados brasileiros, entretanto, é muito provável que esse parâmetro de retorno seja diferente, no Brasil, devido às condições diferenciadas de cada estado. Com isso, ao considerar que os parâmetros são específicos, mesmo que o ano seja fixo (nesse caso, 2008), o resultado das estimativas de capital humano foi mais contundente. Os resultados são apresentados na Tabela 5, com estoque de capital físico privado, e, na Tabela 6, com estoque de capital físico público.

Na Tabela 5, é possível notar que a consideração dos parâmetros específicos foi importante para alterar os resultados das estimativas dos modelos, o capital humano que nas outras duas abordagens não foi significativo passa a ser e, com isso, sua importância na explicação do crescimento econômico passa a ser ressaltada. De forma geral, entende-se que estados com maiores taxas de crescimento do capital humano serão mais beneficiados pelo crescimento econômico, a lógica dessa análise está no fato de que, assim como preconizado por Schultz (1961) e reiterado por Mincer (1958, 1974), maior capital humano é resultado de uma ação deliberada dos indivíduos em obter qualificação e isso implica em maior produtividade e melhores salários, o que eleva o produto da economia.

Ainda no contexto da Tabela 5, é possível observar o impacto do capital físico sobre o produto da economia, ou seja, enquanto o capital humano responde por, aproximadamente, 26% da taxa de crescimento do PIB *per capita*, o capital físico responde por aproximadamente 13%. Novamente, os testes de validade dos modelos foram válidos. Essa análise é consistente com os resultados de Mankiw et al. (1992), que defendem que o capital humano tem mais poder de explicação do crescimento econômico do que o capital físico.

Tabela 5: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital físico privado

VARIÁVEIS	gpib_pc	gpib_pc	gpib_pc
L. Taxa de crescimento do pib per capita	-0.143 (0.0962)	-0.100 (0.0956)	-0.107 (0.0992)
Taxa de crescimento do capital humano (ghe)	0.111 (0.125)	0.262** (0.113)	0.255** (0.114)
Taxa de crescimento do capital físico privado por trabalhador	0.144*** (0.0298)	0.127*** (0.0271)	0.128*** (0.0275)
Constante	0.0345*** (0.00509)	0.0351*** (0.00750)	0.0686 (0.219)
Dummy de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummy de região	NÃO	NÃO	SIM
Observações	189	189	189
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-2.8886	-3.2528	-3.1447
Prob > z	(0.0039)	(0.0011)	(0.0017)
AR(2)	1.2576	1.0303	1.0078
Prob > z	(0.2085)	(0.3029)	(0.3136)
Teste Sargan	25.33613	20.90935	15.44061
Prob > chi2	(0.5000)	(0.7466)	(0.8426)

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo autorregressivo de ordens 1 e 2, respectivamente. O teste Sargan examina a validade das restrições. Erro padrão em parênteses, sendo: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

Por fim, na Tabela 6, observa-se o impacto do estoque de capital físico público e do capital humano dos estados. Constate que o estoque de capital humano tem impacto significativo nos modelos I e II, isto é, nos modelos em que se aplica o controle de tempo e no modelo em que se aplica o controle de tempo e região.

Assim como defendido por inúmeros estudos econômicos, o capital humano tem impacto significativo e positivo sobre o crescimento econômico. Note que, ao considerar uma forma distinta de capital humano, os resultados do estoque de capital físico público se alteram e passam a ser relevantes para explicar o crescimento econômico. Seu impacto é menor do que os encontrados na esfera privada, porém, é significativo, o que já era esperado.

Comparando esses resultados com os obtidos em outros trabalhos, destaque as estimativas em que a escolaridade média foi usada como *proxy* para o capital humano, os resultados corroboraram com os de Benhabib e Spiegel (1994), Kyriacou (1991) e Pritchett (2000). Já os resultados mostrados com a nova medida de capital humano corroboraram com os trabalhos de Mankiw et al. (1992), Barro (1999), Lau et al. (1991) e outros.

Tabela 6: Estimativa do Modelo Dinâmico com estoque de capital físico público

VARIÁVEIS	gpib_pc	gpib_pc	gpib_pc
L. Taxa de crescimento do pib per capita	-0.133 (0.0941)	-0.0897 (0.0925)	-0.0938 (0.0941)
Taxa de crescimento do capital humano (ghe)	0.0786 (0.121)	0.229** (0.105)	0.221** (0.108)
Taxa de crescimento do capital físico público por trabalhador	0.0955*** (0.0267)	0.0814*** (0.0220)	0.0813*** (0.0218)
Constante	0.0363*** (0.00529)	0.0361*** (0.00769)	0.102 (0.241)
Dummy de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummy de região	NÃO	NÃO	SIM
Observações	189	189	189
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-2.7693 (0.0056)	-3.1224 (0.0018)	-3.0358 (0.0024)
AR(2)	1.1324 (0.2575)	0.83089 (0.4060)	0.82121 (0.4115)
Teste Sargan	25.35965 (0.4987)	21.41967 (0.7200)	18.29976 (0.6881)

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo autorregressivo de ordens 1 e 2, respectivamente. O teste Sargan examina a validade das restrições. Erro padrão em parênteses, sendo: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1.

1.8. Considerações Finais

Essa pesquisa cumpriu com o objetivo de calcular o estoque de capital físico público e privado, para os estados brasileiros, e utilizou essas medidas para analisar seus efeitos sobre o crescimento econômico de longo prazo. O método utilizado para calcular esses estoques foi baseado em Garafolo e Yamarik (2002), que calcularam para os estados norte-americanos. Os estoques de capital físico e privado foram realizados através da decomposição dos dados já existentes em nível de Brasil. É importante essa desagregação porque torna possível obter medidas mais apropriadas sobre o quanto cada estado representa, em termos de capital físico, no país.

No ensaio, foram também apresentadas três formas distintas de medir capital humano. Da mesma maneira que no capital físico, essas medidas foram utilizadas como variáveis explicativas no processo de crescimento econômico. Na primeira medida, foram utilizados os anos médios de escolaridade das pessoas com mais de 25 anos de idade. Na segunda, utilizaram-se os parâmetros estimados através da equação de Mincer e aplicou-se sobre os anos médios de escolaridade da população empregada e, também, sobre o nível de experiência da população empregada. Por fim, a terceira medida de capital humano considerou as especificidades dos estados, dessa forma, os parâmetros de retorno da escolaridade foram diferentes para cada um dos vinte e sete estados da federação.

A metodologia aplicada foi a de Painéis de Dados dinâmicos, com correção para heterocedasticidade. Os resultados mostraram que a taxa de crescimento dos estoques de capital físico público e privado são importantes para explicar a taxa de crescimento do produto por trabalhador (PIB *per capita*). Mostrou, ainda, que a taxa de crescimento do capital privado tem mais peso sobre o crescimento econômico do que a pública.

Quanto ao capital humano, o trabalho mostrou que a escolaridade média não tem impacto significativo sobre o crescimento econômico. Já a medida de capital humano, que utilizou parâmetro específico para cada estado, apresentou-se positivo, altamente significativa, com impacto maior que o capital físico.

Como conclusão do trabalho é importante destacar a nova medida de capital físico, principalmente a subdivisão por estados e entre capital público e privado, medida

essa que ainda não havia para o Brasil. Evidencia-se, também, a importância das especificações das medidas de capital humano, mostrando que os resultados podem diferir conforme cada uma delas é utilizada. Pretende-se, nos próximos trabalhos, calcular parâmetros específicos para cada estado, considerando também o acesso à educação, entre primário, secundário e superior, no sentido de se compreender qual desses tem maior impacto sobre o crescimento de longo prazo do Brasil.

Para finalizar, afirma-se que as esferas pública e privada são importantes na dinâmica de crescimento de longo prazo, ou seja, investimentos realizados no para dar mais suporte ao crescimento desses estoques de capital são significativos no processo de crescimento de longo prazo, no Brasil. Em termos de capital humano, os resultados obtidos da utilização da equação de rendimentos mostraram que a elevação dos parâmetros de rendimentos, associada ao aumento da escolaridade, tem impacto altamente positivo e significativo sobre o crescimento, sugerindo, assim, a importância de se investir em educação, a fim de obter melhoria nesse processo.

1.9. Referências

- ARELLANO, M.; BOND, S. R. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. **Review of Economic Studies**, n.58, p. 277-297, 1991.
- ARELLANO, M.; BOVER, O. Another Look at the Instrumental Variable Estimation of Error-Components Models. **Journal of Econometrics**, n. 68, p. 29-51, 1995.
- BARRO, R.; LEE, J. W. International Comparations of Educational Attainment. **Journal of Monetary Economics**, n. 32, p. 363-394, 1993.
- BARRO, R.; MANKIW, N. G.; SALA-I-MARTIN, X. Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth, **CEPR Discussion Papers**, n. 1019, C.E.P.R. 1994.
- BARRO, R.; LEE, J. W. International Measures of Schooling years and Schooling Quality. **America Economic Review Papers and Proceedings**, n. 80, p. 218-223, 1996.
- BARRO, R. Myopia and Inconsistency in the Neoclassical Growth Model, **NBER Working Papers**, n. 6317, 1997.
- BARRO, R.; LEE, J. W. A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010, **NBER Working Papers**, n. 15902, 2010.
- BECKER, J. Investment in human capital: A theoretical analysis. **The Journal of Political Economy**, v. 70, n. 5, p. 9 – 49, 1962.

- BENHABIB, J.; SPIEGEL, M. The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. **Journal of Monetary Economics**, n. 34 p. 143-174, 1994.
- BILS, M.; KLENOW, P. J. Does Schooling Cause Growth? **The American Economic Review**, n. 90, p. 1160-1183, 2000.
- BLUNDEL, B.S. Initial Conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, n. 77, p. 115-143.
- DIAS, J.; DIAS, M. H.; MCDEMORT, J.; TEBALDI, E. Long Run Economic Growth: The secondary and higher education thresholds effect, 2012. Prelo.
- DIAS, J.; TEBALDI, E. Institutions, human capital, and growth: The institutional mechanism. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 23, p. 300-312, 2012.
- FEU, A. Produtividade do Capital no Brasil de 1950 a 2002. 2003. 151 f. Tese (Doutorado em Economia) - Universidade de Brasília, Brasília. 2003.
- FRIEDMAN, M. The role of government in public education. **Economics and the Public Interest**, ed. RA Solo. University of Rutgers Press. New Brunswick, 1955.
- GAROFALO, G.; YAMARIK, S. Regional Convergence: Evidence From A New State-By-State Capital Stock Series, **The Review of Economics and Statistics**, 84, 316-323. 2002.
- HECKMAN, J. Sample selection bias as a specification error. **Econometrica**, n. 47, p. 153-161, 1979.
- HALL, R. E.; JONES, C. I. Why Some Countries Produce so Much More Output per Worker than Others? **The Quarterly Journal of Economics**, n. 114, p. 83-117, 1999.
- IPEA - Instituto de Pesquisas Economicas and Aplicadas. **Indicadores IPEA** (2013). Disponível em: <<http://www.IPEAdata.gov.br.htm>>. Acesso em: 17 set. 2013.
- KLENOW, P. J.; RODRIGUEZ-CLARE, A. **NBER Macroeconomics Annual**. Cambridge: MIT Press, 1997.
- KYRIACOU, G. Level and Growth Effects of Human Capital: A Cross-Country Study of the Convergence Hypothesis. Mimeo: New York University, 1991.
- LAM, D.; LEVINSON, D. Declining inequality of schooling in Brazil and its effects on inequality of wages. **Journal of Development Economics**, n.37, p.199-225, 1992.
- LAU, L. J.; JAMISON, D. T.; LOUAT F.F. Education and Productivity in Developing Countries: An Aggregate Production Function Approach, Working Paper, n. 612, World Bank, 1991.
- LUCAS, R. On the Mechanics of Economic Development. **Journal of Monetary Economics**, n. 22, p. 3-42, 1988.
- MANKIW, G.; ROMER, D.; WEIL, D. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. **Quarterly Journal of Economics**, 107: 407-437, 1992.
- MINCER, J. Investment in human capital and personal income distribution. **Journal of Political Economy**, 66:281, 1958.
- MINCER, J. B. Schooling, experience and earnings. New York: NBER, 152p, 1974.

MADDISON, A. **Monitoring the World Economy, 1820–1992**. Paris: OECD Development Centre, 1995.

MORANDI, L.; REIS, E. J. Estoque de capital fixo no Brasil, 1950-2002. (2004) In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 32., 2004. João Pessoa. *Anais...* XXXII Encontro Nacional de Economia, 2004, 20 p.

MURTHY, N. R. V; CHIEN, I. S. The Empirics of Economic Growth for OECD Countries: Some New Findings. **Economics Letters**, 66:535-541, 1997.

OECD. Flows and Stocks of Fixed Capital (1964-89). OECD **Department of Economics and Statistics**. 1991.

OECD Science, Technology and Industrial Outlook. **Organization for Economic Cooperation and Development**, 1998.

PEREIRA, A. S. Uma análise do capital humano e do crescimento Econômico Brasileiro no período 1970-2001. 2004. 148 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

PRITCHETT, L. Where Has All the Education Gone? **The World Bank Economic Review**, 2000.

RIVERA-BATIZ, L.; ROMER, P. Economic Integration and Endogenous Growth. **The Quarterly Journal of Economics**. MIT Press, v. 106, p. 531 – 551, 1991.

ROMER, P. Increasing Returns and Long-Run Growth. **Journal of Political Economy**, 94, 1002-1037, 1986.

ROMER, P. M. Endogenous Technological Change. **Journal of Political Economy**, 98: S71-102, 1990.

SCHULTZ, T. W. Investment in human capital. **American Economic Review**, 51(1):1–17, 1961.

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

TEMPLE, J. Generalisations that Aren't Evidence on Education and Growth. **European Economic Review**, 45(4):905-918, 2001.

TURNER, C.; TAMURA, R.; MULHOLLAND, S.; BAIER, S. Education and Income of the States of the United States: 1840 - 2000. **Journal of Economic Growth**, n. 12, p. 101-158, 2007.

TURNER, C.; TAMURA, R.; MULHOLLAND, S. Productivity Differences: The Importance of Intra-State Black - White Schooling Differences Across the United States, 1840 – 2000. **Unpublished Clemson University Working**, 2008.

2. Crescimento Econômico de Longo Prazo no Brasil: uma abordagem sobre a acumulação de capital e instituições

Resumo

Este ensaio contribui para o debate da relação entre capital humano, instituições e crescimento econômico. Apresentam-se, primeiramente, os micros fundamentos que ligam as instituições ao capital humano, conforme Dias e Tebaldi (2012). A vantagem de modelar essa estratégia é que a acumulação de capital humano é derivada de um processo endógeno. O modelo teórico mostra que melhorias na qualidade das instituições tornam mais rápidas a acumulação de capital humano, reduzem a desigualdade de renda e mudam o caminho histórico do desenvolvimento. Este ensaio usa um painel de dados dos estados brasileiros, no período de 2002 a 2009, para testar algumas preposições do modelo e encontra que as instituições estruturais e políticas afetam o desempenho de longo prazo da economia.

Palavras-chave: Capital humano ; Instituições; Crescimento econômico

Abstract

This article contributes to the discussion of the relation between human capital, institutions and economic growth. The micro foundations that bind the institutions to human capital, according to Days and Tebaldi (2012) are first presented. The advantage of modeling this strategy is that the accumulation of human capital is derived from an endogenous process. The theoretical model shows that improvements in the quality of institutions turn the accumulation of human capital faster, reduce income inequality and change the historical path of development. This article uses a panel of data from Brazilian states in the period from 2002 to 2009, for testing some prepositions of the model and finds that structural and political institutions affect the long term performance of the economy.

Key-words: Human Capital; Institutions ; Econonomic Growth

2.1. Introdução

Um dos maiores objetivos dos estudos do crescimento econômico é 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”, no qual o autor contempla essa temática.

Apesar disso, os estudos empíricos, abordando o crescimento econômico, ganharam 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 medida melhor 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), dentre 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 Tebaldi (2012) argumentam que seu papel pode ser visto por meio do desempenho que exerce sobre o capital humano e sobre o capital físico, este, por sua vez, afeta 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 indica que a qualidade das instituições afeta a taxa de retorno do capital humano e, portanto, suas decisões de acumular capital humano no longo prazo, mais precisamente, passarem da condição de não-educado para educado. Essa formalização resulta no fato de que as razões entre pessoas educadas e não-educadas, ao 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 ensaio dá sequência aos testes econométricos, ao verificar o efeito das instituições sobre o nível de capital humano, bem como ao observar o impacto da acumulação de capital físico e humano e das instituições sobre a taxa de crescimento do PIB *per capita* do Brasil. Destaque que a abordagem deste trabalho está delimitada em nível de Estado da Federação.

A variável institucional, utilizada neste ensaio, 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 e Tebaldi (2012) de instituição estrutural. De acordo com os autores, se o modelo for corretamente especificado, as condições de estado estacionário implicam que as instituições estruturais são persistentes e enraizadas no caminho de desenvolvimento histórico da economia, esta, por seu turno, pode ser aproximada através da ponderação da mão de obra educada, na economia, afirmação captada através da razão de trabalhadores educados e não-educados.

Além disso, este ensaio 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 como quadrático, apresentando retornos decrescentes. 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 indivíduos em cada Estado, importante aspecto do processo *learning by doing*, proposto por Arrow (1962).

Este trabalho está dividido da seguinte maneira: na seção 2, é apresentada uma breve revisão de literatura, na qual se enfatiza, principalmente, o papel das instituições sobre o processo de crescimento econômico. Em seguida, na seção 3, discorre-se acerca do modelo teórico de Dias e Tebaldi (2012), que serve de fundamentação para a proposta empírica desse artigo. Na seção 4, a base de dados e o modelo econométrico são apresentados, enquanto que, na seção 5, discutem-se os resultados do trabalho. Na sequência, as considerações finais.

2.2. O papel das Instituições sobre o Crescimento Econômico

A definição de Instituições na literatura econômica é muito ampla e a forma como ela age no sistema econômico é motivo de muitas controvérsias. De forma sucinta, pode-se conceituá-la, conforme North (1990), pelo modo como as instituições são vistas, “*the rules of the game in a society, or more, formally, are the humanly devised constraint that shape human interaction*”, isto é, elas moldam as ações humanas e promovem a interação entre as pessoas. Nesse processo, os aspectos econômicos são delineados. Nessa acepção, o autor inclui as instituições formais (regras, leis etc.) e as restrições informais (costumes, convenções, tradições, códigos de comportamento etc.).

Nesse sentido, 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 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 ou, até mesmo, dentro do país, como é o caso do Brasil.

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? Nesse sentido, 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 formação das instituições e de como elas são delineadas torna-se crucial para a compreensão de seu papel no crescimento, de longo prazo, dos países.

As hipóteses fundamentais levantadas por pesquisadores do tema consideram que as instituições econômicas devem afetar 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 a afetar 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). Nesse sentido, as ações do mercado e também do governo podem contribuir para o dinamismo desse processo.

As aplicações empíricas para essa análise têm sido amplamente discutidas, pois, além das especificações teóricas que envolvem esse processo, é preciso também o cuidado com as técnicas econométricas, os dados e as *proxies* a serem utilizadas. Ao realizarem o 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 nesse trabalho, ou seja, os países que mais cresceram são os que possuem melhores instituições.

Considerando a hipótese fundamental de que as boas instituições tendem a gerar melhores resultados econômicos, seria, então, 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, Wolf (1955) 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, dentre 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, considera 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. Os trabalhos de Knack e Keefer (1995) e Hall e Jones (1999) mostram, empiricamente, uma associação entre o grau de proteção privada e o desenvolvimento econômico. Para Levine (2005), o grau de proteção privada, vista como um direito, não ocorre de forma natural, mas atrela-se às instituições sociais e 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 também a diferença entre os direitos de propriedade entre os países; *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. Utiliza-se como variável dependente a taxa de crescimento do PIB *per capita* da população, de 15 a 64 anos, expressa em PPP (paridade do poder de compra) e como variáveis explicativas a acumulação de capital físico e humano, a 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.

Nesse trabalho, os autores concluíram que o coeficiente de capital humano, medido como um ano a mais de escolaridade, tem impacto de, aproximadamente, 10% sobre o crescimento do produto *per capita*, porém essa estimativa não é robusta para todas as estimativas. Algumas políticas e instituições, em especial a liberalização comercial, estão associadas 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, 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 uma ligação entre as instituições e o capital humano e observaram o comportamento dessas variáveis sobre o crescimento econômico, tendo como pressuposto o fato de a melhoria na qualidade das instituições torna mais rápido o crescimento econômico, reduzir a disparidade de renda e mudar 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 chamou de Instituição Estrutural e foi medida pela razão das pessoas com educação pós-secundária e as pessoas não escolarizadas (ou seja, razão entre educados e não-educados); a segunda, o Índice de Instituição Política, foi a medida de democracia e autocracia retirada do Polity IV.

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 esse crescimento. A maior implicação para a política econômica 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 ela afeta o crescimento da produtividade, bem como a acumulação de capital físico e humano. Encontraram uma relação positiva entre liberdade econômica, homogeneidade étnica e crescimento econômico. 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 por meio 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.

2.3. Modelo teórico

O modelo teórico a ser desenvolvido, neste trabalho, segue a proposta de Dias e Tebaldi (2012), na 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:

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

Uma consideração importante, nesse modelo, é que o setor de bens finais demanda trabalho dos educados e dos não-educados, que são pagos de acordo com o seu produto marginal. Devido a esse 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. Nesse setor, o trabalho é remunerado conforme o retorno social.

A principal contribuição desse modelo é a adição do setor educacional como gerador de renda agregada.

A derivação do modelo pode ser expressa da seguinte forma: ⁶

2.3.1. Setores de Bens

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

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

⁶ Para uma descrição mais detalhada ver Dias e Tebaldi (2012).

Em que: $y(g)$ 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 finais é: $w_h^g = (W_h^g/AP)$, no qual 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:

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

Observe que 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 indivíduo ser incluso no estoque de capital humano, tendência esta que pode persistir ao longo do tempo.

2.3.2. O setor educacional

Dias e Tebaldi (2012) assumem que os trabalhadores não-educados podem ser treinados e receberem conhecimento dos trabalhadores educados. A função de produção desse setor é dada por:

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

Em que: $0 \leq \gamma \leq 1$ mede a qualidade das instituições, de forma que quanto maior for γ , melhores serão as instituições. Nessa 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), obtêm-se:

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

Essa 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, isso também implica em um 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 da educação para o setor de bens. Usando essa 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:

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

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

2.3.3. A decisão de acumular capital humano

O modelo de Dias e Tebaldi (2012) desenvolve a relação 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.

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

Nessa equação, 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 de retorno 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 $T \rightarrow -\infty$

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

Essa equação sugere que há uma razão ótima de trabalho educado e não-educado, na economia, e ela 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 à razão entre trabalho de educados e não-educados, ou seja, à maior população educada na economia.

Substituindo a equação (3) na (6), produz-se

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

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

Para analisar o caminho histórico do desenvolvimento dos países, isto é, 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).

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

Esse 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 $\dot{h} = (1 - u)\delta^* h$.

2.3.4. O equilíbrio geral

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

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

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

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

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

Essa equação é linear, no trabalho educado e na tecnologia, e não linear, nas instituições.

A função de bem estar do consumidor representativo é:

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

Sendo que 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, tal que:

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

E $\dot{k} = [\omega(\beta + \tau k)v - c - \eta k]$, em que 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 no qual 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* e o consumo *per capita* devem crescer a mesma taxa. Essa condição implica que:

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

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 e Tebaldi (2012), as instituições afetam o produto de duas formas. A primeira, 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.

2.4. Dados e Modelo Econométrico

2.4.1. Dados

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 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. Além das instituições estruturais, o ensaio aborda também as instituições políticas, cujo o objetivo é observar o impacto do desempenho político sobre o capital humano e crescimento, no Brasil.

Pretende-se, portanto, 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, será utilizado 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 e humano foram obtidas da seguinte maneira:

Capital físico:

Seguindo a proposta de Garafolo e Yamarik (2002), construiu-se o estoque de capital físico privado dos Estados brasileiros.

$$k_{g,j}(t) = k_{i,j}(t) + k_{m,j}(t) \quad (26)$$

Em que:

$k_{g,j}(t)$ = Estoque de capital físico bruto privado – por Estado;

$k_{i,j}(t)$ = Estoque de capital físico bruto privado (da construção civil) – por Estado;

$k_{m,j}(t)$ = Estoque de capital físico bruto privado (de máquinas e equipamentos) – por Estado.

Capital humano:

O capital humano foi construído por meio da seguinte equação:

$$h_{it} = \exp(\alpha E_{it} - \beta E_{it}^2 + \delta E_{it}^3 + \gamma ex_{it} - \delta ex_{it}^2) \quad (27)$$

Na qual:

E_{it} = Anos médios da escolaridade estado i , no período t ;

ex_{it} = Experiência⁷ (por trabalhador), no estado i , no período t .

Na construção desse estoque, foi utilizada a correção de Heckman (1979) e uma equação de seleção, a fim de melhorar a robustez das estimativas. Após a construção dos estoques individuais, calculou-se o estoque médio de capital humano por estado, essas médias foram aplicadas nas estimativas dinâmicas.

⁷ A definição de experiência é dada pela idade média de todos os trabalhadores, menos os anos médios de escolaridade, menos 6 anos.

Instituição estrutural

A variável instituição estrutural seguiu a proposta de Dias e Tebaldi (2012): através da razão educados e não-educados.

$$\text{Instituição Estrutural: ensino superior / sem escolaridade} \quad (28)$$

O cálculo dessa variável foi feito através das PNADS e contemplou pessoa acima de 25 anos de idade.

Instituição política

Além da instituição estrutural, nesse ensaio, procura-se utilizar também um indicador que relacione o crescimento econômico com as instituições políticas. Como no Brasil não há uma variável específica para esse caso, trabalhou-se uma *proxy* criada por Buzzo (2014), utilizada como indicador de Instituição Política.

Essa *proxy* foi baseada no artigo de Tanzi et al. (2005), o qual construiu indicadores que permitem analisar o desempenho de setor público (PSP) e a eficiência desse setor (PSE). Essa construção ocorreu através de sete subindicadores, que contemplam aspectos jurídicos, de infraestrutura, de serviços em educação e saúde, contribuição do governo na questão distributiva, alocação de recursos e estabilidade do sistema econômico. No presente trabalho, com objetivo de evitar problema de multicolinearidade, retirou-se a inflação e o PIB no cômputo do indicador de desempenho.

O indicador de desempenho do setor público (PSP) é uma agregação dos subindicadores citados acima, já o indicador de eficiência do setor público é razão entre (PSP) e o cômputo das despesas com investimentos e transferências do setor público, no período (PEX), de forma que:

$$PSP_i = \sum_{j=1}^n PSP_{ij} \quad (29)$$

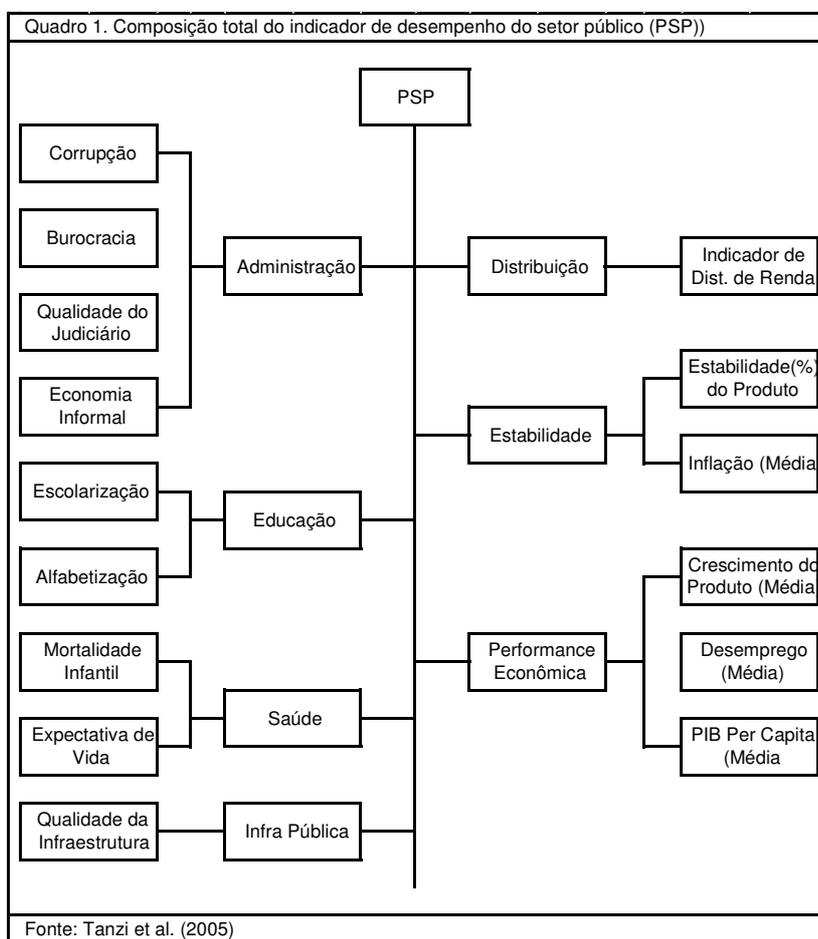
$$PEX_i = \left(\frac{G_i}{Y_i} \right) \quad (30)$$

Computando (PSP) e (PEX), torna-se possível a composição do indicador de eficiência (PSE)

$$PSE_i = \frac{PSP_i}{PEX_i}, \quad (31)$$

$$\frac{PSP_i}{PEX_i} = \sum_{j=1}^n \frac{PSP_{ij}}{PEX_{ij}} \quad (32)$$

O resumo para a construção desses indicadores pode ser mais bem compreendido no quadro abaixo, conforme Tanzi et al. (2005) *apud* Buzzo (2014).



No cálculo desses indicadores, para o Brasil, Buzzo (2014) realizou algumas modificações, devido à disponibilidade de dados. A primeira modificação feita pelo autor refere-se ao corte temporal, no qual trabalhou com um painel de dados fortemente balanceado, ou seja, sem *gaps*, diferentemente de Tanzi et al. (2005), que trabalhou com

média. O autor construiu esses indicadores para os anos de 1998-2009, utilizando-se dados coletados da PNAD, PME e IPEADATA.

2.4.2. Modelo Econométrico

A especificação do modelo pode ser vista da seguinte maneira:

$$y_{it} = x_{it}\beta + y_{it-1}\alpha + n_i + \delta_t + u_{it} \quad (33)$$

y_{it} é a variável dependente, nesse caso, em um primeiro momento, será o capital humano e, em seguida, a taxa de crescimento do produto *per capita*; x_{it} é o vetor de variáveis explicativas, representadas por diferentes definições de instituições, capital físico e capital humano; 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: $E(u_{it}|x_{it}, y_{it-1}, \dots, x_{i1}, y_{i0}, n_i) = 0$. Isso 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:

$$y_{it} - y_{it-1} = (x_{it} - x_{it-1})\beta + (y_{it-1} - y_{it-2})\alpha + (u_{it} - u_{it-1}) \quad (34)$$

Um dos problemas das estimativas dinâmicas, usando o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), é que a defasagem (*lag*) da variável dependente pode estar correlacionada com o termo de erro, o que gera viés na amostra, tornando as estimativas inconsistentes.

A solução para o problema foi apontada por Arellano e Bond (1991), que criaram o estimador do Método dos Momentos Generalizados (GMM), cuja a sugestão prática consiste em instrumentalizar as variáveis explicativas em diferença, que não são estritamente exógenas, com suas defasagens disponíveis em nível. Dessa forma, nesse estimador GMM de primeira diferença, as defasagens em nível disponíveis podem ser instrumentos fracos para as variáveis não estritamente exógenas, caso estas defasagens possam ser caracterizadas como um passeio aleatório.

Dando continuidade a essa correção, Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998), desenvolveram o System GMM, o qual está associado à adição ao GMM em diferença, à equação original em nível (33), aumentando a eficiência devido à presença de mais instrumentos, sendo que, na equação em diferença, as variáveis em diferença são instrumentalizadas com suas defasagens disponíveis em nível, ao passo que, na equação em nível, as variáveis em nível são instrumentalizadas com defasagens adequadas de suas próprias primeiras diferenças.

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 (1991) usa as variáveis em diferença e o método generalizado dos momentos de Hansen (1982), para estimar os parâmetros, 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

umentar 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".

2.5. Resultados e discussões

Os resultados empíricos, apresentados nesse trabalho, foram selecionados com base nos resultados dos testes de Arellano-Bond (1991), 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 7 apresenta a estimativa do impacto das instituições e da defasagem do capital humano sobre o capital humano atual. 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.

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 ela 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), na qual melhores instituições gerarão melhor nível de capital humano na economia. Essas estimativas confirmam a hipótese levantada por

Dias et al. (2012), que mostram, através dos fundamentos microeconômicos, que as instituições podem afetar o crescimento econômico por meio de seu impacto sobre o nível de capital humano na economia.

Tabela 7: Impacto da Instituição estrutural sobre o nível do capital humano

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)
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 (0.0983)	-1.6637 (0.0962)	-1.8812 (0.0600)
Prob > z			
AR(2)	0.5992 (0.5490)	0.97539 (0.3294)	1.0277 (0.3041)
Prob > z			
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 autorregressivo 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 Tabela 8 aborda o papel das instituições políticas sobre o nível de capital humano, no Brasil.

Nessa abordagem, os testes de validade das restrições de autocorrelação de primeira e segunda ordem foram significativos apenas no primeiro modelo, quando não se efetuou controle de tempo e região. O resultado dessa análise mostra que as Instituições Políticas são importantes para explicar o nível de capital humano, porém esse impacto só é verificado no segundo período de defasagem, isso demonstra que se leva algum tempo para que mudanças no desempenho político sejam observadas no capital humano. De forma geral, pode-se dizer, a partir dessa especificação, que estados com melhores desempenhos tendem a ser mais eficientes e com isso elevam o estoque de capital humano existente. Os resultados apontam também que o nível de capital

humano, do período anterior, tem forte influência sobre o capital humano atual, resultado este consistente com os encontrados na Tabela 7.

Tabela 8 – Impacto das Instituições políticas sobre o nível de capital humano

VARIÁVEIS	(1) he	(2) he	(3) he
L. Capital humano em nível	0.337*** (0.0264)	0.836*** (0.0590)	0.816*** (0.102)
Instituição política	-0.0478 (0.0510)	0.138** (0.0568)	0.0245 (0.148)
L. Instituição política	0.0166 (0.0794)	0.513*** (0.113)	0.270 (0.331)
L2. Instituição política	0.826*** (0.101)	0.169** (0.0841)	0.264* (0.148)
Constante	-0.896*** (0.175)	-0.360 (0.336)	0.0572 (0.947)
Dummie de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummie de região	NÃO	NÃO	SIM
Observations	162	162	162
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-2.170 (0.0300)	-1.542 (0.1229)	17.184 (0.9927)
Prob > z			
AR(2)	-1.057 (0.2905)	0.4998 (0.6172)	-1.5704 (0.1163)
Prob > z			
Teste Sargan	25.14001	19.593	0.66776
Prob > chi2	(0.9308)	(0.9941)	(0.5043)

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo autorregressivo 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.

As estimativas do impacto das instituições sobre o crescimento econômico é evidenciado na Tabela 9. As variáveis utilizadas no modelo são: capital humano, taxa de crescimento do estoque de capital físico e instituição estrutural.

Os resultados também evidenciam que as instituições estruturais afetam o crescimento de longo prazo da economia brasileira. Nos modelos 1 e 3, verifica-se que os coeficientes da primeira defasagem das instituições estruturais são positivos e estatisticamente significantes. Destaque, 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 esses já delineados por Tebaldi e Elmslie (2013), Hall e Jones (1999), Acemoglu et al. (2005b), dentre outros.

Tabela 9: Impacto da Instituição estrutural sobre a taxa de crescimento 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)
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 (0.4974)	16.61238 (0.6161)	12.92858 (0.6078)
Prob > chi2			

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo autorregressivo 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.

Esses 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, contudo, aqui 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.

A Tabela 10 apresenta o impacto da instituição política, do capital humano e capital físico sobre o crescimento do PIB *per capita*, no Brasil.

Tabela 10: Impacto da Instituição política sobre a taxa de crescimento do PIB *per capita*

VARIÁVEIS	(1) gpibpc	(2) gpibpc	(3) gpibpc
L. Taxa de crescimento do PIB per capita	-0.211** (0.103)	-0.328*** (0.0816)	-0.331** (0.141)
L2. Taxa de crescimento do PIB per capita	-0.170*** (0.0458)	-0.165*** (0.0584)	-0.324*** (0.109)
L. Capital humano em nível	0.129*** (0.0155)	0.0606*** (0.0178)	0.0877*** (0.0219)
L2. Capital humano em nível	-0.125*** (0.00996)	-0.0632*** (0.0186)	-0.0813*** (0.0196)
Taxa de crescimento capital físico	0.0178 (0.0161)	0.0208 (0.0170)	0.0203 (0.0201)
Instituição política	-0.0349 (0.0375)	0.0873** (0.0403)	0.101* (0.0554)
L. Instituição política	-0.0404 (0.0940)	-0.0457 (0.0572)	-0.0572 (0.0833)
Constante	0.0791 (0.141)	0.0130 (0.0506)	0.0431 (0.113)
Dummie de tempo	NÃO	SIM	SIM
Dummie de região	NÃO	NÃO	SIM
Observations	135	135	135
Número de Ordem	27	27	27
AR(1)	-2.5936 (0.0095)	-2.7548 (0.0059)	-2.9157 (0.0035)
Prob > z			
AR(2)	-1.1093 (0.2673)	-0.77826 (0.4364)	0.02662 (0.9788)
Prob > z			
Teste Sargan	24.04713 (0.8974)	19.01432 (0.9822)	11.33038 (0.9992)
Prob > chi2			

OBS: N= n*T número de observações; AR(1) e AR(2) são os resultados dos testes do processo autorregressivo 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.

Em conformidade com os resultados apresentados, quando se considerou as instituições estruturais, os modelos indicam a existência de convergência da renda entre os estados brasileiros. Essa indicação ocorre por meio do impacto negativo da defasagem do PIB sobre a taxa de crescimento do PIB *per capita*. O capital humano continua a influenciar

de forma positiva o crescimento econômico, sendo fundamental a sua inclusão nos estudos de crescimento econômico no Brasil, como já apontado por Nakabashi (2005), Dias e Dias (2010), dentre outros.

Nos modelos que foram considerados controle de tempo e de região, foi possível observar que as instituições políticas importam para o crescimento do PIB *per capita* e seu impacto é positivo, ou seja, quanto melhor o desempenho do governo mais favorecido será o crescimento, resultado este que tem suporte nos estudos teóricos.

É importante observar que, contrariamente as instituições estruturais, que afetavam o crescimento apenas após um período de defasagem, as instituições políticas geram impacto mais imediato no sistema econômico, sendo, portanto, uma fonte de realização política do governo.

2.6. Considerações Finais

O modelo teórico e empírico, apresentado nesse trabalho, mostrou a importância entre a interação de capital físico, capital humano e instituições para a explicação do processo de crescimento econômico de longo prazo, no Brasil. Observou-se que as instituições estruturais e política 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 nessa pesquisa, ou seja, as instituições ajudam a explicar o processo de crescimento econômico de longo prazo, no Brasil.

Por fim, o ensaio traz como novidade a abordagem da dinâmica de longo prazo das instituições para o Brasil, assim 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.

2.7. Referências

- ACEMOGLU, D. A microfoundation for social increasing returns in human capital accumulation. **Quarterly Journal of Economics**, 111 (3), 779–804, 1996.
- ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. A. Reversal of fortune: geography and institutions in the making of the modern world income distribution? **The Quarterly Journal of Economics**, 118 (4), 1231–1294, 2002.
- ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. A. The rise of Europe: Atlantic trade, institutional change, and economic growth. **American Economic Review**, 95 (3), 546–579, 2005a.
- ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. A.; YARED, P. From education to democracy? **The American Economic Review: Papers and Proceedings**, 95 (2), 44–49, 2005b.
- ACEMOGLU, D. Introduction to Modern Economic Growth. Princeton University Press, 2009.
- AISEN A.; VEIGA, F. J. How does political instability effect economic growth? **European Journal of Political Economy**, 29, 151-167, 2013.
- ARELLANO, M.; BOND, S. R. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. **Review of Economic Studies**, 58, 277–297, 1991.
- ARELLANO, M.; BOVER, O. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. **Journal of Econometrics**, 68, 29–51, 1995.
- ARROW, K. J. The Economic Applications of Learning by Doing. **The Review of Economics Studies**, v. 29, Issue 3, p. 155-173, 1962.
- BENHABIB, J.; SPIEGEL, M. The Role of Human Capital in Economic Development: Evidence from Aggregate Cross-Country Data. **Journal of Monetary Economics**, 34 (2):143-174, 1994.
- BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of Econometrics**, 87, 115–143, 1998.
- BOUIS, R.; DUVAL, R.; MURTIN, F. The Policy and Institutional Drivers of Economic Growth Across OECD and Non-OECD Economies: New Evidence from Growth Regressions. **OECD Economics Department Working Papers**, n. 843, 2011.
- BUZZO, R. Dinâmica do Emprego: Desempenho e Eficiência do Setor Público Custos de Ajustamento na Economia Brasileira. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual de Maringá. 2014.

- CANGUSSO, R. C.; SALVATO, M. A.; NAKABASHI, L. Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: MRW versus Mincer. **Estudos Econômicos** (USP. Impresso), v. 40, p. 153-183, 2010.
- DIAS, J.; MCDERMOTT, J. Education, institutions, and growth: the role of entrepreneurs. **Journal of Development Economics**, 80, 299–328, 2006.
- DIAS, J.; TEBALDI, E. Institutions, human capital and growth: The institutional mechanism. **Structural change and Economic Dynamics**, 23, 300-312, 2012.
- GAROFALO, G.; YAMARIK, S. Regional Convergence: Evidence From A New State-By-State Capital Stock Series, **The Review of Economics and Statistics**, 84, 316-323. 2002.
- HALL, R. E.; JONES, C. I. The productivity of Nations. **NBER Working Paper Series** – WP 5812, 1996.
- HALL, R. E.; JONES, C. I. Why some countries produce so much more output per worker than others? **The Quarterly Journal of Economics**, 114 (1), 83–117, 1999.
- HANSEN, L. Large sample properties of generalized method of moments estimators. **Econometrica**, 50(3), 1029-1054, 1982.
- HECKMAN, J. Sample selection bias as a specification error. **Econometrica**, n. 47, p. 153-161, 1979.
- KNACK, S.; KEEFER, P. Institutions and Economic Performance: Cross-Country Tests Using Alternative Measures. **Economics and Politics**. 7:3, p. 207-27, 1995.
- LEVINE, R. Law, Endowments and Property Rights. **The Journal of Economic Perspectives**, 19 (3), 61-88, 2005.
- LUCAS, R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, 22, 3–42, 1988.
- NORTH, D. C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. **Cambridge University Press**, New York. 1990.
- PRITCHETT, L. Where Has All the Education Gone? **The World Bank Economic Review**, 2000
- SOLOW, R, M. A Contribution to the Theory of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, p. 65-94 , 1956
- SMITH, A. An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations, 1776.
- TANZI ET AL (2005)
- TEBALDI, E.; ELMSLIE, B. Does institutional quality impact innovation? Evidence from cross-country patent grant data. **Applied Economics**, 45 (7), 887–900, 2013. (available online: 24 October 2011).
- TROSTEL, P. A. Returns to scale in producing human capital from schooling. **Oxford Economic Papers**, 56, 461–484, 2004.

UZAWA, H. Optimum technical change in an aggregative model of economic growth? **American Economic Review**, 6 (1), 18–31, 1965.

WOLF, C. J. Institutions and economic development. **The American Economic Review**, p. 867–883, Dec. 1995

3. Instituições, Capital Humano e Crescimento Econômico: Uma abordagem internacional em Painéis Dinâmicos

Resumo

A proposta deste artigo é apresentar, de forma teórica e empírica, a relação entre capital humano, instituições e crescimento econômico. O artigo é desenvolvido a partir do modelo teórico proposto por Dias e Tebaldi (2012), que estabelece uma ligação entre instituições e capital humano, mostrando que as instituições podem gerar crescimento econômico através da influência sobre o capital humano. Usando uma série de dados cross-country, de 1960 a 2010, e aplicando o Modelo de Painéis Dinâmicos, é possível observar que as instituições políticas, econômicas e estruturais afetam o desempenho econômico de longo prazo por dois caminhos: um de forma direta, através do impacto das instituições sobre o crescimento econômico de longo prazo, e outro de forma indireta, através do impacto das instituições sobre o capital humano da economia.

Palavras-chave: Crescimento Econômico; Capital humano; Instituições

Abstract

The purpose of this paper is to show theoretically and empirically the relationship between human capital, institutions and economic growth. The paper builds on the theoretical model proposed by Dias and Tebaldi (2012) that establishes a link between institutions and human capital showing that institutions can generate economic growth through their influence on human capital. Using a series of cross-country data from 1960 to 2010 and applying a linear dynamic panel model it is possible to observe that political, economic and structural institutions affect long-term economic performance in two ways: one, directly, through the impact that institutions have on long-run economic growth; the other, indirectly, through the impact that institutions have on the human capital of the economy.

Key-words: Economic Growth; Human Capital; Institutions

3.1. Introdução

A literatura acerca do papel das instituições na economia tem como proposição básica a posição dominante na determinação dos níveis de insumos de produção e, por extensão, o desempenho da economia como um todo em longo prazo. No entanto, testes empíricos desses modelos têm enfatizado o papel das instituições na determinação da taxa de crescimento de longo prazo ou nível de renda dos países, mas não nos níveis de insumos, ou seja, poucos trabalhos observam seus impactos sobre o capital físico e humano. Além disso, eles não mostram claramente os fundamentos microeconômicos entre as instituições e as decisões de acumular insumos, especialmente capital humano e físico. Dessa maneira, há uma lacuna na literatura que precisa ser preenchida, no sentido de dar sustentação teórica e empírica a essa abordagem.

Outro aspecto comum, nesses modelos, é o fato de que a maioria dos estudos testa se as instituições afetam a produtividade dos insumos como um todo, mas não individualmente. Nesse sentido, este ensaio procura dar complemento a literatura, ao considerar especificamente os efeitos das instituições sobre o nível do capital humano e, também, sobre o crescimento econômico em geral.

Os fundamentos microeconômicos, que estabelecem os níveis de capital humano na economia como sendo determinada pelas instituições, foram propostos por Dias e Tebaldi (2012). O modelo formalizado pelos autores propõe que a qualidade das instituições afeta a taxa de retorno sobre o capital humano e, portanto, as decisões de acumular capital humano no longo prazo, mais precisamente, a decisão do não-educado⁸ para se tornar educado. Essa formalização tem como resultado o fato de que as relações entre os educados e não-educados, no longo prazo, são determinadas pela qualidade das instituições dos países. Instituições de alta qualidade tendem a favorecer a acumulação de capital através do aumento da sua taxa de retorno, o oposto ocorre com a predominância de instituições de baixa qualidade. Assim, acredita-se que países com

⁸ Conforme Dias e Tebaldi (2012), “educados” são pessoas com estudos pós-secundários e “não educados” pessoas sem escolaridade.

maior acumulação de capital humano são aqueles que possuem instituições de melhor qualidade, enquanto as instituições de má qualidade tendem a promover menores retornos do capital humano. Na aplicação empírica dessa hipótese, os autores testaram os efeitos da relação de educados e não-educados sobre o crescimento econômico de longo prazo e confirmaram o papel da qualidade institucional.

Dando seguimento a essa análise, este ensaio objetiva realizar novas aplicações econométricas, a fim de observar o efeito das instituições sobre o nível de capital humano e, também, o seu papel sobre o crescimento econômico no longo prazo. Diferentemente da análise de Dias e Tebaldi (2012), uma quantidade maior de variáveis institucionais é utilizado neste ensaio, com o objetivo de mensurar o impacto das instituições políticas, econômicas e estruturais sobre o crescimento econômico de longo prazo, bem como sobre o nível e a taxa de crescimento do capital humano na economia.

O restante do trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta uma revisão da literatura sobre o crescimento econômico, instituições e capital humano, enfatizando a maneira como as instituições podem influenciar o crescimento econômico e o nível de capital humano na economia. A seção 3 desenvolve um modelo econômico que mostra como as instituições operam em um nível microeconômico, essa fundamentação está baseada no modelo desenvolvido por Dias e Tebaldi (2012). A seção 4 apresenta uma análise econométrica que utiliza dados em painel 1960-2010 para uma série de países. A seguir, na seção 5, é apresentado os resultados e uma discussão das aplicações econométricas, segue-se a conclusão.

3.2. Instituições, crescimento econômico e capital humano

Para North (1990, p. 3), instituições são *“the rules of the game in a society, or more, formally, are the humanly devised constraints that shape human interaction”*⁹. Assim, as instituições moldam as ações humanas e promovem a interação entre as pessoas e os aspectos econômicos. Nessa definição, o autor inclui instituições formais (regras, leis etc) e informais (usos, convenções, tradições, códigos de conduta etc.).

⁹ Tradução : "As regras do jogo em uma sociedade, ou, mais formalmente, são as restrições humanamente inventadas que moldam a interação humana" (NORTH, 1990, p. 3).

Procurando compreender a causalidade entre instituições e crescimento econômico, Dawson (2002) analisou vários tipos de instituições, mais precisamente, tratou das instituições políticas, liberdade econômica e crescimento de longo prazo. Ao usar um indicador da liberdade econômica como variável institucional, o autor concluiu que a instituição ajuda a explicar o crescimento econômico e, com isso, a importância da liberdade econômica e do papel dos mercados livres de crescimento econômico de longo prazo. Ayal e Karras (1998), também fornecem evidências de que os indicadores de liberdade econômica podem influenciar o crescimento de longo prazo, logo, a relação causal está mais relacionada a instituições como promotoras do crescimento econômico de longo prazo.

O debate acerca do processo causal entre instituições e crescimento econômico foi também discutido por Glaeser et al. (2004). Nesse sentido, os autores procuraram compreender se as instituições políticas causam crescimento econômico ou se o crescimento econômico e o capital humano levam a melhoria institucional. Na aplicação empírica do trabalho, utilizaram as seguintes variáveis como medida institucional: risco de expropriação pelo governo; eficácia governamental e restrições sobre o executivo. Contrariando o trabalho de Dawson (2002), os resultados de Glaeser et al. (2004) foram que o capital humano é a fonte mais básica de crescimento do que são as instituições, que os países pobres podem sair da pobreza por meio de boas políticas e, posteriormente, podem melhorar as suas instituições políticas.

Hall e Jones (1999) argumentam que a infraestrutura social do país (instituições) ajuda a explicar a diferença na acumulação de capital físico e humano, bem como a diferença na produtividade. Os autores conceituaram a infraestrutura social como as instituições e as políticas governamentais que atuam na economia e determinam o padrão de acúmulo de desenvolvimento físico, humano e tecnológico. Usando variáveis instrumentais, concluíram que as instituições podem explicar de forma robusta as diferenças de renda entre os países. Dessa maneira, considerar as instituições é essencial para a compreensão adequada dos desafios do crescimento econômico dos países.

Objetivando dar sustentação empírica a maneira como as instituições afetam o desempenho econômico, Acemoglu (2009) mostrou que as instituições podem afetar o sistema econômico através de incentivos para investimentos em tecnologia, capital

físico e capital humano. Para o autor, elas são a causa fundamental do crescimento econômico, bem como a explicação para as diferenças no desempenho econômico dos países. Esse resultado confirma a ideia proposta por Hall e Jones (1999), ao afirmarem a importância de se considerar os impactos indiretos das instituições.

O papel das instituições políticas é muito considerado nos estudos econômicos, por exemplo, Gyimah-Brepong e Camacho (1998) investigaram o papel da instabilidade política no crescimento econômico e também no capital humano, para os países da América Latina. Os autores focaram no efeito da instabilidade política, na formação de capital humano e, também, em seu efeito sobre o crescimento econômico. Para medir a instabilidade política, os autores utilizaram vários fatores de instabilidade, com o objetivo de abranger uma unidade maior de eventos politicamente instáveis, tais como: os golpes bem sucedidos, assassinatos políticos, guerras, movimentos separatistas, revoluções, guerras civis, as grandes crises de governo, motins contra o governo, greves, mudanças constitucionais bruscas e incomuns. O artigo priorizou a América Latina, por ser uma região com grande instabilidade política, e os resultados mostraram que a instabilidade política tem um efeito direto e negativo sobre o crescimento econômico e sobre os níveis de capital físico e humano. Ou seja, a instabilidade política pode afetar os resultados econômicos tanto diretamente (por meio de crescimento) quanto indiretamente (através da acumulação de capital físico e humano).

A questão entre políticas macroeconômicas, instituições e crescimento econômico foram também abordadas por Acemoglu et al. (2003). Ao estudarem uma série de países, os autores observaram que aqueles que adotam políticas macroeconômicas de distorção, com alta inflação e grandes déficits orçamentários, são os que cresceram mais lentamente. Para encontrar evidência empírica a esse fato, os autores controlaram a amostra para as instituições e os resultados sugeriram que o fraco desempenho econômico está mais relacionado com a fraqueza das instituições do que a própria política macroeconômica. Dessa maneira, é importante que os formuladores de políticas levem em conta a maneira pela qual as instituições locais afetam a economia.

Aisen e Veiga (2013) estimaram o efeito da instabilidade política no crescimento econômico e encontraram evidências de uma relação negativa entre as variáveis. Ao investigar os canais de transmissão de instabilidade política, os autores constataram que ela afeta o crescimento da produtividade e da acumulação de capital físico e humano.

Esse trabalho também encontrou um efeito positivo da liberdade econômica e homogeneidade étnica no crescimento. Em relação ao impacto da democracia sobre o crescimento econômico, os autores encontraram um pequeno efeito negativo.

Carmignani (2003) centrou-se na relação entre a instabilidade política, formulação de políticas e resultados macroeconômicos como forma de compreender o processo institucional. Em sua análise, há uma definição bi-dimensional de instabilidade política: 1) fenômenos sociopolíticos, tais como: violência em massa, mortes e assassinatos políticos, revoltas e revoluções; 2) eventos, tais como: terminações governamentais e surpresas eleitorais. Esse trabalho mostrou que a instabilidade política pode levar os formuladores de política a usarem a dívida estrategicamente, para restringir as futuras escolhas ou seu sucessor potencial.

Um indicador comumente utilizado para medir instituição é a democracia. A hipótese principal desses trabalhos é a de que países mais democráticos tendem a ter maiores taxas de crescimento econômico, porém, as aplicações empíricas demonstram não haver um consenso nesse ponto. Por exemplo, Acemoglu et al. (2005) avaliaram a relação entre renda *per capita* e a democracia e seus resultados não apresentaram associação entre as duas variáveis, contrariamente aos de Lipset (1960), que observou uma relação positiva entre crescimento e democracia. Acemoglu et al. (2005) explicaram que a falta de associação entre a democracia e o crescimento econômico está relacionada a variáveis omitidas, visto que, após controlarem para os efeitos fixos dos países, essa relação desapareceu. Dessa maneira, é importante levar em consideração os aspectos econométricos que sustentam a análise empírica dos estudos econômicos.

A análise da relação entre as instituições e capital humano também pode ser vista através do papel que ela desempenha na pesquisa e desenvolvimento de uma sociedade. Por exemplo, Lucas (1988) argumenta que o capital social (instituição) é representado pelo conhecimento médio e social, que interagem entre o sistema de produção e do nível de conhecimento, aumentando a produtividade.

Romer (1990), por sua vez, defende que o conhecimento é um bem público, porque o uso dos direitos de patente dá às empresas a garantia de monopólio e tende a incentivar os avanços em Pesquisa e Desenvolvimento, esse processo depende da qualidade das instituições. Boas instituições facilitam o processo de registro de novas

patentes, o que tende a gerar novas ideias e, assim, permitir o avanço da produtividade e do crescimento econômico.

Assim, a importância das instituições para a criação do conhecimento também tem sido examinada empiricamente. Como Coe et al. (2009) que encontraram evidências de que melhores instituições aumentam o retorno dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento. Seck (2012) mostrou que os países com instituições fortes experimentaram um aumento significativo na absorção dos *spillovers* internacionais de Pesquisa e Desenvolvimento. Tebaldi e Elmslie (2013) mostram que o controle da corrupção, políticas favoráveis ao mercado, a proteção dos direitos de propriedade e um sistema judiciário mais eficaz aumentam a taxa de uma economia de inovação.

Entretanto, a maior parte dos estudos acerca das instituições é focada na análise macroeconômica. A fim de preencher a lacuna existente no campo microeconômico, Dias e Tebaldi (2012) construíram um modelo no qual o papel das instituições sobre o crescimento econômico é modelado através dessa abordagem. O modelo formalizado pelos autores propõe que a qualidade das instituições afeta a taxa de retorno sobre o capital humano e, portanto, as decisões de acumular capital humano no longo prazo, mais precisamente, a decisão do não-educado tornar-se educado, é nesse aspecto que esse modelo contempla a questão microeconômica, ou seja, considera a possibilidade do trabalhador melhorar seu nível de capital humano e, com isso, obter maiores ganhos.

Com essas considerações modeladas, os autores procuram discutir a relação entre instituições, capital humano e crescimento econômico, a hipótese fundamental do trabalho é assumir que melhorias na qualidade das instituições levam a um crescimento econômico mais rápido, reduz a disparidade de renda e muda a maneira como a história evolui. Para a aplicação empírica do modelo, foram utilizadas duas variáveis institucionais. A primeira, chamada Instituição Estrutural, foi medida pela proporção de pessoas com ensino pós-secundário e pessoas sem escolaridade. A segunda, chamada Instituição Política, foi medida pela extensão da democracia e autocracia. Os autores concluíram que as Instituições Estruturais afetam o crescimento de longo prazo da economia, enquanto que e as instituições políticas não foram correlacionados com a produtividade e o crescimento no longo prazo. Assim, a conclusão final do artigo é que

as instituições estruturais devem ser melhoradas, a fim de contribuir para o crescimento de longo prazo.

Diante dessa análise, é possível perceber a importância de compreender o papel que as instituições desempenham, não só sobre o desempenho econômico como um todo, mas também a forma como eles afetam o nível de insumos na economia, especificamente, do capital humano. Na continuidade do trabalho, vamos apresentar as fundamentações teóricas e empíricas que sustentam essa análise.

3.3. Modelo Teórico

O modelo teórico a ser desenvolvido nesse trabalho segue a proposta de Dias e Tebaldi (2012), que enfatizaram 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, com base nos pressupostos que serão descritos na sequência.

Os modelos assumem que a população N cresce a uma taxa constante n . A população é constituída por indivíduos educados (h) e não-educados (n), ou seja, $N = h + n$. Existem dois setores na economia: bens finais e de educação.

Uma consideração importante, nesse modelo, é que o setor de bens finais exige trabalho dos educados (qualificados) e não-educados (não qualificados), que são pagos de acordo com o seu produto marginal. Assim, devido a esse fato, os trabalhadores instruídos têm maior renda e são mais produtivos. Há um incentivo para que os não-educados invistam na educação, a fim de obter salários mais elevados.

O setor de educação também usa o trabalho de indivíduos educados e não-educados para criar capital humano. Nesse setor, o trabalho é remunerado de acordo com o retorno social. A principal contribuição desse modelo é a inclusão do setor da educação, que eleva o produto da economia para gerar renda. A derivação do modelo pode ser expressa como se segue:

3.3.1. Setor de bens

A função de produção do setor de bens depende de trabalho educado e não-educado:

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

No qual: $y(g)$ produto final; n é o trabalho não-educado; h é o trabalho educado e A é a tecnologia.

Os salários reais dos trabalhadores educados, que trabalham no setor de bens finais, são: $w_h^g = (W_h^g/AP)$

Em que W_h^g é o salário nominal para os educados e P é o nível de preços.

A função lucro da empresa é dada por:

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

w_h e w_n são os salários reais efetivos dos educados e não-educados.

Considerando que o nível tecnológico A é dado, tem-se a seguinte equação de salários:

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

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

A renda é distribuída entre educados e não-educados.

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

A equação (5) mostra que, quando os trabalhadores não-educados tornam-se educados, há uma redução contínua na taxa de salário. De acordo com Dias e Tebaldi (2012 p. 305), "This equation suggests that improving institutions would cause the wage-ratio to decrease, that is, there would be a reduction in income inequality between qualified and non-qualified workers".

3.3.2. O setor educacional

O modelo assume que os trabalhadores não-educados podem ser treinados e tornarem-se trabalhadores educados. A função de produção desse setor é dada por:

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

Sendo $0 \leq \gamma \leq 1$ a qualidade institucional, de modo que uma maior γ implica melhores instituições. Nessa especificação, pode-se dizer que as instituições afetam a produtividade dos trabalhadores educados, no processo de transferência de conhecimento para os não-educados.

Combinando as equações (6) e (1) obtém-se:

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

Essa equação implica que o avanço tecnológico faz o processo de criação de capital humano mais complexo, pois exige uma quantidade maior de produto para criar um aumento de capital humano. O modelo também assume que $w_h^e = y(e)/h$, ou seja, o retorno sobre o capital humano, empregado no setor da educação, é o custo médio de produção de capital humano eficiente. Implica, também, um papel importante da qualidade das instituições na determinação de retorno social.

Dias e Tebaldi (2012) também consideram que há mobilidade perfeita em todos os setores, de modo que os trabalhadores podem se deslocar do setor de bens para o setor de educação e vice-versa. Usando essa condição, juntamente com a equação (3), chegamos à equação (8).

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

Substituindo a equação (6), na (7), obtém-se:

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

Essa equação sugere que as melhorias na qualidade das instituições aumentam a produtividade dos insumos destinados ao setor da educação, i.e., $(\frac{\partial y(e)}{\partial y}) > 0$

3.3.3. A decisão de acumular capital humano

Dias e Tebaldi (2012) desenvolvem uma ligação entre a decisão individual de acumular capital humano e as condições de mercado. O agente representativo decide se deve, ou não, investir em capital humano, a decisão depende dos custos incorridos no investimento desse capital e sobre o fluxo de renda esperados, ou seja, na expectativa de ganhos futuros.

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

No qual r é a taxa de retorno do mercado; r/γ é o desconto efetivo, estabelecido pela ineficiência institucional, criado por arranjos institucionais. Como r/γ é o investimento na educação, sua inversa pode ser interpretada como a taxa real de retorno da educação.

O custo de oportunidade necessário para n se tornar h também é afetado pelo tempo $(t - T)$. Considerando que os custos são atualizados de tempos em tempos, 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 escolhe acumular capital humano, se o fluxo de renda futura descontado for $>$ or $=$ o custo de acumulação de capital humano. Supondo-se que, na

margem, indivíduos não-educados optam por adquirir habilidades para tornarem-se educados, então:

$$\int_t^\infty \left(\frac{\gamma\beta}{\gamma + \beta} \right) n^{1-\beta} h^{\beta-1} e^{-\left(\frac{r}{\gamma}\right)(s-t)} ds$$

$$= \int_T^t \left[\left(\frac{\gamma}{\gamma + \beta} \right) n^{-\beta} h^\beta \right] e^{\varphi(s-t)} ds \quad (12)$$

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

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

Essa equação evidencia que existe uma proporção ideal de educação para o trabalho não-educado, essa relação depende: da qualidade das instituições (γ); da participação do capital humano na economia (β); da taxa de desconto e da taxa atribuída ao retorno custo de capital (φ, r).

Boas instituições estão associadas à relação entre educado para não-educado, isto é, para a parcela da população mais educada na economia.

Substituindo (3) em (6):

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

A equação (14) sugere que melhorias nas instituições reduzem o salário e a desigualdade de renda entre educados e não-educados.

O caminho dinâmico de acumulação pode ser obtido através da resolução de equações (13) para n e introduzindo dentro da equação (9).

$$\dot{h} = y(e) = \left(\frac{(\gamma\beta)^\beta}{\gamma + \beta} \right) \left(\frac{r}{\varphi} \right)^{1-\beta} h \quad (15)$$

Esse processo de acumulação endógena de capital humano depende da qualidade das instituições, ao contrário de Lucas (1988), em que a acumulação de capital humano foi dada por $\dot{h} = (1 - u)\delta^*h$.

O modelo também implica que a renda pode ser gerada tanto no setor de bens final quanto no setor da educação. A função de produção é:

$$Y = y(g) + y(e) = \omega(\beta + A)h \quad (16)$$

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

Resolvendo o problema de otimização em um caminho de crescimento equilibrado, a produção *per capita* e consumo *per capita* deve crescer no mesmo ritmo. A condição mostra que:

$$g_y = \frac{\dot{y}}{y} = \frac{\dot{c}}{c} = \frac{1}{\sigma}(\omega r v - \eta - \rho) \quad (17)$$

A interpretação para essa equação é a de que a taxa de crescimento equilibrado do produto *per capita* depende das instituições, das taxas intertemporais e da parte do capital humano na economia. As instituições podem ser interpretadas como tendo um efeito direto sobre o crescimento, determinando o retorno sobre a participação do capital humano na economia, ou ter um forte efeito sobre o crescimento, porque eles determinam a proporção ideal do capital humano na economia (Eq. (13)).

3.4. Dados e Metodologia

A metodologia empírica usada no trabalho segue a ideia proposta por Levine et al. (2000) e aplicada por diversos trabalhos empíricos, como o de Aisen e Veiga (2013).

O modelo conhecido com System-GMM aborda os problemas econométricos relacionados as variáveis não observadas e a questão da endogeneidade conjunta das variáveis explicativas.

A apresentação formal do modelo pode ser resumida da seguinte maneira:

$$\ln Y_{it} - \ln Y_{i,t-1} = \gamma \ln Y_{i,t-1} + \beta' X_{it} + \delta PI_{i,t} + \lambda' W_{it} + v_i + \mu_t + \xi_{it} \quad (18)$$

Sendo que: $\ln Y_{it}$ é o PIB *per capita* do país i , no período t ; X_{it} é o vetor de variáveis determinantes do crescimento econômico; $PI_{i,t}$ é a *proxy* para instabilidade política; W_{it} é o vetor de variáveis políticas e institucionais determinantes do crescimento econômico; α , β , δ e λ são os parâmetros e os vetores a serem estimados; v_i é o efeito fixo de cada país; μ_t é o período específico e ξ_{it} o termo de erro. Com $\alpha = 1 + \gamma$ a equação torna-se:

$$\ln Y_{it} = \alpha \ln Y_{i,t-1} + \beta' X_{it} + \delta PI_{i,t} + \lambda' W_{it} + v_i + \mu_t + \xi_{it} \quad (19)$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T_i$$

Conforme Aisen e Veiga (2013), o problema de se estimar esse modelo dinâmico usando o Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) é que $Y_{i,t-1}$ (a defasagem da variável dependente) é endógena, com efeito fixo v_i , e isso origina um viés de painel dinâmico. Portanto, teremos estimativas em MQO inconsistentes, mesmo que sejam aplicados efeitos fixos ou aleatórios, porque $Y_{i,t-1}$ seria correlacionado com o termo de erro ξ_{it} .

Se o número de períodos avaliados for grande, então o viés torna-se muito pequeno e o problema desaparece, porém, quando o número de períodos não é grande, como ocorre neste trabalho, o viés é um fator importante e deve ser considerado. Desse modo, a solução consiste em diferenciar a equação (19), objetivando remover os efeitos individuais v_i e, então, eliminar o problema de viés. Assim, temos:

$$\Delta Y_{i,t} = \alpha \Delta Y_{i,t-1} + \beta' \Delta X_{it} + \delta \Delta PI_{i,t} + \lambda' \Delta W_{it} + \Delta \mu_t + \Delta \xi_{it} \quad (20)$$

$$i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T_i$$

No entanto, quando as variáveis não são estritamente exógenas a sua primeira diferença torna-se correlacionada com o termo de erro. Além disso, a utilização dos instrumentos também será necessária para lidar com o potencial endogeneidade da variável explicativa, esse método é conhecido com Difference-GMM. Entretanto, conforme argumenta Levine et al. (2000), existem problemas conceituais e estatísticos

com esse estimador, pois: a) ao analisar a relação entre o crescimento do PIB entre os países e as variáveis explicativas, essa informação é eliminada no estimador de diferenças; b) os instrumentos utilizados no modelo (que são as variáveis explicativas) são fracos e podem produzir coeficientes tendenciosos.

Dessa maneira, conforme destacado por Arellano e Bover (1995), a eficiência pode ser aumentada, usando os valores defasados da primeira diferença como instrumentos da equação em nível, ou seja, usa-se o System-GMM, desde que as primeiras diferenças de uma variável explicativa não sejam correlacionadas com os efeitos individuais. Nesse modelo, as diferenças defasadas da variável dependente também podem ser um instrumento válido para a equação em nível.

3.5. Resultados e Discussões

A análise empírica desse trabalho é feita em três partes. Na primeira, o impacto das variáveis institucionais políticas e econômicas sobre o crescimento econômico. Nesse estágio, estimamos regressões para a taxa de crescimento do PIB *per capita*. Na segunda etapa, estima-se o impacto das variáveis institucionais (econômicas e políticas) sobre a taxa de crescimento do capital humano, nos países analisados. Finalmente, é estimado o impacto das instituições estruturais no crescimento econômico e no capital humano.

3.5.1. Instabilidade Política, Instituições e Crescimento Econômico

Os modelos empíricos foram feitos com base nas estimativas System-GMM, para a taxa de crescimento do PIB *per capita*, em uma amostra de 128 países, utilizando períodos consecutivos e não sobrepostos de cinco anos, para os anos de 1960-2010. Seguindo a ideia defendida por Alesina e Perotti (1996) e testado por Aisen e Veiga (2013), considerou-se que as taxas de crescimento baixas pode aumentar a instabilidade política. Por levar esse fato em consideração, a variável *Cabinet Change* é tratada nas estimativas como endógena. Da mesma forma, as outras variáveis explicativas do

modelo, exceto *dummy* de tempo e de região, também são abordadas como endógenas, uma vez que todas elas podem ser afetadas pelo crescimento econômico.

As estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nesse artigo encontram-se em anexo e os resultados das estimativas de crescimento são apresentados na Tabela 11. Nessa tabela, são apresentados quatro modelos, sendo que a diferença entre eles está nas variáveis de instabilidade e de instituições usadas em cada um deles. No modelo 1, testamos a hipótese de que a instabilidade política afeta negativamente o crescimento econômico, a variável que aborda a questão é a Mudança de Gabinete (*Cabinet Change*). Essa hipótese é fundamentada por Aisen e Veiga (2013) e Klomp e Haan (2009).

Como esperado, os resultados fornecem evidência empírica de um impacto negativo sobre o crescimento econômico, ou seja, países com maior instabilidade política tendem a crescer menos. Essa suposição tem suporte também nos trabalhos de Alesina e Perotti (1996), Mauro (1995) e Perotti (1996), que afirmam que a instabilidade política gera incertezas quanto ao nível de investimento na economia, pois ela produz incertezas quanto às políticas a serem adotadas, o que tende a gerar efeitos adversos sobre o investimento e, conseqüentemente, impactar a acumulação de capital físico e humano.

As demais variáveis explicativas utilizadas na estimativa também estão de acordo com as expectativas do modelo, isto é, o PIB *per capita* inicial tem um coeficiente negativo, o que implica na convergência do beta condicional entre os países. Investimento e capital humano têm coeficientes positivos e estatisticamente significativos, indicando que o aumento do investimento e do capital humano promove o crescimento econômico, essa suposição tem base em diversos estudos anteriores como, Lucas (1988), Dias e Tebaldi (2012), Pereira et al. (2012) e outros.

Nos quatro modelos apresentados, foi testado o impacto do consumo do governo, abertura comercial e crescimento da população sobre o crescimento econômico. Os resultados em sua maioria são condizentes com os sinais esperados, com exceção do consumo do governo e o crescimento populacional, que não foram estatisticamente significativos.

No Modelo 2, a variável de instituição política utilizada é a que representa a liberdade econômica (*indexchain*), o sinal esperado para essa variável é um impacto

positivo sobre a taxa de crescimento da economia. As estimativas confirmam essa hipótese, ao mostrar os coeficientes significativos e com o sinal esperado. Esse resultado está de acordo com o trabalho de Gwartney e Lawson (2003), que mostraram que os países com maior liberdade econômica têm maior crescimento econômico.

No Modelo 3, testamos para efeitos de Liberdade Econômica usando sua Área 2 (*ChainArea2*), que se refere a estrutura jurídica e segurança dos direitos de propriedade. A hipótese a ser testada aqui é que países com melhores estruturas jurídicas, com maior acesso a segurança e direito de propriedade devem crescer mais rapidamente, com isso, essa variável mostra que um quadro jurídico eficiente é um fator crucial para o investimento e também para o crescimento. Esses resultados corroboram com aqueles encontrados por Glaeser et al. (2004), Hall e Jones (1999), La Porta et al (1997), Aisen e Veiga (2013) e são consistentes com as hipóteses sugeridas no trabalho, ou seja, há uma associação positiva entre estrutura jurídica, direito de propriedade e crescimento econômico.

O impacto da democracia sobre o crescimento econômico é apresentado no Modelo 4, através da utilização da variável (*polity2*). Diferentemente de Acemoglu et al. (2008), Barro (1996) e Tavares e Wacziarg (2001), que relataram um pequeno efeito negativo sobre o crescimento, observou-se que o impacto da democracia sobre o crescimento econômico é pequeno, porém positivo e estatisticamente significativo. Os testes de auto-correlação e para a validade dos instrumentos foram todos consistentes. Assim, pode-se dizer que os países com maior democracia tendem a ter maiores taxas de crescimento econômico.

Tabela 11- Instabilidade, Instituições e Crescimento Econômico

Variáveis	(1) gdp_gr	(2) gdp_gr	(3) gdp_gr	(4) gdp_gr
L.pib per capita	-0.00302*** (-5.860)	-0.00180* (-1.775)	-0.00185* (-1.884)	-0.00119*** (-2.999)
L.capital humano	0.00320*** (3.780)	0.00198** (2.183)	0.000691 (0.774)	0.00189** (2.205)
Consumo do gov.	-0.00476 (-1.388)	0.00253 (1.137)	0.00189 (0.702)	-0.00784* (-1.811)
Investimento	0.00824** (1.999)	0.00879*** (2.796)	0.0103*** (3.714)	0.00828* (1.835)
Saldo da BC	0.00192* (1.698)	0.00341*** (2.982)	0.00348*** (2.974)	0.000112 (0.0764)
Cresc. Pop.	-0.417 (-1.271)	-1.017*** (-3.164)	-1.259*** (-4.793)	-0.0565 (-0.180)

Continua...

Continuação				
Variáveis	(1)	(2)	(3)	(4)
	gdp_gr	gdp_gr	gdp_gr	gdp_gr
Mudança de Gabinete	-0.00370*** (-3.701)			
Liberdade Econômica		0.000547** (2.078)		
Estrutura Jurídica Segurança e Propriedade			0.000338* (1.772)	
Democracia				7.83e-05* (1.950)
Constante	0.0238*** (4.888)	0.0138*** (2.711)	0.0178*** (4.591)	0.00714** (2.539)
Observações	1,235	829	779	1,200
Num de ID	128	108	108	124
Teste Hansen	0.440	0.270	0.291	0.544
AR(1)	0.00471	8.37e-05	0.000225	0.00774
AR(2)	0.698	0.506	0.441	0.650

Notas: Estimativas com System-GMM para Modelos de Painei Dinâmico. Período da amostra: 1960–2010. Todas as variáveis explicativas foram tratadas como endógenas. Dois períodos de defasagens foram usados como instrumentos na equação de primeira-diferença e uma defasagem da primeira diferença foi usada na equação de nível. Estatísticas t estão entre parênteses. Nível de significância que rejeita a hipótese nula é: ***, 1%; **, 5%, and *, 10%.

A Tabela 12 é um espelho da Tabela 11, mas nessas estimativas consideram os efeitos potenciais de Risco Internacional como variáveis institucionais. As variáveis são definidas de forma que os valores mais altos correspondem a menores riscos, com isso, espera-se que os sinais dos coeficientes sejam todos positivos.

O Modelo 1 mostra o impacto das tensões étnicas no crescimento econômico. Os resultados são estatisticamente significativos e positivos, indicando, assim, que os países com menores riscos de tensões étnicas têm maior crescimento, esses resultados são consistentes com as hipóteses de Aisen e Veiga (2013).

Na continuidade da Tabela, os Modelos 2 ao 4 consideraram variáveis de religião, burocracia e corrupção, a fim de verificar seu comportamento sobre o crescimento econômico dos países, contudo, os resultados não apresentaram significância estatística, mostrando que elas não influenciam o crescimento econômico de longo prazo. Finalmente, o Modelo 5 fornece evidências de que a estabilidade do governo importa para o crescimento econômico de longo prazo, esse resultado é consistente com a visão de que os governos estáveis tendem a ser associados com o crescimento econômico mais rápido.

Tabela 12- Instabilidade, Instituições (International Country Risk) e Crescimento Econômico

Variáveis	(1) gdp_gr	(2) gdp_gr	(3) gdp_gr	(4) gdp_gr	(5) gdp_gr
L.pib per capita	-0.00182*** (-3.779)	-0.00140*** (-3.463)	-0.00229*** (-3.246)	-0.00182*** (-2.927)	-0.00159*** (-4.071)
L.capital humano	0.00367** (2.365)	0.00228* (1.777)	0.00325*** (2.586)	0.00353** (2.277)	0.00375** (2.514)
Investimento	0.0104** (2.079)	0.0128*** (2.798)	0.0151*** (3.080)	0.0116** (2.134)	0.00531 (1.129)
Consumo do Governo	-0.00104 (-0.257)	-7.87e-05 (-0.0181)	0.000517 (0.105)	-0.000629 (-0.134)	-0.00115 (-0.274)
Saldo da BC	0.00165 (1.289)	0.00188 (1.558)	0.00276 (1.555)	0.00160 (1.146)	0.000879 (0.642)
Tensões Étnicas	0.00065** (1.997)				
Cresc. Pop.	-0.271 (-0.742)	-0.510* (-1.871)	-0.330 (-0.959)	-0.297 (-0.780)	-0.148 (-0.391)
Religião		0.000256 (0.887)			
Burocracia			0.000789 (1.316)		
Corrupção				0.000266 (0.627)	
Estabilidade do Gov.					0.000595*** (3.237)
Constante	0.00461 (1.384)	0.00563* (1.843)	0.00947*** (2.859)	0.00662** (2.113)	0.00103 (0.259)
Observações	643	643	643	643	643
Num of ID	114	114	114	114	114
Teste Hansen	0.107	0.0982	0.0568	0.0691	0.108
AR(1)	0.0674	0.0703	0.0671	0.0677	0.0645
AR(2)	0.328	0.292	0.303	0.275	0.242

Notas: Estimativas com System-GMM para Modelos de Paineis Dinâmicos. Período da amostra: 1960–2010. Todas as variáveis explicativas foram tratadas como endógenas. Dois períodos de defasagens foram usados como instrumentos na equação de primeira diferença e uma defasagem da primeira diferença foi usada na equação de nível. Estatísticas t estão entre parênteses. Nível de significância que rejeita a hipótese nula é: ***, 1%; **, 5%, e *, 10%.

3.5.2. Instabilidades Política, Instituições e Capital Humano

As Tabelas 13 e 14 apresentam as estimativas do impacto das instituições sobre a taxa de crescimento da acumulação de capital humano. A variável que representa o capital humano foi retirada do PWT 8.0 (2013). Em todos os modelos apresentados foram utilizadas as seguintes variáveis explicativas: capital humano inicial, investimento, a abertura comercial, consumo do governo e crescimento da população. As variáveis institucionais também foram usadas para estudar o seu impacto no capital humano: Mudança de Gabinete, Liberdade Econômica, Estrutura Jurídica Segurança e

Propriedade e Democracia. Esse procedimento foi feito porque as instituições podem afetar diretamente o crescimento econômico (com impacto sobre o produto, conforme já observamos), mas também indiretamente (com impacto sobre o capital humano).

Na Tabela 13, a variável dependente é a taxa de crescimento de capital humano, conforme medido pela PWT 8,0 . Os resultados dos modelos 2, 3 e 4 indicam que há convergência condicional em capital humano, como encontrado para o produto. A parcela de investimento foi estatisticamente significativa nos modelos 1 e 4, indicando que o capital humano pode crescer mais rápido, quando a taxa de investimento da economia é maior. Esse resultado faz sentido do ponto de vista econômico, pois o aumento do investimento tende a gerar aumento do emprego, o que pode incentivar a aquisição de educação, devido ao melhor desempenho do mercado de trabalho. As demais variáveis explicativas econômicas e demográficas não parecem ter um impacto em capital humano.

Em relação às variáveis institucionais, observamos que a instabilidade política reduz a taxa de crescimento do capital humano. Por sua vez, a liberdade econômica tende a ter maior acumulação de capital humano. Esse resultado também faz sentido, porque a liberdade econômica se traduz em uma maior mobilidade de fatores e mercados de trabalho menos regulamentados, criando incentivos para a acumulação de capital humano. A variável para a democracia também foi estatisticamente significativa, mostrando que os países mais democráticos acumulam mais capital humano.

Tabela 13 – Instabilidade, Instituições e Capital Humano

Variáveis	(1) hc_gr	(2) hc_gr	(3) hc_gr	(4) hc_gr
L. capital humano	-0.00631 (-1.468)	-0.0142* (-1.885)	-0.0203** (-2.476)	-0.0144*** (-2.879)
Investimento	0.0315** (2.209)	0.00579 (0.264)	0.00913 (0.471)	0.0386*** (3.030)
Saldo da BC	0.00132 (0.302)	0.00312 (0.548)	0.000686 (0.0995)	0.00350 (0.663)
Consumo do Governo	-0.0140 (-1.136)	-0.00741 (-0.543)	-0.0155 (-1.220)	-0.00365 (-0.334)
Mudança de Gabinete	-0.0103*** (-2.800)			
Cresc. Pop.	1.300 (1.211)	1.073 (0.634)	0.159 (0.0877)	2.707** (2.102)

Continua...

Continuação

Variáveis	(1) hc_gr	(2) hc_gr	(3) hc_gr	(4) hc_gr
Liberdade Econômica		0.00492*** (2.900)	0.00127 (1.580)	
Democracia				0.000420* (1.849)
Constante	0.0104** (2.078)	-0.0221* (-1.888)	0.00639 (1.053)	-0.00166 (-0.399)
Observações	1,129	822	784	1,088
Numero de ID	130	108	108	124
Teste Hansen	0.606	0.247	0.223	0.861
AR(1)	2.45e-07	6.15e-06	1.19e-05	5.82e-07
AR(2)	0.715	0.921	0.852	0.993

Notas: Estimativas com System-GMM para Modelos de Paineil Dinâmico. Período da amostra: 1960–2010. Todas as variáveis explicativas foram tratadas como endógenas. Dois períodos de defasagens foram usados como instrumentos na equação de primeira diferença e uma defasagem da primeira diferença foi usada na equação de nível. Estatísticas t estão entre parênteses. Nível de significância que rejeita a hipótese nula é: ***, 1%; **, 5%, e *, 10%.

Na Tabela 14, foram utilizadas variáveis do *International Country Risk*, para explicar o crescimento do capital humano, as outras variáveis explicativas são as mesmas da Tabela 13.

Nos Modelos de 2 a 6, apresentados na tabela acima, há evidência de convergência condicional em capital humano, como encontrado para o produto na Tabela 13. A religião e a burocracia são estatisticamente significativas e os seus sinais são positivos, porém o teste de Hansen não foi válido, com isso, a fim de testar a robustez do modelo, juntamos as variáveis de Risco Internacional País em um único modelo (Modelo 6), assim, houve melhora nos testes estatísticos, pois o teste de Hansen não rejeita a validade da matriz instrumento, dessa maneira, pode-se concluir que as variáveis institucionais, utilizadas nesse estudo, afetam o crescimento econômico, tanto direta como indiretamente, através da acumulação de capital humano.

Tabela 14 – Instabilidade, Instituições (International Country Risk) e Capital Humano

Variáveis	(1) hc_gr	(2) hc_gr	(3) hc_gr	(4) hc_gr	(5) hc_gr	(6) hc_gr
L.Capital Humano	-0.00918 (-1.359)	-0.0158** (-2.095)	-0.0201** (-2.512)	-0.0195* (-1.818)	-0.00957 (-1.179)	-0.0187** (-2.367)
Investimento	0.0264 (1.298)	0.0267 (1.257)	0.0358* (1.693)	0.0301 (1.573)	0.0223 (1.084)	0.0307 (1.416)
Saldo da BC	0.00323 (0.617)	0.00656 (1.049)	0.00615 (1.091)	0.00640 (1.038)	0.00352 (0.670)	0.00435 (0.776)
Consumo do Governo	0.00451 (0.300)	0.00128 (0.0956)	0.00319 (0.198)	0.0140 (0.848)	0.000150 (-0.0106)	0.00372 (0.252)
Tensões Étnicas	0.000996 (-0.666)					-0.000361 (-0.222)
Cresc. Pop.	2.591* (1.682)	2.744* (1.713)	1.688 (1.125)	1.617 (0.800)	2.115 (1.313)	2.118 (1.496)
Religião		0.00333** (2.529)				0.00255** (2.571)
Burocracia			0.00329** (1.972)			0.00367* (1.911)
Corrupção				0.00111 (0.568)		-0.00192 (-1.065)
Estabilidade do Governo				0.00119 (1.128)	0.000349 (0.388)	0.000935 (0.892)
Constante	0.00719 (0.854)	-0.0113 (-1.232)	-0.00395 (-0.504)	-0.0103 (-0.874)	0.00312 (0.343)	-0.0185 (-1.473)
Observações	643	643	643	643	643	643
Num. de ID.	114	114	114	114	114	114
Teste Hansen	0.0763	0.117	0.0756	0.0548	0.0837	0.178
AR(1)	2.91e-05	4.63e-05	3.67e-05	8.23e-05	3.56e-05	9.51e-05
AR(2)	0.708	0.823	0.849	0.953	0.735	0.813

Notas: Estimativas com System-GMM para Modelos de Painel Dinâmico. Período da amostra: 1960–2010. Todas as variáveis explicativas foram tratadas como endógenas. Dois períodos de defasagens foram usados como instrumentos na equação de primeira diferença e uma defasagem da primeira diferença foi usada na equação de nível. Estatísticas t estão entre parênteses. Nível de significância que rejeita a hipótese nula é: ***, 1%; **, 5%, e *, 10%.

3.5.3. Instituições Estruturais

Após a análise das instituições políticas e econômica com seus impactos sobre o crescimento do PIB e do capital humano, esta seção procura estimar os efeitos das instituições estruturais sobre as taxas de crescimento do PIB. Essas variáveis de Instituições Estruturais representam a relação entre as porcentagens de pessoas educadas para não-educados. Objetivando ampliar a análise de Dias e Tebaldi (2012), quatro variáveis institucionais foram criadas:

Instituição Estrutural: ensino superior / sem educação

Instituição Estrutural2: (ensino superior + concluído o ensino secundário) / sem educação.

Instituição Estrutural3: (ensino superior completo + ensino secundário concluído) / sem educação.

Instituição Estrutural4: ensino superior completo / (sem educação + ensino fundamental incompleto).

As estimativas para os efeitos das quatro medidas de instituições estruturais sobre a taxa de crescimento do PIB *per capita* são apresentadas nas Tabelas 15.

Ao observar a Tabela 15, é possível constatar que, além das Instituições Estruturais, outras variáveis explicativas também são utilizadas no modelo, essas variáveis são as mesmas usadas na seção anterior, a saber: taxa de crescimento do capital físico e humano, crescimento populacional, investimento, gasto do governo e abertura comercial. O principal resultado que se observa nesses modelos é que o impacto do capital humano e físico sobre o crescimento econômico é estatisticamente significativo e positivo em todas as regressões, porém, é possível notar que a influência do crescimento do capital humano sobre o PIB *per capita* é maior do que a influência do capital físico, enfatizando a importância que o capital humano tem na economia. Observa-se, também, a influência da Instituição Estrutural sobre o crescimento econômico, no Modelo 1. Esse resultado é consistente com a ideia de que as mudanças nas instituições estruturais afetam o crescimento.

No Modelo 2, observa-se o impacto da variável e Institucional Estrutural 2, ou seja, a razão das pessoas com (ensino superior + ensino médio concluído) e aquelas sem nenhum nível educacional. Com isso, expande-se a amostra, a fim de atingir países com menos níveis de escolaridade. Os resultados são também positivos sobre o crescimento, mostrando que países com maior nível educacional possuem crescimento econômico mais elevado. No Modelo 3, é possível observar a influência da instituição estrutural 3, a razão (ensino superior completo + ensino secundário concluído) / sem educação e o resultados mostraram-se coerentes com os esperados.

Em suma, os modelos fornecem fortes evidências de que as instituições estruturais afetam o crescimento econômico de longo prazo, logo, pode-se observar que as instituições estruturais afetam a produtividade e ajudam a determinar caminho de crescimento de uma economia.

Tabela 15 – Instituição Estrutural e Crescimento Econômico

Variáveis	(1) gdp_gr	(2) gdp_gr	(3) gdp_gr	(4) gdp_gr
L.pib per capita	-0.000756*** (-2.808)	-0.000625*** (-2.936)	-0.000629*** (-2.993)	-0.000590*** (-2.710)
Cresc. Capital Humano	0.0629** (2.334)	0.0429** (2.003)	0.0417* (1.946)	0.0467** (2.141)
Consumo do Governo	-0.00898*** (-2.673)	-0.00792** (-2.552)	-0.00791** (-2.524)	-0.00776** (-2.386)
Cresc. Capital Físico	0.0340*** (2.844)	0.0334*** (2.902)	0.0334*** (2.882)	0.0333*** (2.788)
Saldo da BC	-0.000417 (-0.821)	-0.000332 (-0.673)	-0.000330 (-0.667)	-0.000375 (-0.698)
Cresc. Pop.	-0.760** (-2.455)	-0.769*** (-2.937)	-0.774*** (-3.019)	-0.748*** (-2.663)
Mudança de Gabinete	-0.00140* (-1.808)	-0.00129* (-1.852)	-0.00127* (-1.797)	-0.00111 (-1.572)
Instituição Estrutural	8.81e-06* (1.749)			
Instituição Estrutural2		1.82e-07*** (2.647)		
Instituição Estrutural3			1.85e-07** (2.487)	
Instituição Estrutural4				3.60e-05 (1.186)
Constante	0.0102*** (3.023)	0.00924*** (3.268)	0.00930*** (3.339)	0.00873*** (2.980)
Observações	1,119	1,119	1,119	1,119
Número de ID	128	128	128	128
Teste Hansen	0.159	0.517	0.550	0.594
AR(1)	0.0112	0.0157	0.0159	0.0157
AR(2)	0.502	0.567	0.567	0.551

Notas: Estimativas com System-GMM para Modelos de Painel Dinâmico. Período da amostra: 1960–2010. Todas as variáveis explicativas foram tratadas como endógenas. Dois períodos de defasagens foram usados como instrumentos na equação de primeira diferença e uma defasagem da primeira diferença foi usada na equação de nível. Estatísticas t estão entre parênteses. Nível de significância que rejeita a hipótese nula é: ***, 1%; **, 5%, and *, 10%.

Finalmente, na Tabela 16, procuramos mostrar o impacto das instituições estruturais na taxa de crescimento do capital humano.

De maneira geral, observa-se um impacto pequeno das instituições estruturais sobre o crescimento do capital humano, nos países analisados, nos casos em que ele foi significativo, esse efeito foi adverso. O que se pode inferir, através dessa percepção, é que o capital humano influencia as instituições estruturais e não o contrário, visto dessa

maneira, o capital humano deve promover melhores instituições estruturais e, com isso, elevar o crescimento da economia.

Tabela 16 – Instituição Estrutural e Capital Humano

Variáveis	(1) hcap_gr	(2) hcap_gr	(3) hcap_gr	(4) hcap_gr	(5) hcap_gr
L.cresc. Capital Humano	0.0630 (0.786)	0.102 (1.241)	0.0950 (1.159)	0.0571 (0.575)	0.0571 (0.575)
Investimento	0.0208 (1.620)	0.0189 (1.491)	0.0181 (1.369)	0.0166 (1.326)	0.0166 (1.326)
Saldo da BC	0.00138 (0.274)	0.000351 (0.0718)	-0.000189 (-0.0387)	0.000871 (0.162)	0.000871 (0.162)
Consumo do Governo	-0.00290 (-0.228)	-0.00588 (-0.448)	-0.00739 (-0.544)	-0.00391 (-0.288)	-0.00391 (-0.288)
Mudança de Gabinete	-0.00429 (-1.338)	-0.00423 (-1.157)	-0.00410 (-1.068)	-0.00366 (-0.925)	-0.00366 (-0.925)
Cresc. Pop.	1.532* (1.885)	1.863** (2.340)	1.936** (2.469)	1.448* (1.710)	1.448* (1.710)
Instituição Estrutural	-3.48e-05*** (-3.118)				
Instituição Estrutural2		1.22e-07 (0.0204)			
Instituição Estrutural3			1.29e-06 (0.184)		
Instituição Estrutural4				-0.000378* (-1.720)	-0.000378* (-1.720)
Constante	0.00826* (1.846)	0.00798* (1.929)	0.00830* (1.952)	0.00929** (2.281)	0.00929** (2.281)
Observações	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Número de ID	128	128	128	128	128
Teste Hansen	0.382	0.416	0.377	0.141	0.141
AR(1)	1.67e-05	1.69e-05	1.94e-05	9.81e-05	9.81e-05
AR(2)	0.298	0.217	0.239	0.344	0.344

Notas: Estimativas com System-GMM para Modelos de Paineil Dinâmico. Período da amostra: 1960–2010. Todas as variáveis explicativas foram tratadas como endógenas. Dois períodos de defasagens foram usados como instrumentos na equação de primeira diferença e uma defasagem da primeira diferença foi usada na equação de nível. Estatísticas t estão entre parênteses. Nível de significância que rejeita a hipótese nula é: ***, 1%; **, 5%, and *, 10%.

3.6. Considerações Finais

Esse ensaio objetivou analisar os efeitos das Instituições e Capital humano sobre o crescimento econômico de longo prazo, em uma série de países. Para isso, baseou-se no modelo teórico proposto por Dias e Tebaldi (2012), em que as instituições podem afetar o desempenho econômico através de seu impacto sobre o capital humano. Conclui-se, então, que as instituições econômicas, políticas e estruturais podem afetar o crescimento econômico de forma direta e, também, indireta, por meio de seu impacto sobre o capital humano.

Os dados utilizados na pesquisa abrangem o período 1960-2010 e a amostra tem um corte temporal de 5 em 5 anos. A metodologia empírica é baseada em modelos de Painel Dinâmico, que lidam com a possível endogeneidade das variáveis explicativas.

Em linha com a literatura internacional, notou-se o fato de que a instabilidade política, a liberdade econômica, a democracia, as tensões étnicas, a estabilidade do governo e as instituições estruturais afetam o crescimento econômico. Observou-se, ainda, que as instituições impactam o capital humano, ou seja, melhores instituições econômicas e políticas promovem a acumulação de capital humano na economia. O aumento do estoque de capital humano aumenta o crescimento econômico, isto é, as instituições também atuam indiretamente sobre o crescimento econômico.

Entretanto, as instituições estruturais, aquelas que se referem a parcela de educados e não-educados da economia, tem impacto sobre o crescimento da economia, porém não afetam de forma significativa a taxa de crescimento do estoque de capital humano, sugerindo, assim, um efeito direto sobre a economia.

Esse trabalho está em consonância com o modelo proposto por Dias e Tebaldi (2012), que ressaltou a importância de instituições estruturais para o crescimento econômico. A principal implicação política dessa pesquisa é que os países com instituições iniciais pobres acumulam menos capital humano, pois os seus retornos à educação tendem a ser menores. Essa acumulação de capital humano mais baixa desacelera o crescimento econômico no longo prazo.

Dias e Tebaldi (2012) não encontraram uma relação significativa entre as instituições políticas e o crescimento econômico. No entanto, estendemos essa análise, ao utilizarmos outros indicadores institucionais, tanto político quanto econômico e estruturais, encontramos resultados que foram estatisticamente significativos e com os

sinais esperados de diversas variáveis, tais como: instabilidade política, liberdade econômica, democracia, tensões étnicas, estabilidade do governo. Conclui-se que é importante considerar uma maior amplitude de variáveis institucionais, a fim de elevar a compreensão acerca do processo de crescimento econômico dos países.

Em análises posteriores a essa, pretende-se avaliar o comportamento do capital humano sobre as instituições, com o intuito de observar seus possíveis efeitos e, com isso, determinar a causalidade entre as duas variáveis, especialmente as instituições estruturais.

3.7. Referências

ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J.; TCHAICHOROEN, Y. Institutional causes, macroeconomic symptoms, volatility, crises and growth. **Journal of Monetary Economics**, 50, 49–123, 2003.

ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J. A.; YARED, P.. From education to democracy? **The American Economic Review: Papers and Proceedings**, n. 95, p. 44–49, 2005.

ACEMOGLU, D.; JOHNSON, S.; ROBINSON, J.; YARED, P.. Income and democracy. **American Economic Review**, 98, 808–842, 2008.

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

AISEN A.; VEIGA, F. J. How does political instability effect economic growth? **European Journal of Political Economy**, 29, 151-167. 2013.

ALESINA, A.; PEROTTI, R. Income distribution, political instability, and investment. **European Economic Review** 40, 1203–1228, 1996.

ARELLANO, M.; BOVER, O. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. **Journal of Econometrics**, 68, 29–51, 1995.

AYAL, E. B.; KARRAS, G. Component of Economic Freedom and Growth. An Empirical Study. **Journal of Developing Areas**, n. 33, p. 327-338, 1998.

CARMIGNANI, F.. Political instability, uncertainty and economics. **Journal of Economic Surveys** 17, 1–54, 2003.

COE, D. T.; HELPMAN, E.; HOFFMAISTER, A. W. International R&D spillovers and institutions. **European Economic Review**, 53, 723–741, 2009.

- DAWSON, J. W. Causality in the freedom–growth relationship. **European Journal of Political Economy**, 19, 479–495, 2002.
- DIAS, J.; TEBALDI, E. Institutions, human capital and growth: The institutional mechanism. **Structural change and Economic Dynamics**, n.23, p. 300-312, 2012.
- GLAESER, E. L.; LA PORTA, R.; LOPES-DE-SILANES, F.; SHLEIFER, A. Do institutions cause growth? **Journal of Economic Growth**, 9 (1), 271–303, 2004.
- GYIMAH-BREMPOG, K.; CAMACHO, S. Political instability, human capital, and economic growth in Latin America. **Journal of Developing Areas**, 32, 449–466, 1998.
- GWARTNEY, J., LAWSON, R.,. Economic Freedom of the World — 2003 **Annual Report**. **Fraser Institute**, Vancouver, BC. 2003.
- HALL, R. E.; JONES, C. I. Why some countries produce so much more output per worker than others? **The Quarterly Journal of Economics**, 114 (1), 83–117, 1999.
- HANSEN, L. Large sample properties of generalized method of moments estimators. **Econometrica**, 50(3), 1029-1054, 1982.
- Klomp, J., De Haan, J., Political institutions and economic volatility. **European Journal of Political Economy**, 25, 311–326. 2009.
- LA-PORTA, R.; LOPEZ-DE-SILANES, F.; SHLEIFER, A.; VISHNY, R. Legal determinants of external finance. **Journal of Finance**, 52, 1131–1150, 1997.
- LEVINE, R.; LOAYZA, N.; BECK, T. Financial intermediation and growth: causality and causes. **Journal of Monetary Economics**, 46, 31–77, 2000.
- LEVINE R. Law, Endowments and Property Rights. **The Journal of Economic Perspectives**, 19 (3), 61-88, 2005.
- LIPSET, S. M. **Political Man: the social bases of politics**. New York: Doubleday Company, 1960.
- LUCAS, R. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, 22, 3–42, 1988.
- MAURO, P. Corruption and Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 110, n. 3, p. 681-712, aug. 1995.
- NORTH, D. C. Institutions, Institutional Change and Economic Performance. **Cambridge University Press**, New York. 1990.
- PEREIRA, A. S. Uma análise do capital humano e do crescimento Econômico Brasileiro no período 1970-2001. 2004. 148 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.
- ROMER, P. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, 98, S71–S102, 1990.

SECK, A. International technology diffusion and economic growth: Explaining the spillover benefits to developing countries. **Structural Change and Economic Dynamics**, n. 23, p. 437–451, 2012.

TAVARES, J.; WACZIARG, R. How democracy affects growth. **European Economic Review**, 45, 1341–1378, 2001.

TEBALDI, E.; ELMSLIE, B. Does institutional quality impact innovation? Evidence from cross-country patent grant data. **Applied Economics**, n. 45, p. 887–900, 2013

UZAWA, H. Optimum technical change in an aggregative model of economic growth? **American Economic Review**, 6 (1), 18–31, 1965.

Conclusão

A busca da compreensão da maneira pela qual o capital físico, o capital humano e as instituições afetam o desempenho de longo prazo das economias foi o objetivo central dessa tese. Para isso, elaborou-se dois ensaios com dados dos estados brasileiros e um ensaio com dados internacionais, a fim de compreender essa relação.

A estimativa do estoque de capital físico para o Brasil foi baseada na metodologia de Garafolo e Yamarik (2002), que permitiu construir os estoques de capital físico público e privado para os setores de máquinas e equipamentos e também para o setor de construção civil. A tese também estimou o estoque de capital humano e essa medida foi apresentada de três maneiras. Na primeira medida, foram utilizados os anos médios de escolaridade das pessoas com mais de 25 anos de idade. Na segunda, utilizaram-se os parâmetros de retorno estimados para o Brasil, através da equação de Mincer, e aplicou-se sobre os anos médios de escolaridade da população empregada e, também, sobre o nível de experiência da população empregada de cada estado. Por fim, na terceira abordagem, os parâmetros de retorno de escolaridade e experiência foram apresentados de forma específica para cada estado, essa estimativa permitiu um maior controle das especificidades das unidades de federação no Brasil.

A metodologia aplicada na tese foi a de Painéis de Dados dinâmicos, com correção para heterocedasticidade, objetivando resolver os problemas oriundos da causalidade e da heterogeneidade, problemas comuns em base de dados que abrangem uma série de estados ou países, ao longo do tempo.

No primeiro ensaio, os resultados mostraram que a taxa de crescimento dos estoques de capital físico público e privado são importantes para explicar a taxa de crescimento da produtividade (PIB *per capita*). Mostrou, ainda, que a taxa de crescimento do capital privado tem mais peso sobre o crescimento econômico do que a pública. Quanto ao capital humano, o trabalho mostrou que a escolaridade média não tem impacto significativo sobre o crescimento econômico. Já a medida de capital humano, que utilizou parâmetro específico para cada estado, apresentou-se positiva, altamente significativa, com impacto maior que o capital físico.

Como conclusão do primeiro ensaio, destaca-se a nova medida de capital físico, principalmente a subdivisão por estados e entre capital público e privado, medida essa que ainda não havia para o Brasil. Evidencia-se, também, a importância das especificações das medidas de capital humano, mostrando que os resultados podem diferir conforme cada uma delas é utilizada.

O ensaio conclui, ainda, que as esferas pública e privada são importantes na dinâmica de crescimento de longo prazo, ou seja, investimentos realizados para dar mais suporte ao crescimento desses estoques de capital são significativos, no processo de crescimento de longo prazo, no Brasil. Em termos de capital humano, os resultados obtidos da utilização da equação de rendimentos mostraram que a elevação dos parâmetros de rendimentos, associada ao aumento da escolaridade, tem impacto altamente positivo e significativo sobre o crescimento, sugerindo, assim, a importância de se investir em educação, a fim de obter melhoria no processo de crescimento econômico de longo prazo.

No prosseguimento da tese, no segundo ensaio, foi feita a abordagem do papel das instituições, sobre o processo de crescimento econômico de longo prazo, no Brasil. O uso das variáveis institucionais foi completado com os estoques de capital físico e capital humano. Como resultado, constatou-se que as instituições estruturais e política desempenham um papel importante, no processo de crescimento econômico, 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 faz com que as

peessoas queiram aprimorar seus conhecimentos. Os resultados são consistentes com a proposta teórica defendida nessa pesquisa, ou seja, as instituições ajudam a explicar o processo de crescimento econômico de longo prazo, no Brasil.

Por fim, o segundo ensaio traz como novidade a abordagem da dinâmica de longo prazo das instituições para o Brasil, assim 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.

O último ensaio objetivou analisar os efeitos das Instituições, do capital físico e capital humano sobre o crescimento econômico de longo prazo, em uma série de países. O modelo teórico que deu suporte ao trabalho foi proposto por Dias e Tebaldi (2012), em que as instituições podem afetar o desempenho econômico, através de seu impacto sobre o capital humano. Concluiu-se, então, que as instituições econômicas, políticas e estruturais podem afetar o crescimento econômico de forma direta e, também, indireta, por meio de seu impacto sobre o capital humano.

Em linha com a literatura internacional, notou-se o fato de que a instabilidade política, a liberdade econômica, a democracia, as tensões étnicas, a estabilidade do governo e as instituições estruturais afetam o crescimento econômico. Observou-se, ainda, que as instituições impactam o capital humano, ou seja, melhores instituições econômicas e políticas promovem a acumulação de capital humano, na economia. O aumento do estoque de capital humano aumenta o crescimento econômico, isto é, as instituições também atuam indiretamente sobre o crescimento econômico.

O resultado apresentado no ensaio mostra, entretanto, que as instituições estruturais, aquelas que se referem a parcela de educados e não-educados da economia, tem impacto sobre o crescimento da economia, porém não afetam, de forma significativa, a taxa de crescimento do estoque de capital humano, sugerindo, assim, um efeito direto sobre a economia.

O trabalho está em consonância com o modelo proposto por Dias e Tebaldi (2012), que ressaltou a importância de instituições estruturais para o crescimento econômico. A principal implicação política dessa pesquisa é que os países com instituições iniciais pobres acumulam menos capital humano, pois os seus retornos à

educação tendem a ser menores. Essa acumulação de capital humano mais baixa desacelera o crescimento econômico no longo prazo.

Dias e Tebaldi (2012) não encontraram uma relação significativa entre as instituições políticas e o crescimento econômico. No entanto, estendemos essa análise, ao utilizarmos outros indicadores institucionais, tanto político quanto econômico e estruturais, encontramos resultados que foram estatisticamente significativos e com os sinais esperados de diversas variáveis, tais como: instabilidade política, liberdade econômica, democracia, tensões étnicas, estabilidade do governo. Conclui-se, então, que é importante considerar uma maior amplitude de variáveis institucionais, a fim de elevar a compreensão acerca do processo de crescimento econômico dos países.

Em análises posteriores a essa, pretende-se avaliar o comportamento do capital humano sobre as instituições, com o intuito de observar seus possíveis efeitos e, com isso, determinar a causalidade entre as duas variáveis, especialmente as instituições estruturais.

De forma geral a tese atingiu seu objetivo, ao propor novas maneiras de estimar o estoque de capital físico, capital humano e também as instituições. Além de demonstrar de que maneiras essas variáveis devem impactar o crescimento econômico da economia. Como continuidade dessa abordagem, pretende-se, em trabalhos posteriores, subdividir os estoques de capital humano por nível educacional, de forma a compreender de que maneira cada um desses níveis gera impacto, no crescimento econômico. Pretende-se, ainda, estimar novas formas de instituição, objetivando tornar mais eficiente as estimativas de instituições principalmente para o Brasil.

ANEXOS

Tabela: Estatísticas Descritivas das variáveis utilizadas nas estimativas do Ensaio 1.

Variável		Media	Desvio Padrão	Min	Max	Obs
gpib_pc	overall	0.030154	0.0861394	-0.14075	0.612892	N = 216
	between		0.027799	-0.01961	0.10926	n = 27
	within		0.0816846	-0.12929	0.593954	T = 8
gebkf_pub	overall	0.021643	0.2505969	-0.93838	1.59301	N = 216
	between		0.0683621	-0.08119	0.17717	n = 27
	within		0.2414075	-1.06765	1.503221	T = 8
gebkf_priv	overall	0.027659	0.2185546	-0.83665	1.563863	N = 216
	between		0.0601384	-0.05461	0.173753	n = 27
	within		0.2103978	-0.97416	1.472403	T = 8
gebkf_tot	overall	0.049302	0.4659135	-1.77504	3.156873	N = 216
	between		0.1277268	-0.13581	0.350923	n = 27
	within		0.4486562	-2.04181	2.975623	T = 8
gh	overall	0.01632	0.0263106	-0.10843	0.091831	N = 189
	between		0.0074097	0.001227	0.035071	n = 27
	within		0.0252803	-0.09898	0.094495	T = 7
ghe	overall	0.013148	0.0217094	-0.11147	0.097648	N = 189
	between		0.0078138	0.001377	0.038052	n = 27
	within		0.0203024	-0.10593	0.0938	T = 7
H	overall	5.037448	1.050499	1.791142	6.996539	N = 216
	between		1.042277	1.80423	6.644745	n = 27
	within		0.2292936	4.474968	5.693112	T = 8
he	overall	3.883659	1.258855	1.319107	6.248627	N = 216
	between		1.266428	1.340255	5.959788	n = 27
	within		0.1819185	3.215245	4.666797	T = 8

Fonte: Dados calculados pela autora

Tabela: Estatísticas Descritivas das variáveis usadas no ensaio 3

Variável	Obs	Media	D.Pad	Min	Max
Growth of GDP per capita	1579	0.002	0.004	-0.025	0.026
GDP per capita (log)	1746	8.316	1.225	5.031	11.576
Human capital (log)	1898	3.440	4.244	0.000	26.364
Growth of Human Capital	1181	0.012	0.015	-0.048	0.103
Growth of Physical Capital	1569	0.023	0.032	-0.084	0.385
Government (% GDP)	1746	0.200	0.118	-0.152	0.927
Investment (%GDP)	1746	0.203	0.116	-0.107	1.577
Grau de Abertura (%GDP)	1746	-0.069	0.309	-6.393	1.090
Population Growth	1588	0.002	0.001	-0.005	0.015
Cabinet Changes	1916	0.456	0.397	0.000	3.000
Index Chain	939	6.035	1.332	1.782	9.141
Chain Area2	893	5.551	2.005	1.143	9.625
Polity2	1653	0.678	7.335	-10.000	10.000
Ethnic Tensions	797	3.902	1.429	0.000	6.000
Religion in Politics	797	4.565	1.337	0.000	6.000
Bureaucracy Quality	797	2.129	1.185	0.000	4.000
Corruption	797	3.044	1.346	0.000	6.000
Government Stability (% GDP)	797	7.536	2.069	1.000	11.625
Structural Institutions	1898	5.806	40.335	0.000	1390.80
Structural Institutions2	1898	19.505	245.835	0.001	10306.53
Structural Institutions3	1898	16.813	228.154	0.000	9604.98
Structural Institutions4	1898	0.541	2.624	0.000	48.438

Fonte: Dados calculados pela autora

