



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA  
MESTRADO EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

EDUARDO BRANDÃO CURI

**RELAÇÃO ENTRE VOLATILIDADE E CRESCIMENTO  
ECONÔMICO DE LONGO PRAZO: POR QUE E COMO UTILIZAR  
O FUNDO SOBERANO DO BRASIL PARA MITIGAR EFEITOS  
DOS CICLOS ECONÔMICOS?**

BRASÍLIA

2014





UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA  
MESTRADO EM ECONOMIA DO SETOR PÚBLICO

EDUARDO BRANDÃO CURI

**RELAÇÃO ENTRE VOLATILIDADE E CRESCIMENTO  
ECONÔMICO DE LONGO PRAZO: POR QUE E COMO UTILIZAR  
O FUNDO SOBERANO DO BRASIL PARA MITIGAR EFEITOS  
DOS CICLOS ECONÔMICOS?**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Economia do Setor Público.

**Orientador: Prof. Dr. Alexandre Flávio  
Silva Andrada**

BRASÍLIA

2014

## **DEDICATÓRIA**

*Este trabalho é dedicado à minha família, que me apoiou em todos os momentos desta trajetória. À minha esposa Ana Paula, pelo amor, paciência e compreensão. Aos meus queridos pais Welman e Marília e aos meus irmãos Rafael, Fábio e Carolina, que sempre acreditaram em mim e me incentivaram a buscar meus sonhos.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por permitir que eu conseguisse trilhar meus sonhos.

Ao Professor Alexandre Andrada, pela preciosa orientação no processo de elaboração da dissertação.

Aos professores, organizadores e coordenadores do MESP, pelo aprendizado e pela dedicação ao curso.

Aos chefes e colegas da Secretaria do Tesouro Nacional, que me apoiaram e tornaram possível o cumprimento de ambas as jornadas de trabalho e de mestrado, em especial William Baghdassarian, Leonardo Costa, Marcus Franco e Sérgio Gadelha.

Aos colegas de trabalho e de mestrado Júlio Possas e André Vianna, pelos encontros de estudo e momentos de convívio social.

Aos meus parentes e amigos de infância, pelo eterno incentivo e amizade.

## RESUMO

Esta dissertação de mestrado busca analisar as relações entre a volatilidade dos ciclos econômicos e o crescimento de longo prazo da economia brasileira e como utilizar o Fundo Soberano do Brasil para mitigar esses efeitos cíclicos. No primeiro capítulo do trabalho será feita uma análise histórica das relações entre crescimento e volatilidade para o caso brasileiro e se verificará se as relações encontradas possuem paralelo com uma amostra de 143 países. Posteriormente, será testado um modelo mais robusto por meio de uma análise de cortes transversais e de dados em painel. A volatilidade foi calculada como o desvio-padrão do crescimento econômico e também como o hiato de produto encontrado por meio de um filtro HP. Os resultados em relação ao ciclo econômico de longo prazo mostram uma correlação negativa entre a volatilidade e o crescimento econômico. Tendo em vista os benefícios de uma menor volatilidade cíclica para o crescimento de longo prazo, será apresentado no segundo capítulo desta dissertação uma proposta para suavização dos ciclos econômicos através da fixação de regras de aportes e resgates de recursos ao Fundo Soberano do Brasil com base no conceito de resultado fiscal primário estrutural, o qual busca realizar uma poupança em momentos de crescimento econômico, com a finalidade de amenizar os efeitos econômico-sociais nos períodos recessivos. Serão utilizadas séries mensais de PIB e de receitas e despesas governamentais, estimando os resultados fiscais estruturais do governo federal de janeiro de 1997 a agosto de 2013, e posteriormente serão comparados os resultados primários efetivo e o estrutural, calculado pela metodologia do FMI e utilizada uma suavização para a série de produto por meio de um filtro HP.

**Palavras-Chave:** Crescimento Econômico; Volatilidade Macroeconômica; Política Econômica Anticíclica; Dados em Painel; Fundo de Riqueza Soberana; Resultado Fiscal Estrutural.

## ABSTRACT

This master's thesis analyses the relationships between business cycle volatility and long-term growth of the Brazilian economy and how to use the Sovereign Fund of Brazil to mitigate this economic cycle's volatility. In the first part of the thesis will be presented a historical analysis of the relationship between growth and volatility for Brazil and it will be checked if the relationships found have parallel with a sample of 143 countries. Subsequently, a more robust model through an analysis of cross sectional and panel data will be tested. Volatility was calculated as the standard deviation of the economic growth as well as the output gap found by an HP filter. The results in relation to long-term economic cycle show a negative correlation between volatility and economic growth. Considering the benefits of a lower cyclical volatility for long-term growth, a proposal to smoothing the business cycle by setting rules for contributions and withdrawals of funds to the Sovereign Fund of Brazil will be presented in the second part of this master's thesis based on the concept of structural primary fiscal surplus, which seeks to make savings during the economic growth, in order to mitigate the economic and social effects during the recessions. Monthly series of GDP and government revenues and expenditures will be used, estimating the structural fiscal results of the federal government from January 1997 to August 2013, and subsequently the primary structural and effective results will be compared, calculated by the IMF methodology used and the GDP series will be smoothed by an HP filter.

**Keywords:** Economic Growth; Macroeconomic Volatility; Anticyclic Economic Policy; Panel Data; Sovereign Wealth Fund; Structural Fiscal Balance.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Relação entre Crescimento Médio e Volatilidade ( $\sigma$ ) – Janelas Móveis para o Brasil .....	26
TABELA 2: Matriz de Correlações .....	31
TABELA 3: Correlações dos Ciclos de 41 e de 5 Anos com Investimento e Capital Humano .....	33
TABELA 4: Relação entre Crescimento Médio e Volatilidade – Cortes Transversais de 41 Anos de 106 Países .....	34
TABELA 5: Testes de Raiz Unitária para Dados em Painel - Ciclos de 5 Anos .....	38
TABELA 6: Relação entre Crescimento Médio e Volatilidade ( $\sigma$ ) – Dados em Painel de 5 e 10 Anos de 106 Países .....	39
TABELA 7: Relação entre Crescimento Médio e Volatilidade (Filtro HP) – Dados em Painel de 5 e 10 Anos de 106 Países .....	40
TABELA 8: Relação entre Crescimento Médio e Volatilidade – Comparação entre Países por Nível de Desenvolvimento .....	43
TABELA 9: Testes de Granger Causalidade de 106 Países .....	44
TABELA 10: Receitas Chilenas 2009-2010 .....	53
TABELA 11: Abono e Seguro Desemprego – 1997 a 2012 .....	65
TABELA 12: Resultados Fiscais Encontrados .....	72
TABELA 13: Esforço Fiscal .....	74



## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Crescimento e Volatilidade no Brasil .....	20
FIGURA 2: Crescimento X Desvio Padrão .....	29
FIGURA 3: Crescimento X Filtro HP .....	29
FIGURA 4: Organograma do Fundo Soberano do Brasil .....	51
FIGURA 5: Regra de Aporte dos 2 Fundos de Riqueza Soberana do Chile .....	54
FIGURA 6: Balanço Efetivo X Estrutural do Chile .....	55
FIGURA 7: Resultado Primário X Recorrente X Estrutural .....	71
FIGURA 8: Comparativo dos Resultados Primários .....	73

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BCB	Banco Central do Brasil
BRIC	Brasil, Rússia, Índia e China
CCT	Câmara Consultiva Técnica
CDFSB	Conselho Deliberativo do FSB
CEPAL	Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe
CMN	Conselho Monetário Nacional
CPLIN	Câmara de Planejamento e Investimentos
DEPEC	Departamento Econômico
FED	<i>Federal Reserve System</i>
FEES	Fundo de Estabilização Econômica e Social – Chile
FMI	Fundo Monetário Internacional
FRP	Fundo de Reservas de Pensões – Chile
FSB	Fundo Soberano do Brasil
HP	Hodrick-Prescott
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
NAIRU	<i>Non-Accelerating Inflation Rate of Unemployment</i>
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PIB	Produto Interno Bruto
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
PPI	Projeto Piloto de Investimentos
PWT	<i>Penn World Table</i>
SWFI	<i>Sovereign Wealth Fund Institute</i>

## ÍNDICE

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 1 - RELAÇÃO ENTRE VOLATILIDADE E CRESCIMENTO ECONÔMICO DE LONGO PRAZO .....</b>	<b>7</b>
<b>1.1 – LITERATURA RELATIVA A VOLATILIDADE DE CICLOS ECONÔMICOS E CRESCIMENTO ECONÔMICO .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 – METODOLOGIA .....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 – DESCRIÇÃO DOS DADOS E TRATAMENTO DAS VARIÁVEIS .....</b>	<b>10</b>
<b>1.4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>19</b>
1.4.1 – ANÁLISE DOS RESULTADOS DO BRASIL .....	19
1.4.2 – ANÁLISE DOS RESULTADOS PARA OS 143 PAÍSES .....	27
1.4.3 – ANÁLISE DOS RESULTADOS PARA CORTES TRANSVERSAIS DE 106 PAÍSES.....	30
1.4.4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS PARA DADOS EM PAINEL DE 106 PAÍSES.....	37
<b>1.5 – CONCLUSÕES SOBRE VOLATILIDADE E CRESCIMENTO ECONÔMICO .....</b>	<b>47</b>
<b>CAPÍTULO 2 – COMO REDUZIR A VOLATILIDADE DOS CICLOS ECONÔMICOS UTILIZANDO O FUNDO SOBERANO DO BRASIL .....</b>	<b>48</b>
<b>2.1 – ASPECTOS CONCEITUAIS .....</b>	<b>48</b>
2.1.1 – SOBRE O FUNDO SOBERANO DO BRASIL .....	48
2.1.2 – FUNDOS SOBERANOS DE ESTABILIZAÇÃO .....	52
2.1.3 – FUNDAMENTOS DO RESULTADO FISCAL ESTRUTURAL .....	56
2.1.4 – RESULTADO FISCAL ESTRUTURAL E FLUTUAÇÕES CÍCLICAS .....	62
<b>2.2 – MODELO BÁSICO .....</b>	<b>65</b>

<b>2.3 – DESCRIÇÃO DOS DADOS E TRATAMENTO DAS VARIÁVEIS .....</b>	<b>67</b>
<b>2.4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>69</b>
<b>2.5 – CONCLUSÕES SOBRE MITIGAÇÃO DE CICLOS ECONÔMICOS .....</b>	<b>75</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>80</b>

## INTRODUÇÃO

Esta dissertação foi elaborada em um momento em que diversos países possuem ou estão planejando a criação de fundos de riqueza soberana que, conforme o *Sovereign Wealth Fund Institute* (2014), totalizam 75 fundos em mais de 50 países com patrimônio global que supera os US\$ 6,6 trilhões em junho de 2014. Para se ter uma ideia da rapidez com que foram criados novos fundos de riqueza soberana e da expansão de seus respectivos patrimônios, em menos de 7 anos, o patrimônio global de fundos de riqueza soberana representava menos da metade deste valor, US\$ 3,2 trilhões, em setembro de 2007. E até o ano de 1999 existiam somente 27 fundos em 19 países (vide Apêndice 1). Os fundos de riqueza soberana são fundos de investimentos estatais criados essencialmente para poupar um excesso de reservas internacionais em aplicações de ativos financeiros globais menos líquidos e de prazo de maturação mais longo que propiciem uma rentabilidade mais elevada.

A proliferação de fundos de riqueza soberano desde a última década é consequência de um misto de razões conjunturais, relacionados à globalização financeira, à elevação dos preços de commodities, aos megadéficits americanos em Transações Correntes e ao excesso de liquidez resultante da política monetária expansionista do FED. Também influenciaram outros fatores estruturais de política econômica como questões internas em cada país associadas a traumas de volatilidade cambial, estabilidade e autonomia de sua política econômica, inconversibilidade de sua moeda, desindustrialização devido a “Doença Holandesa”<sup>1</sup>, redução dos custos fiscais de carregamento e necessidades de transferência intergeracional (SIAS, 2008).

---

<sup>1</sup> Trata-se de fenômeno econômico ocorrido na década de 1960 quando a escalada do preço do gás valorizou o florim holandês e gerou perda de competitividade da indústria, resultando em desindustrialização do país.

Na esteira dessa onda mundial, foi criado em 24 de dezembro de 2008 o Fundo Soberano do Brasil (FSB), mediante publicação da Lei nº 11.887, com o objetivo de promover investimentos em ativos no Brasil e no exterior, formar poupança pública, mitigar os efeitos dos ciclos econômicos e fomentar projetos de interesses estratégicos do país localizados no exterior.

Os objetivos de formação de poupança pública e de promoção de investimentos em ativos no Brasil e no exterior são inerentes a lógica de qualquer fundo de riqueza soberano que, ao contrário das reservas internacionais, visa a constituição de carteiras de ativos globais com maior retorno, menor liquidez e nível de risco mais elevado. A característica anticíclica e o fomento de projetos estratégicos no exterior adicionam ingredientes que tornam o FSB um fundo bem peculiar.

Neste primeiro capítulo da dissertação, será estudado com maior profundidade o aspecto anticíclico do FSB, buscando um respaldo teórico e empírico que justifique a existência e a necessidade de constituição de fundos de riqueza soberano pelos países, a partir de uma análise que explore as relações existentes entre a volatilidade dos ciclos econômicos e o crescimento de longo prazo. Trata-se de uma abordagem econométrica para verificar como as flutuações e choques de curto prazo no produto podem afetar de forma permanente o caminho de crescimento econômico de longo prazo, linha de análise econômica que foi motivada inicialmente pelos estudos de Nelson e Plosser (1982) e Long e Plosser (1983), que mostraram que alterações no PIB tendem a ser permanentes, de tal forma que ciclo e tendência são inseparáveis. Dentro desse contexto, o trabalho de Ramey e Ramey (1995) estudou a relação entre ciclo e tendência, encontrando uma relação negativa estatisticamente significativa entre o crescimento econômico e a volatilidade dos ciclos econômicos. Com base nesse trabalho principal, será feita uma abordagem inicial da história econômica brasileira, verificando se tais relações negativas entre volatilidade dos ciclos e crescimento econômico são compatíveis para o caso brasileiro, utilizando uma série histórica de 114 anos,

de 1900 a 2013. Caso sejam observados indícios de que ocorra essa relação negativa entre volatilidade e crescimento, será feita uma atualização de algumas regressões realizadas na pesquisa de Ramey e Ramey (1995), com os dados em painel de 143 países, de 1970 até 2011, extraídos da base de dados mais atual da *Penn World Table*<sup>2</sup>, versão 8.0, além de tentar ampliar o número de variáveis explicativas do modelo, para verificar se as conclusões daquele trabalho continuam válidas para os dias de hoje, mesmo após a crise dos mercados financeiros de 2007 a 2009. Após estas análises de cortes transversais, serão feitas também análises de dados em painel, com mínimos quadrados ordinários (MQO) agrupados, efeitos fixos e efeitos aleatórios. Tal análise será feita com a prévia aplicação de testes de raiz unitária recentemente criados para verificar a estacionariedade nas séries trabalhadas com dados em painel. Também serão realizados o Teste de Causalidade de Granger e o Teste de Causalidade de Dumitrescu-Hurlin, em painéis com dados heterogêneos, para analisar a causalidade no sentido de precedência temporal, das séries de variáveis utilizadas neste estudo.

Após esta introdução geral, será abordado o primeiro capítulo desta dissertação, a qual será composta por seis subseções. Na subseção 1.1 será apresentada uma revisão da literatura relativa às relações entre a volatilidade dos ciclos econômicos e o crescimento econômico de longo prazo. Posteriormente, na subseção 1.2, será abordada a metodologia utilizada nesta dissertação e posteriormente, na subseção 1.3, será abordada a questão da coleta de dados de diversos países, assim como o tratamento dado a cada uma das variáveis e dos períodos (ciclos econômicos) deste trabalho. Na penúltima subseção serão apresentados os resultados dos modelos econométricos, tentando fazer uma análise das possíveis causas e efeitos. Por fim, na subseção 1.5, serão feitas as conclusões deste primeiro

---

<sup>2</sup> A *Penn World Table* é uma das bases de dados mais utilizadas no mundo para a comparação de países por paridade de poder de compra. Acesso em: <http://www.rug.nl/research/ggdc/data/penn-world-table>. Esta base de dados é mais longa temporalmente (iniciando em 1950) que a dos Indicadores de Desenvolvimento Mundial do Banco Mundial, que inicia em 1980.



capítulo da dissertação, juntamente com possíveis aprimoramentos de pesquisa e análises que possam ser realizadas futuramente.

Tomando como base os resultados encontrados no primeiro capítulo, será estudado no segundo capítulo da dissertação uma proposta de mecanismo de política econômica anticíclica por meio de uma definição técnica para regras de aportes e resgates do Fundo Soberano do Brasil caso houvesse uma meta de superávit primário estrutural. Para isso, serão apresentados os aspectos conceituais com maior profundidade sobre a história e os objetivos que levaram a criação do Fundo Soberano do Brasil, e será realizada uma comparação internacional com Fundos de Riqueza Soberana de outros países que já utilizaram seus recursos com finalidades anticíclicas.

Posteriormente, serão abordados o conceito de resultado fiscal primário estrutural, suas metodologias mais comuns, seus componentes principais e suas diferentes formas de estimação.

Neste segundo capítulo será apresentado uma nova análise econométrica, em que serão utilizadas somente séries mensais, diferenciando esta análise de outros estudos acadêmicos sobre o tema, os quais se utilizam geralmente de dados trimestrais. Com esses dados, serão estimados os resultados fiscais estruturais do governo federal de janeiro de 1997 a agosto de 2013 e, posteriormente, faz-se uma comparação entre o resultado primário efetivo e o resultado primário estrutural, sendo que este último consegue representar o esforço fiscal do governo excluindo efeitos não recorrentes. Serão apresentadas as metodologias de cálculo do resultado fiscal primário estrutural, das quais foi escolhida para este estudo a do FMI. Para o cálculo do produto potencial, será utilizado, assim como no primeiro capítulo da dissertação, um filtro Hodrick-Prescott (HP), a forma mais transparente e parcimoniosa de suavização da série de produto.

Por meio da variação anual do resultado estrutural será apresentada também o comportamento da política fiscal de um ano para o outro: se é expansionista, neutra ou contracionista.

Posteriormente, será feita uma simulação da evolução temporal do patrimônio líquido do Fundo Soberano do Brasil, no caso em que o arcabouço de política fiscal, baseado no resultado estrutural, é estabelecido para considerar aportes nos anos em que ocorre um hiato de produto positivo e resgates nos anos em que esse hiato é negativo.

A literatura já possui estudos relativos à implantação do balanço estrutural para o Brasil como Gobetti *et al.* (2010) e Maciel (2006). Será realizada uma análise, com periodização mensal e atualização até o mês de agosto de 2013, acrescentando uma estimativa sobre como os recursos poderiam ter sido aplicados no FSB e utilizados para mitigar os efeitos dos ciclos econômicos com regras claras e transparentes.

Esse segundo capítulo é dividido em cinco subseções, sendo a primeira uma contextualização sobre os principais conceitos abordados, descrevendo os motivos que levaram a criação do Fundo Soberano do Brasil, as finalidades previstas na lei de criação, sua estrutura de governança e política de investimentos, assim como os relatórios periódicos e informações públicas conforme padrões internacionais de transparência. Nesta subseção também serão apresentados outros Fundos de Riqueza Soberana que foram resgatados nos momentos após a “crise do *subprime*” e será abordado o conceito de Resultado Fiscal Primário Estrutural, que torna a política fiscal equilibrada no longo prazo, ao mesmo tempo em que permite flexibilizar as metas de resultado primário para serem mais severas em momentos de crescimento econômico e mais leves em momentos recessivos. Também será explicado que o Brasil, apesar de não adotar o resultado estrutural, possui uma regra especificamente acordada com o FMI, a categoria de Projetos Piloto de Investimentos (PPI), que pode ser deduzida da meta cheia de

superávit primário no caso de despesas de investimento e para anos recessivos.

Na subseção 2.2 será descrito o modelo implantado. Na próxima subseção, serão descritos os dados utilizados com todo o detalhamento e justificativas, além de comentários sobre as técnicas econométricas utilizadas.

Na quarta subseção, 2.4, serão apresentados os resultados fiscais primários estruturais em comparação com os resultados primários efetivos e com o resultado primário excluindo efeitos não recorrentes. Também será mostrada uma estimativa do patrimônio líquido do Fundo Soberano do Brasil caso recebesse aportes e resgates por meio deste método.

Por fim, será concluído este segundo capítulo da dissertação com as principais observações sobre o trabalho realizado, juntamente com possíveis aprimoramentos de pesquisa e análises que possam ser realizadas futuramente.

# **CAPÍTULO 1 - RELAÇÃO ENTRE VOLATILIDADE E CRESCIMENTO ECONÔMICO DE LONGO PRAZO**

## **1.1 – LITERATURA RELATIVA A VOLATILIDADE DE CICLOS ECONÔMICOS E CRESCIMENTO ECONÔMICO**

Além dos autores citados na introdução, Nelson e Plosser (1982), Long e Plosser (1983) e Ramey e Ramey (1995), é importante ressaltar que alguns estudos recentes tentam relacionar motivos para justificar a influência da volatilidade no crescimento econômico de longo prazo.

Primeiramente as linhas de pesquisa sobre as instituições econômicas, tais como Acemoglu (2012) e Easterly (2005), demonstram que a alta volatilidade e o baixo crescimento econômico podem ser relacionados a instituições econômicas ruins, tais como a implantação de políticas extrativistas e de concentração do poder em grupos ou indivíduos, podendo causar também instabilidade e disputas políticas. Existem indicadores recentes para medir a qualidade das instituições, tais como os índices de facilidade para fazer negócios (*Doing Business*) do Banco Mundial, o Índice de Competitividade Global do Fórum Econômico Mundial, o Índice de Liberdade Econômica do *Heritage Foundation* e o Índice de Percepção de Corrupção da Transparência Internacional.

Uma segunda linha de estudos, tal como em Benigno (2010), concentra-se nas relações entre a incerteza causada pela volatilidade econômica e o aumento do desemprego no longo prazo. Trata-se de um impacto que a incerteza causada pela volatilidade poderia gerar no mercado de trabalho, resultando em um menor crescimento de longo prazo. Levantamento realizado por Romer (2012) demonstra que durante as recessões americanas, que são períodos de incertezas, há uma fortíssima queda nos inventários, nos investimentos imobiliários e nos investimentos em

bens de capital não residenciais, que representam 75% da queda do produto nestes períodos. O consumo, principal condutor do PIB americano, responsável por 2/3 do PIB total, é responsável somente por 1/3 da queda do produto, enquanto as exportações aumentam bastante, reduzindo a recessão em 12%. Esse autor também manifesta que a queda no PIB provoca uma redução na oferta de postos de trabalho, nas cargas horárias dos trabalhos (alguns empregos nos EUA são pagos por hora trabalhada) e um aumento do desemprego. Ele cita Okun (1962), que traçou uma relação entre recessão e desemprego, na ordem de 3 para 1, ou seja, a cada 3% de queda do PIB existe um aumento de 1% no índice de desemprego. Nas recessões mais recentes esta relação estaria por volta de 2 para 1.

Uma terceira hipótese, conforme colocada em Fatás (2001), seria que a incerteza reduziria o ímpeto dos investidores, o que indiretamente estaria relacionado com o crescimento de longo prazo. No artigo deste autor são encontrados fortes relações entre o crescimento de longo prazo e o investimento, porém não são encontradas evidências de relação entre volatilidade e investimento.

Por fim, também se verifica o impacto da volatilidade para países de diferentes níveis de desenvolvimento que, conforme Aghion (2005) indica, mercados financeiros mais desenvolvidos podem prover liquidez em momentos de menor crescimento, possibilitando a manutenção de investimentos de pesquisa e desenvolvimento, que poderão trazer um maior crescimento no longo prazo, resultando em uma relação positiva entre volatilidade e crescimento. Porém, em países com mercados financeiros menos desenvolvidos pode ocorrer uma forte restrição de recursos, causando o efeito contrário, de redução do crescimento econômico de longo prazo.

## 1.2 – METODOLOGIA

O foco principal do presente estudo se concentra na avaliação dos coeficientes e de suas respectivas significâncias, do seguinte modelo básico em painel de dados:

$$\Delta Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Volatilidade_{it} + u_{it} \quad u_{it} \sim N(0, \sigma_i^2) \quad (1)$$

Neste modelo, que será utilizado nas subseções 1.4.1 e 1.4.2, o  $\Delta Y_{it}$  representa a variação do crescimento médio anual do produto *per capita* e a volatilidade será medida tanto como desvio padrão do crescimento, como por meio do hiato de produto calculado pelo filtro HP. Os erros terão média zero e distribuição normal e constante em relação as variáveis independentes do modelo.

Posteriormente, nas subseções 1.4.3 e 1.4.4, será acrescentado à equação (1) um vetor de variáveis  $\mathbf{X}_{it}$ , para tornar o modelo mais robusto e, assim, evitar os vieses devidos à omissão de variáveis relevantes, ampliando o modelo para:

$$\Delta Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \cdot Volatilidade_{it} + \gamma \mathbf{X}_{it} + u_{it} \quad u_{it} \sim N(0, \sigma_i^2) \quad (2)$$

Será analisado neste modelo os coeficientes  $\beta_0, \beta_1$ , assim como o vetor de coeficientes  $\gamma$ .

Na subseção 1.3, são listadas todas as variáveis independentes que compõem o vetor de variáveis  $\mathbf{X}_{it}$  e as justificativas da literatura econômica para a utilização de cada uma delas.

### 1.3 – DESCRIÇÃO DOS DADOS E TRATAMENTO DAS VARIÁVEIS

A análise dos dados brasileiros foi feita a partir das informações elaboradas pelo IPEA (2014) para o PIB *per capita* do Brasil de 1900 a 2013, em dólares norte-americanos de 2008, com dados anuais. Posteriormente, foram calculadas as médias aritméticas e os desvios padrão de crescimento anual para cada ciclo econômico, pré-definidos como sendo de 5, 10 e 41 anos (37 anos no caso do superciclo fechado). Os ciclos de 5 e 10 anos representam um período aproximado dos ciclos eleitorais, sendo o de 5 anos para mandatos simples e de 10 anos para mandatos com reeleição. Já o superciclo de 41 anos representa o longo prazo, analisando as alterações no período total da amostra de 143 países, que vai de 1970 a 2011. Em relação ao cálculo do crescimento econômico de um determinado período, a forma mais precisa possível seria por meio de uma média geométrica, ao invés de uma média aritmética. Como exemplo, pode-se citar que o crescimento de 2% em um ano e de 5% em outro, teriam uma média geométrica de crescimento anual de 3,49%, o valor mais preciso, enquanto a média aritmética apontaria para 3,5%. Porém, como se está comparando o crescimento médio com a volatilidade, deve-se utilizar variáveis que possuam a mesma base de cálculo, sendo a média aritmética,  $\bar{x}$ , uma informação que faz parte do cálculo do desvio-padrão:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2}{T-1}} \quad (3)$$

Como o crescimento anual possui valores percentuais baixos, geralmente abaixo de 10%, as diferenças não são significativas, como no exemplo citado acima (3,5%, ao invés de 3,49%). Para todo o período de 114 anos da amostra brasileira analisada, encontrou-se uma média geométrica do

crescimento anual de 2,49%, enquanto a média aritmética do crescimento anual foi de 2,57%, com um desvio padrão de 4,18%.

Também serão feitas regressões por mínimos quadrados ordinários para analisar a relação entre o crescimento econômico e sua volatilidade para os 3 períodos de tempo (5, 10 e 41 anos).

Após a análise do caso brasileiro na subseção 1.4.1, inicia-se uma análise econométrica de vários países para a relação entre crescimento e volatilidade, montando-se um painel balanceado com os dados extraídos da *Penn World Table* versão 8.0 (PWT8.0). Esta base de dados é pública e acessível pela internet. Trata-se de uma base de dados que originalmente possui 167 países de 1950 até 2011 para comparações internacionais. Para formar um painel balanceado, foram excluídos 24 países com períodos de tempo muito curtos, de 1990 até 2011, como as ex-repúblicas soviéticas, resultando em uma amostra de 143 países, com informações de 1970 até 2011. Foram adicionadas a essa base de dados informações extraídas de outras fontes, como a proporção Crédito/PIB, o percentual da população urbana e o nível de desenvolvimento de cada país do Banco Mundial, bem como mais 4 índices de qualidade das instituições: Índice de Competitividade Global do Fórum Econômico Internacional, Índice de Percepção de Corrupção da Transparência Internacional, Facilidade de Fazer Negócios (*Doing Business*) do Banco Mundial e Índice de Liberdade Econômica do *Heritage Foundation*.

Após esse tratamento dos dados, realizou-se uma regressão simples do crescimento econômico de 41 anos em relação a volatilidade do ciclo econômico no mesmo período, pelo método dos mínimos quadrados ordinários utilizando todos os 143 países.

Para facilitar a comparação do PIB *per capita* entre os países, a base de dados selecionada do PWT8.0 possui somente valores em dólares convertidos pela paridade do poder de compra de cada país, utilizando-se



como ano de referência 2005 e o nível de preços dos EUA naquele determinado ano. Esta versão mais recente da PWT8.0 trouxe uma inovação, que são as séries de dados do produto por três métodos: consumo (“e” de *expense*), produção (“o” de *output*) e contas nacionais (“na” de *national accounts*). Para esta dissertação foram utilizadas somente as informações tradicionalmente disponíveis de produto das contas nacionais, a série  $rgdp_{na}$ , tendo em vista que as séries  $rgdp_e$  e  $rgdp_o$  apresentaram inconsistências para os dados do Brasil anteriores à década de 90.

Para acrescentar variáveis independentes e tornar o modelo mais robusto foi necessário reduzir a análise para uma amostra de 106 países, pois 37 países não possuíam informações sobre variáveis explicativas, sendo que 25 países foram excluídos por não possuírem dados sobre capital humano no PWT8.0 e outros 12 por não possuírem listagem no índice de competitividade global 2013/2014 do Fórum Econômico Mundial. Após os testes, as variáveis independentes se provaram significativamente importantes para a análise do crescimento econômico de longo prazo.

Para que não se reduzisse ainda mais o número de países da amostra, inferiram-se valores para a variável de Crédito/PIB, extraída dos Indicadores de Desenvolvimento Mundial, de 14 de abril de 2014, do Banco Mundial, estimando valores para 7 países para o ano de 2011, baseado no valor do ano mais recentemente publicado. Alguns países não possuíam valores para anos importantes nos dados em painel, como 1980, 1985, 1990, 1995, 2000 e 2010, sendo necessário também inferir esses valores pelo mesmo critério: valor do ano mais recentemente publicado.

Para a definição do nível de desenvolvimento, na subseção 1.4.4, foi utilizado o critério definido pelo Banco Mundial (2014), que separa os países por renda *per capita*, sendo os países com renda *per capita* inferior a US\$ 1.035,00 considerados de baixa renda, enquanto para valores acima de US\$ 12.616,00 os países são considerados de alta renda.

A variável dependente do modelo básico sempre será a variação do crescimento médio do período e as variáveis independentes serão:

- i) **Volatilidade**, calculada como o desvio-padrão do crescimento do período analisado. Em um aprofundamento dos estudos sobre volatilidade, também se considera o hiato de produto, resultado de um filtro HP. Para retirar o enviesamento deste indicador, foi elevado este valor ao quadrado, o que manteve os erros (hiatos) sempre positivos e, posteriormente, foram divididos pelos graus de liberdade (“n” períodos -1). Por fim, foi calculada a raiz deste número. Com estes procedimentos, transformou-se o hiato de produto em um dado não enviesado, ao mesmo tempo que existe um valor comparável ao do desvio-padrão;
- ii) **Crédito/PIB x Volatilidade**, termo de interação que denota o impacto que o grau de desenvolvimento dos mercados financeiros tem sobre o efeito da volatilidade no desenvolvimento econômico de longo prazo;
- iii) **Logaritmo Neperiano do PIB *per capita* inicial** de cada período;
- iv) **Proporção média do período de Investimento/PIB**;
- v) **Variação média da proporção do consumo do Governo/PIB** durante cada período;
- vi) **Variação do Grau de Abertura Comercial**, sendo calculado como uma média geométrica do crescimento anual ao longo do período da proporção de (Exportações + Importações) / PIB;
- vii) **Variação dos Termos de Troca**, sendo calculado como uma média geométrica anual da inflação entre os bens de exportação e os bens de importação;
- viii) **Capital Humano Inicial** de cada período e seu valor elevado ao quadrado, apresentando um efeito sobre o crescimento

médio côncavo, ou seja, com a primeira derivada sendo positiva e a segunda sendo negativa;

- ix) **Índice de Competitividade Global** e seu valor elevado ao quadrado, também mostrando um efeito sobre o crescimento médio concâvo;
- x) **Existência de um Fundo Soberano**, para testar se a existência dessas reservas internacionais apresentam algum impacto no crescimento econômico; e por fim,
- xi) **Variáveis *dummies*** para cada subperíodo de 5 ou 10 anos analisado.

A variável i), que trata da Volatilidade, é a mais importante para as análises deste estudo, pois apresenta a relação parcial entre volatilidade e crescimento econômico. A variável ii), Crédito X Volatilidade, serve para complementar a análise da variável i), pois conforme Aguion (2005), o impacto da volatilidade pode ser diferente para cada país de acordo com o desenvolvimento de seus mercados de capitais.

As variáveis iii), iv) e viii), log (PIB p.c. Inicial), Investimento/PIB e Capital Humano Inicial, respectivamente, foram extraídas do trabalho de Levine e Renelt (1992) que as identificou como estatisticamente significantes para o crescimento econômico de longo prazo. A variável viii) também foi testada recentemente pelo estudo de Barro e Lee (2010), com forte significância estatística. Esses autores são também os criadores da base de dados originária de capital humano, que foi acrescentada a PWT na versão 8.0. O estudo destes autores demonstrou que cada ano de estudo aumenta, em média, a renda do trabalhador em aproximadamente 12% ao ano, sendo que para a América Latina esse valor era de 6,5%. Esse estudo considera somente os anos de estudo e nível de formação (1º, 2º ou 3º grau, completos ou incompletos) extraídos das pesquisas de censos de cada país, não possuindo informações sobre a qualidade dos anos de estudo, sendo os países da América Latina os últimos nos *rankings* do Programa Internacional

de Avaliação de Estudantes (PISA) da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Infelizmente não será possível abordar a qualidade do estudo neste artigo, utilizando somente as informações que já estão na base de dados da PWT8.0, visto que o PISA possui uma base de dados de somente 65 países, sem nenhum país africano, e é uma pesquisa muito recente, em que o Brasil participa somente desde o ano de 2000.

A variável v), variação Governo/PIB, foi incluída pela sua forte significância, apresentando uma relação entre a variação na proporção de consumo do governo com o crescimento econômico de longo prazo. A relação entre a proporção do governo/PIB e o crescimento do PIB *per capita* ao longo do tempo foi primeiramente estudada economicamente por Wagner (1893) que verificou um crescimento dos gastos públicos causado pelo aumento da demanda da população pelos serviços públicos, tais como os serviços de saneamento, luz, ensino escolar, regulação, entre outros, que aumentavam a medida que o PIB *per capita* crescia. Tratava-se de um período de grande transformação na Europa, em que os estados europeus estavam aumentando a participação dos cidadãos no poder político, resultando em um aumento na prestação de serviços públicos para uma parcela cada vez maior da população, que antes eram quase inexistentes. Além disso, houve também um grande aumento da urbanização nas cidades, com o aumento da industrialização nestes países. Ao longo de várias décadas do século XX tal sequência de aumento do gasto do governo combinada com um aumento no PIB *per capita* se manteve, a ponto da teoria de Wagner ser considerada quase uma “Lei” econômica. Foram publicados uma série de estudos acadêmicos comprovando a tal Lei, com séries de dados até as décadas de 1960 e 1970, sem os rigores atuais de se realizar uma paridade do poder de compra na comparação entre países, ou sem analisar se tal relação poderia ser espúria. Estudo mais recente de Henrekson (1993) utilizando uma série temporal destas duas variáveis para a Suécia de 1861 a 1990, comprova que elas são não estacionárias e não possuem cointegração, sendo uma relação

espúria. No gráfico deste estudo é possível visualizar que as duas séries não são relacionadas, ocorrendo um aumento constante do PIB *per capita* em todo o período, que não foi acompanhado pela relação Governo/PIB durante os primeiros 60 anos da amostra, de 1861 a 1920, em que a relação permaneceu constante em torno de 5%. Posteriormente, essa relação sofreu um forte aumento, de 5% para 23% do PIB, representando um acréscimo muito mais rápido que o do PIB *per capita*, de 1920 a 1980. Por fim, na década final da amostra existe uma redução dos gastos do Governo/PIB de 23% para 20%, enquanto o PIB *per capita* continua em crescimento. Com a inclusão desta variável Governo/PIB, será possível avaliar se esse aumento da renda *per capita* com redução do gasto público é uma nova tendência para o final do século XX e começo do século XXI ou se a Lei de Wagner permanece válida.

As variáveis vi) e vii), Abertura Econômica e Termos de Troca, foram acrescentadas porque se está tratando de um sistema econômico aberto, com intercâmbios entre países que podem influenciar seus respectivos crescimentos econômicos. A teoria econômica aborda o assunto há muito tempo, desde a teoria das vantagens comparativas de David Ricardo (1831), que foi muito criticada pela corrente cepalina por desconsiderar a dinâmica de longo prazo dos preços dos bens cuja produção foi especializada pelos países, desconsiderando os termos de troca ao longo do tempo, além de desconsiderar outras questões importantes, como economias de escala, setores de desenvolvimento de tecnologia, produtos de abastecimento estratégico em casos de guerra, tais como alimentos, armamentos e petróleo. Estudos econométricos recentes com painéis de diversos países como os de Greenaway, Morgan e Wright (2002); Lee, Ricci e Rigobon (2004) e Manole e Spatareanu (2010) concluíram que a abertura comercial afeta positivamente o crescimento econômico dos países. Outro estudo de Chang, Kaltani e Loayza (2009), que chegou a mesma conclusão, conclui que a abertura comercial levou a uma pequena piora do crescimento no período subsequente, porém o

crescimento voltou a crescer e compensar as perdas de forma permanente, o que foi denominado pelos autores de curva J. Para o caso brasileiro foi feito um estudo do IPEA (2013), que chegou as mesmas conclusões dos trabalhos previamente citados, mostrando que um aumento no nível de abertura comercial de 1%, em média, aumenta a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* dos estados brasileiros entre 0,09 e 0,13 ponto percentual (p.p.).

A variável ix) que trata do Índice de Competitividade Global, foi colocado para testar o impacto que a qualidade das instituições possui no crescimento de longo prazo, tornando o modelo proposto muito mais robusto. Para se ter uma ideia, o  $R^2$  do modelo de cortes transversais (subseção 1.4.3) aumentou de valores por volta de 0,40 para valores acima de 0,65 somente acrescentando essa variável. Foi selecionada somente uma variável para testar a qualidade das instituições, pois todas as outras apresentam grande correlação entre si, tornando o efeito parcial do acréscimo de novas variáveis institucionais pouco relevantes para o modelo, como será apresentado na subseção 1.4.4. Essas outras variáveis testadas, porém não usadas no modelo são a Facilidade para Fazer Negócios do Banco Mundial, o Índice de Percepção de Corrupção da Transparência Internacional e o Índice de Liberdade Econômica do *Heritage Foundation*. Tal variável provou-se estatisticamente significativa, como seria o esperado conforme Acemoglu (2012), que faz um levantamento histórico do impacto das instituições nos momentos tanto de ascensão quanto de queda das civilizações, durante toda a História.

A variável x) trata da existência ou não de, pelo menos, um fundo de riqueza soberana para os países, sendo considerada a data de criação de seu fundo mais antigo. Será analisado se existe ou não relação entre o crescimento econômico e a presença de um fundo de riqueza soberana, visto que muitos países precisaram de disciplina econômica para poder acumular reservas internacionais (superávits comerciais) ou mesmo fiscais (superávits

fiscais) para conseguirem criar tais fundos. Importante mencionar que não estão sendo avaliados os montantes aplicados, somente a existência deles, sendo que muitos foram criados recentemente, a partir do ano 2000, e estão marcados como possuindo fundo em 2011 (data final de nossa amostra). Países que criaram fundo de riqueza soberana após esta data, como o Panamá, estão marcados na amostra como sem fundo para todo o período de 1970 a 2011.

Por fim, a variável  $x_i$ ), variáveis *dummies* de tempo, que não será utilizada nos cortes transversais, somente nos dados em painel, buscando expurgar os efeitos de choques que afetaram o crescimento ao longo do tempo. Como exemplo, a década de 1980 apresentou um choque de juros internacionais e uma sequência de moratórias na América Latina, o que levou o crescimento de toda a amostra para essa década a ser menor do que as outras, o que será visualizado por meio desta variável *dummy*.

Agora que se justificou a inclusão das variáveis independentes, serão feitas regressões econométricas para ciclos econômicos de 41 anos para a análise de corte transversal de todos os 106 países e de subperíodos de 5, 10 anos para as análises de dados em painel com MQO agrupados, efeitos fixos e efeitos aleatórios. Não será feito um teste de Hausman, pois os efeitos aleatórios incluem os impactos do Índice de Competitividade Global 2013-2014, valor que permanecerá fixo para todos os anos analisados, pois não existe base de dados para todo o período analisado, sendo sua informação mais antiga o índice de 2008-2009. Apesar disso, serão expostos também os resultados dos efeitos fixos, pois trata-se de uma informação interessante, visto que retira a heterogeneidade de cada país da amostra, mesmo sem possuir uma variável tão relevante quanto o Índice de Competitividade.

## **1.4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS**

### **1.4.1 – ANÁLISE DOS RESULTADOS DO BRASIL**

Primeiramente foi analisado o crescimento econômico do Brasil para o período de 1900 a 2013 e sua volatilidade para períodos de 37, 10 e 5 anos. Caso essa análise fosse limitada a superciclos de 41 anos, existiriam somente 2 períodos, sendo que o último período finalizaria no ano de 1982, perdendo muita informação. Portanto, para melhorar essa análise, somente neste caso, foram utilizados superciclos de 37 anos, conforme será visto na próxima página na Figura 1.

Para aprofundar a análise do crescimento econômico e de sua volatilidade, será descrito brevemente o contexto histórico do Brasil.

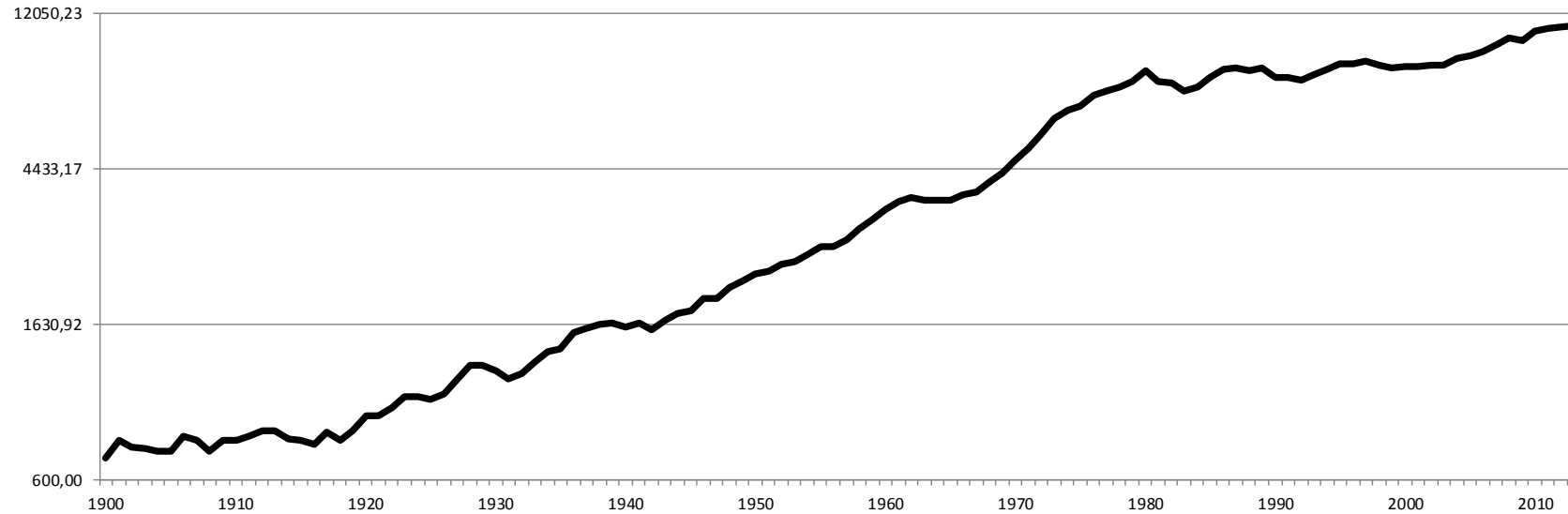
Alguns aspectos econômicos do Brasil decorrem de sua função dentro de uma cultura colonial, que representava a busca de Portugal pelo estabelecimento de entrepostos comerciais, levando a colônia a ser uma fornecedora de matérias-primas e a consumir exclusivamente manufaturas de sua metrópole (PRADO JUNIOR, 2006). Tal cultura permeou por séculos a economia do país, tornando-o um fornecedor de matérias primas como pau-brasil, açúcar, ouro e diamantes, cacau, borracha e café. Houveram três grandes aristocracias: senhores de engenho (açúcar – Norte e Nordeste), grandes mineradores (Interiorização do Sudeste) e barões do café (Sudeste). Esta última aristocracia, ao contrário das anteriores, passou a reinvestir capitais, principalmente na nascente indústria brasileira (FURTADO, 2007).

O Brasil entrou no século XX como um dos maiores produtores agrícolas do mundo, após forte expansão comercial no período imperial, porém com uma indústria ainda incipiente, basicamente de tecidos e de produtos auxiliares ao comércio agrícola, com obstáculos como a carência de energia, falta de siderurgia e a ausência de um mercado consumidor.



**Figura 1 – Crescimento e Volatilidade no Brasil**

**PIB per capita (em US\$ de 2008)**



Ciclos de 37 anos	1900-37						1937-74						1974-2011									
Cresc. Anual	2,4%						3,9%						1,5%									
Volatilidade	5,2%						3,5%						3,4%									
Ciclos de 10 anos	1900-10	1910-20	1920-30	1930-40	1940-50	1950-60	1960-70	1970-80	1980-90	1990-00	2000-10											
Cresc. Anual	1,3%	1,7%	3,1%	2,9%	3,5%	4,2%	3,2%	6,0%	-0,3%	0,7%	2,4%											
Volatilidade	6,0%	5,3%	4,8%	4,7%	3,8%	2,4%	3,4%	3,0%	4,5%	2,2%	2,5%											
Ciclos de 5 anos	1900-05	1905-10	1910-15	1915-20	1920-25	1925-30	1930-35	1935-40	1940-45	1945-50	1950-55	1955-60	1960-65	1965-70	1970-75	1975-80	1980-85	1985-90	1990-95	1995-00	2000-05	2005-10
Cresc. Anual	1,0%	1,5%	0,0%	3,3%	2,2%	4,0%	2,9%	2,9%	2,1%	5,0%	3,6%	4,9%	1,2%	5,2%	7,4%	4,7%	-0,8%	0,2%	1,7%	-0,3%	1,5%	3,3%
Volatilidade	6,1%	6,7%	3,4%	6,6%	4,0%	5,7%	5,1%	4,9%	4,1%	3,4%	1,7%	2,9%	3,0%	2,6%	3,3%	2,3%	5,2%	4,2%	2,6%	1,4%	1,8%	2,9%

Fonte: Elaboração IPEA. Série estimada utilizando-se o PIB preços de 2008, a taxa de câmbio real (R\$) por dólar americano (US\$) comercial (venda) - média de 2008 e a população residente em primeiro de julho. Para 2008: resultados preliminares estimados a partir das Contas Nacionais Trimestrais Referência 2000.

Inicia-se o período analisado da Figura 1 em um momento em que o Brasil tem uma economia agroexportadora, e no 1º superciclo, que vai de 1900 a 1937, apresenta uma média de crescimento anual mais baixa e com maior volatilidade, o que também pode ser visto nos ciclos de 5 e 10 anos, pelo período de 1900 a 1930, corroborando com a hipótese de que uma maior volatilidade do produto pode implicar em menor crescimento. Trata-se de um período em que a economia do país apresenta uma grande dependência da exportação de produtos agrícolas, com pouca participação da indústria e dos serviços, ficando a mercê da oscilação internacional dos preços de *commodities*, tais como o café (maior produtor mundial), o cacau e a borracha (febre da borracha na virada do século).

O ciclo da borracha ilustra bem as oscilações da economia brasileira neste período, tendo início com o advento da produção do látex, por meio de um líquido extraído das seringueiras. Tal descoberta levou a um *boom* econômico da região amazônica, com as cidades de Belém e Manaus sendo consideradas as cidades brasileiras mais desenvolvidas e das mais prósperas do mundo, possuindo rede de energia elétrica e sistema de água encanada e esgoto. A borracha chegou a representar 40% da pauta de exportações brasileiras, percentual equivalente ao do café. Boa parte da riqueza advinda deste período não foi utilizada para diversificação da economia destas cidades, acreditando que tal ciclo nunca iria acabar. Porém, como se tratava de um produto muito lucrativo, foram plantados seringais em outros locais, acabando com o monopólio amazônico, culminando em uma forte recessão. A renda *per capita* de Belém cai para quase um quinto de 1910 a 1920, gerando forte impacto econômico e social.

Outro ponto importante do período entre 1900 e 1930 foi a eclosão da Primeira Guerra Mundial, que deu um grande impulso à indústria nacional, tanto pela demanda dos países estrangeiros por manufaturas e matérias primas quanto pela impossibilidade de importação de bens manufaturados dos países em estado de guerra. Tal impulso à manufatura também foi

observado anteriormente no século XIX com a Guerra Civil Americana e a Guerra do Paraguai, porém, com impactos menores.

Outro motivo para a forte oscilação econômica se devia a falta de uma política de acumulação de reservas internacionais, que pudessem suavizar o efeito das variações cambiais de curto prazo, o que implicava em fortes oscilações de divisas e dificuldades para importar ou para investir em bens de capital produzidos no exterior em momentos de queda dos preços internacionais de suas *commodities*. As intervenções cambiais, ao invés de conterem essas variações para toda a economia, se focavam apenas em manter os preços internacionais do café, causando mais adiante uma superprodução (FURTADO, 2007).

Posteriormente, eclode a Revolução de 1930, encerrando a República Velha, dominada pelos Estados de São Paulo e Minas Gerais, e passando para um período em que houve a transformação nas estruturas produtivas, ampliação do mercado interno e do progresso tecnológico. Com a Segunda Guerra Mundial houve um novo impulso à industrialização do país, que já conseguia abastecer não somente o mercado doméstico, mas também os Estados Unidos e a América Latina, no setor de têxteis. Com o aumento na diversificação de setores na economia brasileira, houve um aumento do crescimento de seu produto, ao mesmo tempo que começou a se reduzir a volatilidade, a partir de 1930.

Com a volta do período democrático em 1945 e a implantação da primeira indústria siderúrgica da América Latina em Volta Redonda, e da implantação de políticas de industrialização, que no caso brasileiro foram dirigidas pelo Estado, o Brasil inicia um grande período de crescimento econômico, que se mantém durante o período da Ditadura Militar até 1979, com a segunda crise do petróleo. Neste período, o país apresenta forte crescimento econômico com baixa volatilidade, ocorrendo somente um período de queda do crescimento ao final do mandato de Juscelino

Kubitschek, com alto endividamento e inflação, causando uma necessidade de se promover ajustes econômicos, que após realizados por Campos e Bulhões, retornam a economia para um caminho de forte crescimento econômico.

A partir de 1980, após um aumento expressivo do endividamento externo, existe um período de baixo crescimento econômico combinado com um aumento na volatilidade econômica, que alcança níveis equivalentes aos que ocorriam no começo do século com uma economia agroexportadora. Várias tentativas de planos de estabilização econômica são testadas desde 1986 até 1994, quando entrou em vigor o Plano Real. Esse plano apresentou um aumento do crescimento, porém ainda era necessário um equilíbrio nas contas do governo para que o governo ganhasse credibilidade, além de reformas fiscais como a Lei de Responsabilidade Fiscal. Após tais medidas, a partir de 2000 a econômica volta a crescer e houve um grande recuo da volatilidade, principalmente após o Plano Real.

Após essa análise deste período de 114 anos, visualiza-se um período inicial de baixo crescimento e alta volatilidade, principalmente no momento em que o Brasil era uma economia fortemente agroexportadora. Com a crescente industrialização do país a partir de 1930, seu crescimento começou a aumentar e sua volatilidade a se reduzir. A crise de endividamento externo dos anos 1980 levou a uma forte queda do crescimento econômico do país, com grande aumento de volatilidade e de instabilidade financeira, que levou anos até o país conseguir estabilizar sua economia novamente para voltar a crescer a partir da década de 2000. A medida que o país foi se desenvolvendo, os percentuais de oscilação foram se reduzindo assim como foi ficando cada vez mais difícil apresentar altos índices de crescimento (como o ocorrido no período de 1970-75, equivalente ao chamado “Milagre Econômico”).

Tais resultados corroboram com alguns estudos que relacionam crescimento e volatilidade nos Estados Unidos, tal como o estudo de Zarnowitz e Moore (1986), que apontam que o desvio padrão do PIB tende a aumentar durante os períodos de menor crescimento. Romer (2012) também comenta sobre o período pós crise de 1929, em que houve uma forte recessão até 1933, com queda de 27% do PIB (o PIB *per capita* deve ter sido ainda menor), seguida de um forte crescimento anual de 10%, até 1944, quando passou de novo por uma forte recessão até 1947, com queda de 13% no período de 3 anos. Esse período apresenta um crescimento do produto *per capita* razoável, marcado por fortíssima volatilidade. Já o período de 1982 a 2007 apresentou forte crescimento e baixa volatilidade, como seria o esperado para a relação negativa entre crescimento e volatilidade. O autor sugere que tal situação poderia ocorrer pelo fato de existirem longos períodos de crescimento econômico, em que este crescimento seja levemente acima de seu “caminho” usual, interrompido por rápidas quedas, quando o crescimento volta para bem abaixo deste “caminho”. Portanto, seria bem mais comum que se observassem períodos de baixíssimo crescimento seguidos rapidamente por períodos de altíssimo crescimento, do que observar a sequência contrária. Verifica-se que o período de 1910-15, com crescimento nulo foi seguido de um período de mais forte crescimento de 1915-20, e o período de 1960-65, com crescimento bem baixo foi seguido por um alto crescimento subsequente de 1965-70. Porém, o crescimento forte de 1970-75 não resultou em uma forte recessão de 1975-80, replicando o padrão de crescimento detectado para os Estados Unidos, com crescimentos mais longos e estáveis seguidos por fortes e rápidas quedas voláteis, que são seguidas por algumas altas inicialmente fortes e rápidas e, posteriormente, constantes, até o ciclo se iniciar novamente. Tal sequência também ocorre em virtude dos ciclos políticos e eleitorais, que parecem seguir o discurso:

"[...] ao tomar um Estado, o conquistador deve definir todas as crueldades que necessitará cometer, e praticá-las todas de uma vez, evitando ter de repeti-las a cada dia; assim tranquilizará o povo, ao não renovar as crueldades, seduzindo-o depois com benefícios. Quem agir diferentemente, [...], estará obrigado a estar sempre de arma em punho, e nunca poderá confiar em seus súditos, que devido às contínuas injúrias, não terão confiança no governante."

"Os benefícios, por sua vez, devem ser concedidos gradualmente, de forma que sejam mais bem apreciados."(MAQUIAVEL, 2013)

Encerrando essa análise histórica, passa-se agora aos cálculos das relações entre o crescimento e os ciclos econômicos, não sendo possível considerar ciclos fechados, ou seja, ciclos completamente independentes, tais como os superciclos de 37 anos de 1900-37, 1937-74 e 1974-2011, pois haveria somente uma amostra com somente 3 observações, dificultando qualquer estudo estatístico pelo reduzido tamanho da amostra, sem as propriedades assintóticas necessárias para uma boa análise. Portanto, foram feitas 3 regressões utilizando janelas móveis de: 109 períodos para os ciclos de 5 anos, iniciando em 1905 e terminando em 2013; 104 períodos para os ciclos de 10 anos, iniciando em 1910 e terminando em 2013; e 73 períodos para os ciclos de 41 anos, iniciando em 1941 e terminando em 2013.

**Tabela 1 – Relação entre Crescimento Médio e Volatilidade ( $\sigma$ ) – Janelas Móveis para o Brasil**

	<b>5 Anos</b>	<b>10 Anos</b>	<b>41 Anos</b>
<b>Volatilidade (<math>\sigma</math>)</b>	-0,324 ** (-2,41)	-0,181 (-1,33)	-1,033 *** (-9,31)
<b>Constante</b>	0,037 *** (6,41)	0,033 *** (5,54)	0,072 *** (15,11)
<b>R<sup>2</sup></b>	0,017	0,015	0,416
<b>n</b>	109	104	73

Obs: Entre parênteses estão os testes t robustos; \* significante a 10%;  
\*\* significante a 5%; \*\*\* significante a 1%.

Como se esperava, os resultados apresentaram indícios de uma relação negativa entre a volatilidade do produto com seu crescimento de longo prazo para o caso brasileiro. As taxas de crescimento apresentam uma constante positiva e uma perda de crescimento conforme a volatilidade aumenta, de forma muito significativa para os ciclos de 41 e 5 anos. Especialmente para o superciclo de 41 anos foi obtido um teste t muito elevado e que aponta para uma forte significância nestes períodos mais longos. No teste de 10 anos os sinais dos coeficientes vieram em linha com o esperado, porém, surpreendentemente, os valores para o coeficiente da volatilidade não apresentaram significância estatística, como ocorreu para um ciclo mais curto de 5 anos.

O  $R^2$  do modelo vem muito baixo, principalmente para os ciclos mais curtos, provando que quanto menor o ciclo, menos o crescimento pode ser explicado pela volatilidade. Porém, para o prazo mais longo, a volatilidade melhorou bastante a explicação do crescimento, chegando a explicar 41% do crescimento. Esses valores ainda são bem inferiores aos que serão apresentados na subseção 1.4.3, que apresenta explicação de 78%. Esse percentual, entretanto, foi alcançado pela adição de mais variáveis explicativas ao modelo básico proposto.

Portanto, para que se possa evidenciar de forma mais robusta essas relações entre ciclos econômicos, será necessário ampliar as variáveis explicativas do modelo, evitando a possibilidade de omissão de variáveis relevantes, o que causaria endogeneidade e tornaria o modelo inconsistente. Existem indícios de que faltam variáveis no modelo, como se pode verificar pelos baixos  $R^2$ , principalmente para os ciclos de 5 e 10 anos. Na próxima subseção verifica-se essa relação entre volatilidade e crescimento de longo prazo para toda a amostra de 143 países e, posteriormente, serão acrescentadas mais diversas variáveis explicativas para que se realizem os testes mais robustos de cortes transversais e dados em painel.

## 1.4.2 – ANÁLISE DOS RESULTADOS PARA OS 143 PAÍSES

Agora, será apresentado um aprofundamento desta comparação entre crescimento econômico e volatilidade para 143 países, incluindo o Brasil, para verificar se estas relações ocorridas para o Brasil podem ser extrapoladas para outras nações do mundo.

Na subseção 1.4.1 utiliza-se somente o desvio padrão como componente para calcular a volatilidade dos ciclos econômicos. Agora, será apresentada também uma metodologia de filtragem da série de PIB logaritmizada, o filtro HP, criado pelos economistas norte-americanos Robert J. Hodrick e Edward C. Prescott (que ganhou o prêmio Nobel de 2004, em razão de seus estudos sobre as forças geradoras dos ciclos econômicos), que criaram um filtro por método univariado, que se provou de grande utilidade para estudos sobre ciclos econômicos, possibilitando estimar os produtos potencial e real de um país, resultando no hiato de produto. O hiato de produto é um importante indicador de política econômica, pois possibilita estimar os impactos macroeconômicos de medidas recessivas e expansionistas.

Segundo esses autores (HODRICK e PRESCOTT, 1997), a parametrização mais adequada para o  $\lambda$ , termo da equação do filtro que serve para suavizar os efeitos de choques de crescimento e recessão, seriam da ordem de 1600 para séries de dados trimestrais. Posteriormente, o trabalho de Ravn e Uhlig (2002) demonstrou que o  $\lambda$  deve variar pela 4ª potência da razão da frequência das séries, portanto, para as séries anuais que serão utilizados:

$$\lambda = \frac{1600}{4^4} = 6,25 \quad (4)$$

Neste artigo serão apresentados somente o desvio padrão e o filtro HP, que são muito mais fáceis de serem replicados e trabalhados em softwares



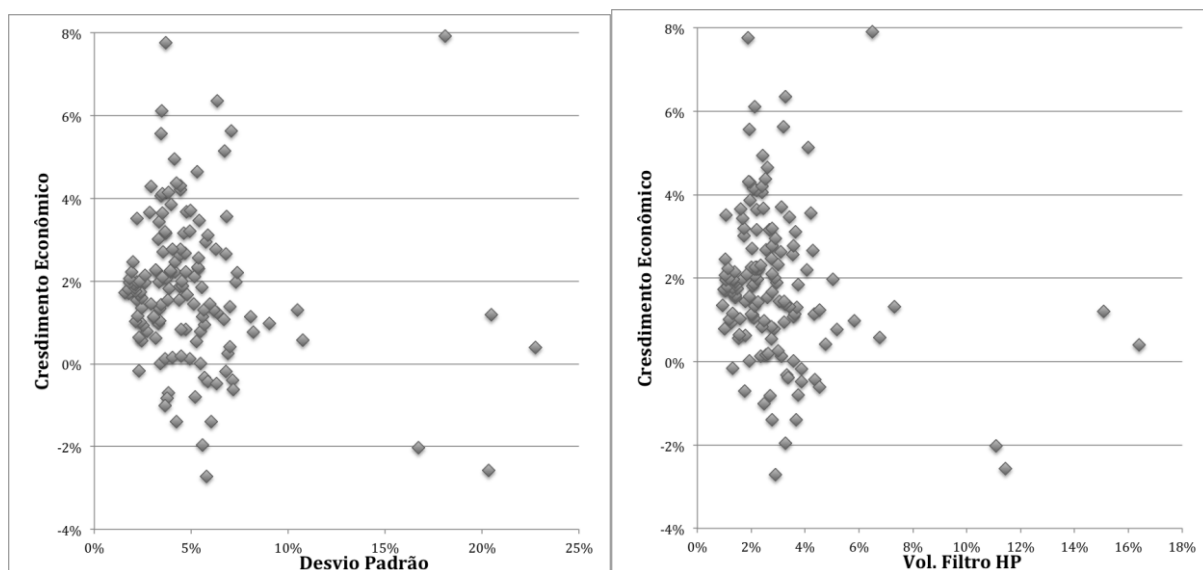
estatísticos. Porém, é importante ressaltar que o filtro HP, apesar de sua simplicidade, vem sendo questionado por alguns estudos acadêmicos, como o de Harvey (1993), que questionou a primeira versão do filtro HP de 1980, e que existem formas mais sofisticadas de suavização, filtragem e cálculo de ciclos econômicos, com resultados ainda mais precisos de produto potencial e de hiato de produto, como pode ser visto em BANCO CENTRAL DO BRASIL (2011), tais como a função de produção e o filtro de Kalman Estendido, este último testado nos estudos de Ozbek e Ozlale (2005) para a Turquia e Singh *et al.* (2011) para a Índia e confirmado para esses países emergentes como um método multivariado mais preciso que o filtro HP, porém requer conhecimentos mais profundos para filtragem de séries temporais e apresentam resultados que podem ser diferentes dependendo das parametrizações utilizadas por cada pesquisador ou instituto de pesquisa. Pode-se citar como exemplo a leve diferença entre as funções de produção da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e a da Fundação Getúlio Vargas (FGV).

Em Kalman (1960), foi descrito pela primeira vez esse filtro, que buscava estimar o estado de um sistema dinâmico linear a partir de uma série de medições com ruídos, problema comumente encontrado nas transmissões de informações via rádio e que foi amplamente utilizado no programa espacial Apollo. Atualmente esse filtro é utilizado nos sistemas de GPS dos carros, em que a comunicação entre o sensor do carro e sua localização apresentam um pequeno ruído e sua projeção é dinamicamente atualizada. Porém, o filtro pode falhar por diversos motivos relacionados a seus parâmetros, tais como: 1) modelamento errado do estado, gerando sinais estimados diferentes dos sinais reais; 2) Ruído de medida muito inferior a perturbação no estado, anulando a suavização do filtro; 3) Ruído de espaço muito inferior a perturbação de medida, gerando um modelo quase linear, sem um sensor confiável; 4) Matriz de covariância muito baixa, gerando demora no aprendizado do filtro.

Será apresentado, portanto, por meio de uma regressão linear simples, a relação entre o crescimento de longo prazo e sua volatilidade, calculada de duas formas: uma pelo desvio-padrão do crescimento e outra pelo hiato de produto resultante do filtro HP, conforme figuras 2 e 3 abaixo:

**Figura 2 – Crescimento X Desvio Padrão**

**Figura 3 – Crescimento X Filtro HP**



$$\text{Crescimento} = 0,022 - 0,075 \cdot \text{DesvioPadrão} + u_i \quad \text{Crescimento} = 0,024 - 0,212 \cdot \text{Vol. FiltroHP} + u_i$$

$n=143$  e  $R^2=1,9\%$  (6,60)\*\*\* (-1,03)       $n=143$  e  $R^2=6,4\%$  (10,16)\*\*\* (-2,69)\*\*\*

Obs: Entre parênteses estão os testes t robustos; \* significante a 10%; \*\* significante a 5%; \*\*\* significante a 1%.

Na primeira regressão encontrou-se evidências, apesar de não serem estatisticamente significantes, de que podem existir uma relação negativa entre o desvio padrão do crescimento e o crescimento de longo prazo do PIB. Quando a análise é feita através de um filtro HP, suavizando os desvios de alguns países, o que reduz os erros do modelo, chega-se a uma relação negativa entre o crescimento econômico e a volatilidade, desta vez de forma estatisticamente significativa.

O principal caso de suavização é a Guiné Equatorial, o país com o maior crescimento entre os 143 países. Trata-se de um país com uma população de menos de 1 milhão de habitantes e que começou a explorar petróleo, apresentando grandes aumentos no PIB *per capita* na década de 1990, principalmente em 1997, quando cresceu 88%, se tornando atualmente

o país africano com a maior renda *per capita*. Por não possuir dados de capital humano, esse país não fará parte das próximas regressões, que incluirão diversas outras variáveis explicativas.

Se forem desconsiderados casos como esse e de outros países “*outliers*”, com volatilidade acima de 10%, visualizam-se nos gráficos uma concentração de pontos quase que em linha reta, levemente inclinada na diagonal, iniciando no topo da figura à esquerda (alto crescimento e baixa volatilidade) e terminando em baixo à direita (baixo crescimento e alta volatilidade), o que significaria uma forte relação de redução de crescimento para qualquer pequeno aumento de volatilidade. Para detalhes sobre esses dados, veja o Apêndice 3.

### **1.4.3 – ANÁLISE DOS RESULTADOS PARA CORTES TRANVERSAIS DE 106 PAÍSES**

Nas equações anteriores foram feitas regressões lineares simples e agora serão acrescentadas novas variáveis ao modelo, reduzindo a possibilidade de que nosso modelo possua viés de omissão de variáveis relevantes, o que poderia causar problemas de endogeneidade, tornando o modelo inconsistente. Para isso, se avaliou uma série de variáveis que possuísem relação com o crescimento de longo prazo, e foram rodadas várias regressões para que se certificassem quais variáveis seriam estatisticamente significantes no modelo, assim como foram buscadas variáveis que comprovadamente possuísem relação com o crescimento de longo prazo na literatura acadêmica, conforme descrito na subseção 1.3. Antes disso, porém, foi realizado um teste para verificar se as variáveis utilizadas eram correlacionadas no ano final de 2011, e chegou-se a seguinte matriz de correlações, conforme tabela 2 na próxima página:

**Tabela 2 – Matriz de Correlações**

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
	Crescimento				Instituições			Volatilidade								
	41	10	5	Comp	Corr	Doing	Liber		X Crd	Y <sub>ini</sub>	I	Δ G	ΔAbe	Δ T.T	C.Hu	FS
(1) Crescimento 41 Anos	1															
(2) Crescimento 10 Anos	0,47	1														
(3) Crescimento 5 Anos	0,32	0,83	1													
(4) Competitividade de Global	0,34	-0,17	-0,29	1												
(5) Percepção de Corrupção	0,21	-0,33	-0,42	0,84	1											
(6) Facilidade para Fazer Negócios	0,37	-0,17	-0,32	0,85	0,80	1										
(7) Liberdade Econômica	0,27	-0,22	-0,37	0,76	0,81	0,84	1									
(8) Volatilidade	-0,37	0,08	0,13	-0,28	-0,24	-0,31	-0,23	1								
(9) Crédito x Volatilidade	0,29	-0,06	-0,20	0,44	0,41	0,42	0,39	0,16	1							
(10) PIBpc Inicial	-0,22	-0,47	-0,57	0,68	0,65	0,54	0,51	-0,01	0,39	1						
(11) Investimento / PIB	0,39	-0,07	-0,19	0,56	0,50	0,53	0,43	-0,07	0,48	0,40	1					
(12) Δ Governo / PIB	-0,10	-0,02	-0,16	0,10	0,07	0,12	0,08	0,05	0,15	0,11	0,13	1				
(13) Δ Abertura Comercial	0,32	0,41	0,34	0,04	-0,05	0,07	0,02	-0,13	0,02	-0,21	0,11	0,16	1			
(14) Δ Termos de Troca	-0,16	-0,20	-0,05	-0,20	0,04	-0,09	0,08	-0,18	-0,17	-0,27	-0,23	-0,19	-0,08	1		
(15) Capital Humano Inicial	0,21	-0,21	-0,34	0,72	0,76	0,70	0,65	-0,34	0,37	0,65	0,41	0,07	0,09	-0,04	1	
(16) Fundo Soberano	0,09	0,03	-0,09	0,26	0,17	0,21	0,19	0,14	0,11	0,33	0,29	0,03	0,00	-0,42	0,15	1

Elaboração do Autor

A volatilidade acima utilizada foi somente o desvio padrão, sem o filtro HP. Com esses resultados, verifica-se que as variáveis relativas à qualidade das instituições são altamente correlacionadas entre si, apresentando valores entre 0,76 e 0,85. Por essa razão, foi utilizada somente uma variável independente que representa a qualidade das instituições, nesse caso, o Índice de Competitividade Global.

Um aspecto que surpreendeu nesta matriz foi que as correlações para o ciclo mais longo (de 1970 a 2011) apresentam sinais invertidos para os ciclos mais curtos, principalmente os ciclos de 5 anos (de 2006 a 2011). Portanto, volatilidade, investimentos, capital humano e instituições, que são representativas e possuem correlação positiva com o crescimento do longo prazo dos ciclos de 41 anos, apresentam correlações negativas para os ciclos de 5 anos. Tal resultado vai contra quase todos os estudos e teorias supracitados, indicando que o crescimento econômico para ciclos de 5 ou 10 anos é maior para países que investiram menos, educaram menos e possuíam instituições mais fracas nos últimos 41 anos. Trata-se de um resultado contraintuitivo e que prova uma possível dissidência entre o prazo dos ciclos político-eleitorais (5 e 10 anos) e das políticas de crescimento de longo prazo (41 anos). Fatores que podem levar a um maior crescimento nos períodos mais curtos poderiam sacrificar o crescimento de longo prazo.

Analisando mais a fundo esse resultado, verificou-se que os investimentos ao longo dos 41 anos podem ter sido diferentes dos investimentos feitos no prazo mais curto de 5 anos, levando países com baixo investimento ao longo dos 41 anos a apresentarem aumento somente para o período final da amostra de 2006 a 2010. Foi feita, então, outra matriz de correlações, desta vez somente com investimentos e capital humano inicial para se comparar as correlações dos ciclos de 5 e 41 anos:

**Tabela 3 – Correlações dos Ciclos de 41 e de 5 Anos com Investimento e Capital Humano**

	1970-2011	2005-10	2000-05	1995-00	1990-95	1985-90	1980-85	1975-80	1970-75
Investimento / PIB	0,39	0,11	0,27	0,28	0,43	0,31	0,09	0,22	0,35
Capital Humano Inicial	0,21	-0,31	-0,01	0,07	0,20	0,25	0,20	0,23	0,14

*Elaboração do Autor*

Averiguou-se que realmente houve um resultado diferente do esperado para o período mais recente, de 2005 a 2010, com redução da correlação entre o investimento e o crescimento econômico, assim como houve uma correlação inversa entre o capital humano e o crescimento. Tal contraste não ocorreu para outros períodos, a exceção da baixa correlação do capital humano durante o período de 1995 e 2005 e das correlações mais baixas para o período de 1980 e 1985, quando houve um aumento internacional das taxas de juros e que levou muitos países latino-americanos a moratória. Talvez, esses resultados para os ciclos mais curtos tenham sido resultado de quebras estruturais, tais como a crise do *subprime*, que afetou o mundo todo de 2007 a 2009, e a crise da dívida externa, que afetou os países da América Latina e seus credores de 1980 a 1984.

Vale dizer que foi incluído em nossos testes o grau de urbanização de cada país, por meio do percentual da população urbana de cada país, extraída da base de dados do Banco Mundial. Infelizmente, não foi encontrada relação significativa entre esta variável e o crescimento econômico, havendo países com alto nível de desenvolvimento com a população urbana por volta de 80%, como os EUA e a Inglaterra, enquanto alguns países latino-americanos, menos desenvolvidos, possuem mais de 90% da população urbana. Também se observou um aumento da urbanização dos países africanos, porém sem uma relação de crescimento econômico estatisticamente significativa.

Tendo esclarecido esses resultados e o processo de seleção das variáveis, serão apresentados os resultados das regressões:

**Tabela 4 – Relação entre Crescimento Médio e Volatilidade – Cortes Transversais de 41 Anos de 106 Países**

	Volatilidade ( $\sigma$ )	Volatilidade (Filtro HP)
Volatilidade	-0,1484*** (-4,50)	-0,2945*** (-4,15)
Crédito x Volatilidade	0,0017*** (3,91)	0,0024*** (3,44)
PIBpc Inicial	-0,0125*** (-10,69)	-0,0124*** (-10,52)
Investimento / PIB	0,034** (2,28)	0,0376** (2,44)
$\Delta$ Governo / PIB	-0,1747** (-2,60)	-0,1669** (-2,47)
$\Delta$ Abertura Comercial	-0,0172 (-0,47)	-0,02 (-0,52)
$\Delta$ Termos de Troca	-0,0415*** (-4,08)	-0,0452*** (-4,03)
Capital Humano Inicial	0,0485*** (3,9)	0,0492*** (3,80)
Capital Humano Inicial <sup>2</sup>	-0,0103*** (-3,74)	-0,0104*** (-3,62)
Competitividade	0,0459*** (3,49)	0,0479*** (3,49)
Competitividade <sup>2</sup>	-0,0038*** (-2,64)	-0,0041*** (-2,71)
Fundo Soberano	0,0039** (2,27)	0,0036** (2,01)
Constante	-0,0569** (-2,07)	-0,0608** (-2,10)
R <sup>2</sup>	0,7850	0,7728

Obs: Entre parênteses estão os testes *t* robustos; \* significativa a 10%; \*\* significativa a 5%; \*\*\* significativa a 1%.

Os modelos apresentam um alto nível de explicação, com um R<sup>2</sup> acima de 77%. Para evitar problemas de endogeneidade por forma funcional inadequada, foram aplicados os testes RESET de Ramsey em que não foram rejeitadas as hipóteses nulas a 5% de confiança, com o teste para o modelo com a volatilidade calculada por desvio padrão apresentando p-valor de 17,13% e para o modelo com filtro HP de 8,15%.

As regressões apresentaram alta significância para todas as variáveis, com exceção da abertura econômica. Os sinais dos coeficientes vieram, em sua maioria, conforme o esperado, mostrando que a volatilidade reduz o crescimento de longo prazo e o crédito reduz este efeito negativo da volatilidade. Quanto mais alto o patamar do PIB *per capita* inicial, maior a dificuldade para se crescer ainda mais. Os investimentos ajudam o crescimento econômico, um aumento do consumo do governo reduz o crescimento de longo prazo, provando que os efeitos da política fiscal podem ser não keynesianos, os termos de troca gerariam uma redução do crescimento de longo prazo, resultado contraintuitivo, podendo ser influenciado pelos países produtores de petróleo, que obtiveram grandes ganhos de termos de troca, porém sem melhorias institucionais, a existência de fundo soberano aumentou o crescimento econômico de longo prazo, o capital humano e as instituições ajudam o crescimento de forma côncava, apresentando um ponto ótimo, como exposto nos próximos parágrafos.

Pode-se verificar que o capital humano inicial aumenta o crescimento econômico, porém de forma decrescente, até atingir um máximo quando o capital humano inicial é de 2,35 para a regressão com a volatilidade calculada como desvio padrão e de 2,36 quando a volatilidade é calculada com o filtro HP. Após esses valores, o capital humano passaria a ser prejudicial para o crescimento, o que ocorreria somente para 19 dos 118 países de nossa amostra que possuíam capital humano para o ano de 1970. O capital humano do Brasil era de 1,45 em 1970 (ano inicial da amostra). O país com o maior capital humano era a Nova Zelândia, com 3,21, enquanto o país com o pior capital humano era Mali, com 1,03.

Para o índice de competitividade, fazendo a mesma análise, verifica-se que o valor ótimo se situaria em 6,03 para o desvio padrão e 5,84 para o filtro HP. A nota máxima para esse índice é de 7 e o país com a maior nota foi a Suíça, com 5,66. O Brasil é o 47º dos 106 países, com um valor de 4,32. O país com o pior valor é Burundi, com 2,91. Com esses resultados, constata-se



que um aumento da competitividade, mesmo da Suíça, levará a um maior crescimento no longo prazo. Adicionalmente, pode-se constatar a importância desta variável competitividade no modelo proposto quando tenta-se excluí-la, reduzindo o valor do  $R^2$  de 0,78 para 0,60.

Outra análise importante a ser feita é a proporção Crédito/PIB a partir da qual a volatilidade passa a ajudar no crescimento econômico. Quando se considera o desvio padrão como volatilidade, observa-se que a volatilidade reduz o crescimento econômico para países que possuem a relação Crédito/PIB inferior a 87,3%. Essa proporção é maior quando se calcula com o filtro HP, sendo de 122,7%. No caso brasileiro, a volatilidade terá uma relação negativa com o crescimento econômico, visto que no ano de 2011, segundo dados do Banco Mundial, a proporção Crédito/PIB foi de 61,3%. Com esses valores, o Brasil teria um impacto negativo de -0,0441 no crescimento para o desvio padrão e de -0,1472 para o filtro HP. Considerando o desvio padrão e o filtro HP para o período de 41 anos de 3,91% e 2,13%, respectivamente, obtendo um resultado parcial da volatilidade para o crescimento de longo prazo de -0,172% para o desvio padrão e de -0,314% para o filtro HP. Para países com mercados mais líquidos, como EUA e Inglaterra, a volatilidade tem uma relação positiva com o crescimento econômico, pois a relação Crédito/PIB para esses países em 2011 foi de 183% e 184,3%, respectivamente, confirmando estudo de Aghion (2005).

#### 1.4.4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS PARA DADOS EM PAINEL DE 106 PAÍSES

Para a análise de dados em painel deve-se inicialmente verificar a estacionariedade das séries no tempo. Para isso, serão utilizados 7 tipos de testes de raiz unitária: i) Hadri; ii) Levin-Lin-Chu (2002); iii) Harris-Tzavalis (1999); iv) Breitung; v) Im-Pesaran-Shin (2003); vi) ADF Fisher (1999); vii) Phillips-Perron Fisher (2001).

O teste i) é diferente dos outros por possuir uma hipótese nula de existência de estacionariedade, ou seja, é o único teste em que não se deve rejeitar a hipótese nula. Para os demais testes, deve-se procurar situações que rejeitem a hipótese nula de que não há estacionariedade. Os testes de ii) a iv) verificam se todas as séries temporais do painel possuem raiz unitária. Já os testes de v) a vii) verificam se pelo menos uma das séries temporais é estacionária.

Para realizar os testes, foram utilizados os ciclos de 5 anos, levando a existência de 7 períodos, de 1975 a 2010, pois para primeiras diferenças desconsiderou-se o período entre 1970 e 1975. O número de países que variou de 106 a 143, dependendo da variável. Os testes vi) e vii) requerem um número maior de períodos, sendo necessário o uso de janelas móveis para realizá-los.

Cada um destes tipos de testes serão realizados em três modelos: com intercepto (C); com intercepto e tendência (C,T); e sem intercepto nem tendência (-). Nem todos os modelos rodam para todos os tipos de testes.

Tendo em vista que o PIB inicial e o Capital Humano são integrados em 1ª ordem,  $I(1)$ , foram testadas tanto em nível,  $I(0)$ , quanto em primeiras diferenças,  $I(1)$ , sendo encontrados os seguintes resultados:

**Tabela 5 – Testes de Raiz Unitária para Dados em Painel - Ciclos de 5 Anos**

	Modelo	Painel	H <sub>0</sub> : Estacionariedade	H <sub>0</sub> : Não estacionariedade Raiz Unitária Comum			H <sub>0</sub> : Não estacionariedade Raiz Unitária Individual			I(0) ou I(1)	
			Hadri	LLC	HT	Breitung	IPS	Painel Fisher	ADF-Fisher		PP-Fisher
Crescimento	C		3,2968*** (0,0005)	-20,1947*** (0)	-21,0919*** (0)	-7,4882*** (0)	-6,3261*** (0)	17,6755*** (0)	6,2779*** (0)		
	C,T	n=143 t=7	-1,8435 (0,9674)	-220*** (0)	-12,7931*** (0)	-6,7347*** (0)	-9,3235*** (0)	n=143 t=37	-	-	I(0)
	-		-	-15,329*** (0)	-34,1492*** (0)	-10,7827*** (0)	-	-	-	-	
Volatilidade (σ)	C		7,8618*** (0)	-23,9012*** (0)	-16,2887*** (0)	-5,682*** (0)	-7,0623*** (0)	14,8063*** (0)	10,993*** (0)		
	C,T	n=143 t=7	1,9454*** (0,0259)	-46,8985*** (0)	-9,6318*** (0,011)	-2,2889** (0)	-6,4927*** (0)	n=143 t=37	-	-	I(0)
	-		-	-42,3033*** (0)	-19,2328*** (0)	-10,1708*** (0)	-	-	-	-	
Volatilidade (Filtro HP)	C		9,2273*** (0)	-36,7121*** (0)	-12,8823*** (0)	-4,2081*** (0)	-5,7548*** (0)	11,5567*** (0)	3,1604*** (0,0008)		
	C,T	n=143 t=7	5,0367*** (0)	-77,6607*** (0)	-4,7337*** (0,059)	-1,5628* (0)	-5,3674*** (0)	n=143 t=37	-	-	I(0)
	-		-	-21,4696*** (0)	-16,1892*** (0)	9,6783*** (0)	-	-	-	-	
Crédito x Volatilidade (σ)	C		5,8755*** (0)	-24,0379*** (0)	-17,6693*** (0)	-5,0936*** (0)	-2,7165*** (0,0033)	7,6339*** (0)	7,5432*** (0)		
	C,T	n=106 t=7	0,0491 (0,4804)	-56,9039*** (0)	-12,5411*** (0,9827)	2,1128 (0,001)	-3,084*** (0,001)	n=117 t=34	-	-	I(0)
	-		-	-10,2756*** (0)	-8,2838*** (0)	-4,8708*** (0)	-	-	-	-	
Crédito x Volatilidade (Filtro HP)	C		7,2409*** (0)	-31,207*** (0)	-14,6259*** (0)	-3,9894*** (0)	-1,3677* (0,0857)	4,2383*** (0)	1,9271** (0,027)		
	C,T	n=106 t=7	0,4644 (0,3212)	-67,2642*** (0)	-10,3771*** (0,9738)	1,9394 (0,9738)	-2,4899*** (0,0064)	n=117 t=34	-	-	I(0)
	-		-	-11,0785*** (0)	-6,6852*** (0)	-4,6476*** (0)	-	-	-	-	
PIBpc Inicial	C		29,0605*** (0)	-19,6306*** (0)	5,57 (1)	10,3468 (1)	5,9846 (1)	-4,2891 (1)	-1,8547 (0,9682)		
	C,T	n=143 t=7	8,349*** (0)	-1100*** (0)	0,6546 (0,7436)	1,1852 (0,882)	-1,7826** (0,0373)	n=143 t=37	-	-	
	-		-	18,196 (1)	0,5286 (0,7014)	11,1009 (1)	-	-	-	-	
pd. PIBpc Inicial	C		1,2528 (0,1051)	-32,5883*** (0)	-22,9536*** (0)	-8,693*** (0)	-7,6285*** (0)	17,631*** (0)	5,6855*** (0)		
	C,T	n=143 t=7	-0,0963 (0,5384)	-28,0745*** (0)	-11,342*** (0)	-5,9892*** (0)	-7,9833*** (0)	n=143 t=32	-	-	I(1)
	-		-	-14,3545*** (0)	-36,7654*** (0)	-11,0526*** (0)	-	-	-	-	
Investimento / PIB	C		16,27*** (0)	-26,7679*** (0)	-4,162*** (0)	-0,3706 (0,3555)	2,7661 (0,9972)	6,3087*** (0)	-4,1666 (1)		
	C,T	n=143 t=7	8,2966*** (0)	-26,2808*** (0)	1,0864 (0,8613)	2,8046 (0,9975)	-1,3988* (0,0809)	n=143 t=37	-	-	I(0)
	-		-	-0,017 (0,4932)	-2,455*** (0,007)	-2,7182*** (0,0033)	-	-	-	-	
Δ Governo / PIB	C		-1,7389 (0,959)	-23,1515*** (0)	-23,8979*** (0)	-11,0932*** (0)	-8,3007*** (0)	14,5386*** (0)	14,9273*** (0)		
	C,T	n=142 t=7	-0,7995 (0,788)	-44,8302*** (0)	-11,6743*** (0)	-4,3872*** (0)	-8,0141*** (0)	n=142 t=37	-	-	I(0)
	-		-	-25,8242*** (0)	-54,963*** (0)	-17,536*** (0)	-	-	-	-	
Δ Abertura Comercial	C		-4,0775 (1)	-31,001*** (0)	-27,548*** (0)	-11,8412*** (0)	-9,1792*** (0)	18,597*** (0)	20,635*** (0)		
	C,T	n=142 t=7	-3,3351 (0,9996)	-150*** (0)	-13,8276*** (0)	-8,4445*** (0)	-10,3082*** (0)	n=142 t=37	-	-	I(0)
	-		-	-22,5379*** (0)	-58,4644*** (0)	-17,4808*** (0)	-	-	-	-	
Δ Termos de Troca	C		14,2743*** (0)	-19,0792*** (0)	-11,1174*** (0)	-0,0126 (0,495)	-2,7479*** (0,003)	13,5186*** (0)	13,2183*** (0)		
	C,T	n=143 t=7	7,5238*** (0)	-51,7847*** (0)	-2,1144** (0,0172)	2,309 (0,9895)	-2,9696** (0,0015)	n=143 t=37	-	-	I(0)
	-		-	-7,2489*** (0)	-23,848*** (0)	-8,9084*** (0)	-	-	-	-	
Capital Humano Inicial	C		31,1484*** (0)	-6,6799*** (0)	8,7799 (1)	15,7321 (1)	10,0552 (1)	-3,6133 (0,9998)	31,6122*** (0)		
	C,T	n=118 t=7	8,0338*** (0)	-2,1436** (0,016)	2,1519 (0,9843)	5,0529 (1)	2,4085 (0,992)	n=118 t=37	-	-	
	-		-	11,0229 (1)	2,0754 (0,981)	17,8482 (1)	-	-	-	-	
pd. Capital Humano Inicial	C		5,9622*** (0)	-39,5756*** (0)	-13,3944*** (0)	-3,3314*** (0,0004)	-1,6075* (0,054)	10,1627*** (0)	-1,7206 (0,9573)		
	C,T	n=118 t=7	2,2276** (0,013)	-45,2647*** (0)	-5,7389*** (0)	-1,1606 (0,1229)	-3,8668*** (0,0001)	n=118 t=32	-	-	I(1)
	-		-	-7,3499*** (0)	-10,1157*** (0)	-3,6793*** (0,0001)	-	-	-	-	

Obs: Entre parênteses estão os testes *t* robustos; \* significativa a 10%,\*\* significativa a 5%,\*\*\* significativa a 1%. O termo pd. Representa o operador primeiras diferenças. P-valores estão entre parênteses.

Com o uso de primeiras diferenças nas duas variáveis integradas, evita-se o aparecimento de correlações espúrias, com todas as variáveis em nível,  $I(0)$ . Na próxima tabela serão apresentados os resultados para dados em painel, com MQO agrupados, efeitos fixos, efeitos aleatórios:

**Tabela 6 – Relação entre Crescimento Médio e Volatilidade ( $\sigma$ ) – Dados em Painel de 5 e 10 Anos de 106 Países**

	Cortes Trans. Agrupados		Efeitos Fixos		Efeitos Aleatórios	
	5 anos	10 anos	5 anos	10 anos	5 anos	10 anos
Volatilidade ( $\sigma$ )	0,1025 (0,6)	0,0081 (0,1)	0,2528 (1,58)	0,0646 (0,62)	0,1025 (1,01)	0,0081 (0,14)
Crédito x Volatilidade ( $\sigma$ )	-0,0027 (-1,44)	-0,0001 (-0,15)	-0,0071*** (-2,96)	-0,0027 (-1,37)	-0,0027* (-1,68)	-0,0001 (-0,16)
pd. PIBpc Inicial	0,0284 (1,42)	0,0216*** (2,85)	-0,0137 (-0,86)	-0,0162* (-1,9)	0,0284 (1,41)	0,0216*** (2,62)
Investimento / PIB	0,0805*** (3,46)	0,0615*** (3,57)	0,1284*** (3,43)	0,098*** (3,68)	0,0805*** (2,99)	0,0615*** (3,61)
$\Delta$ Governo / PIB	-0,0803*** (-2,93)	-0,1353*** (-3,18)	-0,0838*** (-2,64)	-0,1629*** (-2,72)	-0,0803*** (-2,66)	-0,1353*** (-2,86)
$\Delta$ Abertura Comercial	0,0178 (0,91)	0,0796** (2,38)	-0,0018 (-0,1)	0,035 (1,18)	0,0178 (0,99)	0,0796** (2,36)
$\Delta$ Termos de Troca	0,0022 (0,2)	-0,0073 (-0,5)	0,0158 (0,85)	0,0139 (0,47)	0,0022 (0,18)	-0,0073 (-0,54)
pd. Capital Humano Inicial	-0,0139 (-0,95)	-0,0172* (-1,91)	-0,006 (-0,4)	-0,011 (-1,34)	-0,0139 (-0,94)	-0,0172** (-2,03)
Competitividade	0,0552*** (2,67)	0,0452 (1,62)	-	-	0,0552** (2,33)	0,0452** (2,35)
Competitividade <sup>2</sup>	-0,0055** (-2,38)	-0,0049 (-1,6)	-	-	-0,0055** (-2,14)	-0,0049** (-2,31)
Fundo Soberano	-0,0092** (-2,09)	-0,0037 (-1,05)	-0,0189** (-2,44)	-0,011 (-1,58)	-0,0092* (-1,8)	-0,0037 (-0,96)
Constante	-0,1264*** (-2,74)	-0,1031* (-1,69)	-0,0012 (-0,12)	-0,0015 (-0,21)	-0,1264** (-2,31)	-0,1031** (-2,46)
Ano (1985)	-0,0175*** (-3,89)	-	-0,0168*** (-4,6)	-	-0,0175*** (-4,59)	-
Ano (1990)	-0,0042 (-0,9)	-	-0,0068 (-1,49)	-	-0,0042 (-0,89)	-
Ano (1995)	-0,0077* (-1,75)	-	-0,0069 (-1,49)	-	-0,0077* (-1,71)	-
Ano (2000)	0,0032 (0,57)	0,008** (2,54)	0,004 (0,73)	0,0053* (1,76)	0,0032 (0,63)	0,008** (2,44)
Ano (2005)	0,0019 (0,4)	-	0,0059 (1,31)	-	0,0019 (0,52)	-
Ano (2010)	0,0042 (0,84)	0,0129*** (3,86)	0,0107* (1,96)	0,0145*** (3,69)	0,0042 (0,97)	0,0129*** (4,3)
R <sup>2</sup>	0,1855	0,2881	0,4164	0,6307	0,1855	0,2881
n	742	318	742	318	742	318

Obs: Entre parênteses estão os testes *t* robustos; \* significante a 10%, \*\* significante a 5%  
\*\*\* significante a 1%.

Agora, segue a mesma análise com a volatilidade calculada pelo Filtro HP:

**Tabela 7 – Relação entre Crescimento Médio e Volatilidade (Filtro HP) – Dados em Painel de 5 e 10 Anos de 106 Países**

	Cortes Trans. Agrupados		Efeitos Fixos		Efeitos Aleatórios	
	5 anos	10 anos	5 anos	10 anos	5 anos	10 anos
<b>Volatilidade (Filtro HP)</b>	-0,1955 (-1,14)	-0,272*** (-2,95)	-0,0767 (-0,63)	-0,3176*** (-2,68)	-0,1955** (-2,33)	-0,272*** (-3,21)
<b>Crédito x Volatilidade (Filtro HP)</b>	-0,002 (-1,06)	0,0017 (1,03)	-0,0067*** (-3,11)	-0,0004 (-0,17)	-0,002 (-1,44)	0,0017 (1,07)
<b>pd. PIBpc Inicial</b>	0,0444*** (2,64)	0,0225*** (3,16)	0,0102 (0,75)	-0,0112 (-1,65)	0,0444** (2,49)	0,0225*** (2,9)
<b>Investimento / PIB</b>	0,0591*** (3,02)	0,0475*** (3)	0,0888*** (2,76)	0,0673** (2,39)	0,0591*** (2,65)	0,0475*** (2,93)
<b>Δ Governo / PIB</b>	-0,0585** (-2,53)	-0,1199*** (-3,09)	-0,061** (-2,37)	-0,1481*** (-2,74)	-0,0585** (-2,37)	-0,1199*** (-2,83)
<b>Δ Abertura Comercial</b>	0,0219 (1,39)	0,0776*** (2,65)	0,0036 (0,25)	0,0295 (1,06)	0,0219 (1,53)	0,0776** (2,51)
<b>Δ Termos de Troca</b>	0,0006 (0,07)	-0,0069 (-0,49)	0,0174 (1,07)	0,0268 (0,97)	0,0006 (0,06)	-0,0069 (-0,55)
<b>pd. Capital Humano Inicial</b>	-0,0119 (-0,92)	-0,0156* (-1,85)	-0,0045 (-0,34)	-0,0096 (-1,25)	-0,0119 (-0,87)	-0,0156** (-1,97)
<b>Competitividade</b>	0,0473*** (2,87)	0,0483** (2,01)	-	-	0,0473** (2,49)	0,0483*** (2,75)
<b>Competitividade<sup>2</sup></b>	-0,005*** (-2,66)	-0,0055** (-2,04)	-	-	-0,005** (-2,36)	-0,0055*** (-2,79)
<b>Fundo Soberano</b>	-0,0058* (-1,65)	-0,0019 (-0,58)	-0,0152** (-2,35)	-0,0116* (-1,83)	-0,0058 (-1,46)	-0,0019 (-0,54)
<b>Constante</b>	-0,1002*** (-2,73)	-0,1001* (-1,91)	0,0062 (0,74)	0,0091 (1,2)	-0,1002** (-2,4)	-0,1001*** (-2,62)
<b>Ano (1985)</b>	-0,0102*** (-2,94)	-	-0,0098*** (-3,89)	-	-0,0102*** (-3,92)	-
<b>Ano (1990)</b>	-0,0005 (-0,13)	-	-0,0026 (-0,67)	-	-0,0005 (-0,12)	-
<b>Ano (1995)</b>	-0,0019 (-0,56)	-	-0,0011 (-0,29)	-	-0,0019 (-0,52)	-
<b>Ano (2000)</b>	0,0051 (1,17)	0,0066** (2,39)	0,0059 (1,43)	0,0045* (1,74)	0,0051 (1,4)	0,0066** (2,38)
<b>Ano (2005)</b>	0,0051 (1,31)	-	0,0083** (2,27)	-	0,0051 (1,6)	-
<b>Ano (2010)</b>	0,0058 (1,49)	0,0112*** (3,84)	0,0104*** (2,72)	0,0117*** (3,41)	0,0058* (1,95)	0,0112*** (4,18)
<b>R<sup>2</sup></b>	0,2901	0,3909	0,3892	0,6916	0,2901	0,3909
<b>n</b>	742	318	742	318	742	318

Obs: Entre parênteses estão os testes t robustos; \* significativa a 10%, \*\* significativa a 5%  
\*\*\* significativa a 1%.

Verifica-se que para os cortes transversais, tanto utilizando como volatilidade o desvio padrão quanto utilizando o hiato de produto do filtro HP,

encontra-se significância estatística para a volatilidade corroborando com os estudos de Ramey e Ramey (1995). Porém, com dados em painel, se observa que a volatilidade apresenta resultados divergentes. Quando se usa o desvio padrão como medida de volatilidade os resultados são insignificantes estatisticamente, e com valores de coeficientes com sinais diferentes aos esperados. Já quando se utiliza o filtro HP como volatilidade, observa-se que os coeficientes possuem os sinais esperados, com a volatilidade possuindo relação negativa com o crescimento, e com uma diferença na significância dos ciclos menores, de 5 anos, que possuem valores estatisticamente insignificantes para a volatilidade, exceto com efeitos aleatórios, enquanto todos os testes para os ciclos mais longos, de 10 anos, apresentam relação estatisticamente significativa para a volatilidade.

Trata-se de um resultado que corroborou a análise feita da matriz de correlações, visto que o período mais curto parece ser mais instável, enquanto os ciclos mais longos de 10 e 41 anos são mais estáveis e com resultados que retratam o esperado pela literatura acadêmica. Outro ponto interessante é que o crédito aparenta reduzir os efeitos da volatilidade para os ciclos de 10 anos no modelo de efeitos aleatórios, porém sem significância estatística. Como foi visto anteriormente na subseção 1.4.3, nos resultados dos cortes transversais, a volatilidade e o crescimento podem ser diferentes de acordo com o nível de desenvolvimento de cada país, com países com mercados financeiros mais estáveis apresentando correlações positivas, enquanto países menos desenvolvidos podem apresentar relações negativas.

O PIB *per capita* calculado em primeiras diferenças mostrou-se significativo para o crescimento, apresentando a existência de uma certa inércia do crescimento econômico dos ciclos anteriores para os próximos anos. Essa variável de dados em painel nos acrescenta uma informação interessante, pois esta inércia do crescimento é mais um fator para se privilegiar políticas anticíclicas e manter um crescimento econômico menos volátil e mais constante ao longo do tempo.

A abertura econômica ganhou significância estatística para dados em painel, enquanto os termos de troca perderam significância. Conforme a matriz de correlações (tabela 2), essas duas variáveis apresentam correlação inversa e no momento que uma delas explica melhor o crescimento a outra acaba perdendo significância. A combinação das análises de cortes transversais e dados em painel nos descreve um aumento do crescimento quando a abertura econômica aumenta e uma redução do crescimento quando os termos de troca aumentam.

A competitividade apresenta os mesmos resultados que foram vistos para os cortes transversais, aumentando o crescimento, porém a taxas decrescentes. Porém, o ponto ótimo está mais baixo para dados em painel, em torno de 4,40, tornando subotimizado o crescimento para países como a Suíça, com valores de 5,66. O Fundo Soberano não apresenta significância e as *dummies* de tempo mostram que o período pós crise do petróleo, de 1980 a 1985 reduziram o crescimento do mundo de forma significativa.

As primeiras diferenças do capital humano evidenciam que um aumento no capital humano no ciclo anterior reduziria o crescimento dos próximos ciclos. Esse resultado vem em linha com o que encontrado na tabela 3, de correlações inversas apresentadas em alguns ciclos de 5 anos com relação ao capital humano, o que pode ser explicado pelo tempo de maturação desses investimentos em educação, que geralmente levam muito mais tempo para apresentarem resultados no crescimento (que é claramente observável para o superciclo de 41 anos, tabela 4).

Na tabela a seguir serão apresentadas regressões do período mais longo, de 41 anos (cortes transversais) e do período de 10 anos (efeitos aleatórios, pois consideram a qualidade das instituições), segregando por nível de desenvolvimento dos países, conforme a classificação do Banco Mundial que considera a renda *per capita* de cada país. A lista de classificação do desenvolvimento de cada país está no Apêndice 2.

**Tabela 8 – Relação entre Crescimento Médio e Volatilidade –  
Comparação entre Países por Nível de Desenvolvimento**

Cortes Transversais (41 Anos)				Efeitos Aleatórios (10 Anos)			
	Alta	Média	Baixa		Alta	Média	Baixa
<b>Volatilidade (Filtro HP)</b>	-0,1759 (-1,63)	-0,0912 (-0,77)	-0,1145 (-0,98)	<b>Volatilidade (Filtro HP)</b>	-0,1079 (-1,04)	-0,3605** (-2,02)	-0,5667*** (-2,91)
<b>Crédito x Volatilidade (Filtro HP)</b>	0,0014* (1,79)	0,004** (2,32)	-0,0155 (-1,66)	<b>Crédito x Volatilidade (Filtro HP)</b>	0,0023 (1,42)	0,0023 (1,21)	0,0047 (0,37)
<b>PIBpc Inicial</b>	-0,0128*** (-5,12)	-0,0127*** (-5,33)	-0,0122** (-3,38)	<b>pd. PIBpc Inicial</b>	0,0241*** (2,67)	0,0312*** (3,4)	-0,0199 (-0,93)
<b>Investimento / PIB</b>	0,0335** (2,43)	0,0417 (1,6)	-0,0919 (-1,18)	<b>Investimento / PIB</b>	0,0225 (1,01)	0,0188 (0,93)	-0,0119 (-0,15)
<b>Δ Governo / PIB</b>	0,0298 (0,31)	-0,1563* (-1,72)	0,2904 (1,91)	<b>Δ Governo / PIB</b>	-0,3127*** (-4,84)	-0,0479 (-1,1)	0,0728 (0,83)
<b>Δ Abertura Comercial</b>	-0,0277 (-0,35)	-0,045 (-0,86)	0,2219 (1,48)	<b>Δ Abertura Comercial</b>	0,1128** (2,12)	0,0533 (1,37)	-0,0173 (-0,54)
<b>Δ Termos de Troca</b>	0,0037 (0,17)	-0,0551*** (-3,22)	0,0127 (0,51)	<b>Δ Termos de Troca</b>	0,0176 (0,71)	-0,0315* (-1,75)	-0,025 (-0,52)
<b>Capital Humano Inicial</b>	0,0952*** (3,84)	-0,0384 (-1,49)	-0,1109 (-0,35)	<b>pd. Capital Humano Inicial</b>	0,0035 (0,27)	-0,0225*** (-2,66)	-0,0882** (-2,03)
<b>Capital Humano Inicial<sup>2</sup></b>	-0,0205*** (-3,95)	0,0129* (1,87)	0,0435 (0,33)	<b>Competitividade</b>	-0,0496 (-0,95)	0,0094 (0,23)	0,1212 (0,83)
<b>Competitividade</b>	0,025 (0,68)	0,0356 (0,88)	0,3335 (1,75)	<b>Competitividade<sup>2</sup></b>	0,0048 (0,9)	0,0001 (0,04)	-0,0134 (-0,65)
<b>Competitividade<sup>2</sup></b>	-0,0018 (-0,5)	-0,0023 (-0,49)	-0,0453 (-1,68)	<b>Fundo Soberano</b>	-0,0001 (-0,05)	0,0039 (0,85)	-
<b>Fundo Soberano</b>	0,0068** (2,33)	0,003 (0,97)	-	<b>Constante</b>	0,1282 (1,01)	-0,0318 (-0,38)	-0,2323 (-0,92)
<b>Constante</b>	-0,052 (-0,57)	0,0328 (0,38)	-0,4262 (-1,06)	<b>Ano (2000)</b>	0,0065* (1,69)	0,0086* (1,86)	0,0157 (1,56)
<b>R<sup>2</sup></b>	0,9020	0,7793	0,9725	<b>Ano (2010)</b>	-0,0002 (-0,06)	0,0191*** (4,05)	0,0282** (1,97)
<b>n</b>	40	50	16	<b>R<sup>2</sup></b>	0,5370	0,5523	0,6618
				<b>n</b>	120	150	48

Obs: Entre parênteses estão os testes *t* robustos; \* significativa a 10%; \*\* significativa a 5%; \*\*\* significativa a 1%.

Conforme o esperado, visualiza-se um impacto maior da volatilidade nos países menos desenvolvidos, de baixa e média renda, principalmente nos efeitos aleatórios dos ciclos de 10 anos. Para os resultados dos ciclos de 41 anos, os coeficientes da volatilidade parecem ser negativos, porém sem significância estatística. Infelizmente, pelo tamanho da amostra, perdeu-se um pouco das propriedades assintóticas, com somente 40, 50 e 16 observações para os níveis de desenvolvimento alto, médio e baixo, respectivamente.



O último teste estatístico realizado neste primeiro capítulo da dissertação é o teste de Granger-causalidade entre as variáveis em relação ao crescimento econômico. Não foi possível realizar o teste para as variáveis de PIB Inicial, por estar relacionada temporalmente com o crescimento, assim como das variáveis de Competitividade e Fundo Soberano, que são fixas no tempo. A hipótese nula deste teste é de que não existe causalidade no sentido de precedência temporal, ou seja, quando a probabilidade é zero, temos uma relação de granger causalidade. Neste trabalho, apresenta-se tanto o teste tradicional de causalidade de Granger, quanto o teste de causalidade de Granger Dumitrescu-Hurlin:

**Tabela 9 – Testes de Granger Causalidade de 106 Países**

Granger (Causalidade de Dados Agrupados)				Dumitrescu (Causalidade de Dados em Painel)				
		F	Prob.			W	$\bar{Z}$	Prob.
Volatilidade ( $\sigma$ )	→	10,11	0%	Volatilidade ( $\sigma$ )	→	4,43	3,93	0%
	←	20,60	0%		←	4,25	3,48	0%
Volatilidade (Filtro HP)	→	12,12	0%	Volatilidade (Filtro HP)	→	13,02	24,60	0%
	←	12,97	0%		←	13,51	25,79	0%
Crédito x Volatilidade (Filtro HP)	→	5,14	1%	Crédito	→	26,58	56,58	0%
	←	14,48	0%		←	11,29	20,20	0%
Investimento / PIB	←	0,04	96%	Investimento / PIB	→	11,88	21,85	0%
		5,66	0%			←	9,01	14,96
$\Delta$ Governo / PIB	←	1,07	34%	Governo / PIB	→	16,45	32,86	0%
		0,49	61%			←	6,88	9,82
$\Delta$ Abertura Comercial	→	13,77	0%	Abertura Comercial	→	10,02	17,38	0%
	←	4,73	1%		←	8,88	14,63	0%
$\Delta$ Termos de Troca		1,41	25%	Termos de Troca	→	10,75	19,15	0%
		1,54	21%		←	6,17	8,11	0%
pd. Capital Humano Inicial		0,47	63%	Capital Humano	→	50,41	114,6	0%
		0,96	38%		←	8,48	13,68	0%
Período	7 ciclos fechados de 5 anos			Períodos	janela móvel de 1998 a 2011			
Defasagens			2	Defasagens				2
n			530					

Os testes de Dumitrescu-Hurlin não foram possíveis de serem executados com somente 7 períodos, portanto foi utilizada uma janela móvel de 14 períodos.

Como o teste de causalidade de Granger-Dumitrescu-Hurlin é específico para dados em painéis heterogêneos, consideramos esse resultado como o mais representativo para esse estudo e que existe uma relação de causalidade bidirecional entre todas as variáveis e o crescimento econômico.

Após todas estas regressões e testes estatísticos, constataram-se os seguintes resultados para cada variável explicativa:

Variáveis i) e ii) A volatilidade é estatisticamente significativa, reduzindo o crescimento econômico de longo prazo para países de menor nível de desenvolvimento econômico e financeiro;

Variável iii) o logaritmo neperiano do PIB *per capita* inicial de cada período, foi altamente significativo, provando que quanto mais rico o país, mais difícil se torna o crescimento econômico, em termos exponenciais. Por outro lado, existe uma inércia do crescimento que ajuda países que estejam crescendo a continuar nesta trajetória, ressaltando a importância da mitigação dos ciclos econômicos;

Variável iv) A proporção média do período de Investimento/PIB, foi altamente significativa em todas as regressões, provando-se uma variável chave para explicar o crescimento de longo prazo;

Variável v) A proporção média do período do consumo do Governo/PIB foi significativa, provando que países com menores gastos do governo apresentaram maior crescimento a partir de 1970, tornando inválida a Lei de Wagner para o período estudado;

Variáveis vi e vii) A variação do Grau de Abertura Comercial e a Variação dos Termos de Troca, alternavam entre si como variáveis significantes, ou seja quando uma era significativa, a outra não era. Quando a abertura era significativa, ela ajudava no crescimento e quando os termos de troca eram significantes eles reduziam o crescimento.

Variável viii) Capital Humano Inicial foi muito significativa para o crescimento de longo prazo e apresentou formato côncavo (aumenta o crescimento a taxas marginais decrescentes). Porém para períodos mais curtos ele poderia até reduzir o crescimento econômico.

Variável ix) Qualidade das instituições foi altamente significativa e melhorou muito a robustez do modelo, tanto para cortes transversais quanto para dados em painel. As séries de dados para instituições são, infelizmente, muito recentes, geralmente a partir de 2000 e foi necessário utilizar um valor fixo para todos os anos. Futuramente, com bases de dados mais longas e com maior número de países, os estudos sobre crescimento econômico terão maior robustez estatística;

Variável x) Fundo Soberano apresentou significância estatística para o prazo mais longo, provando um maior crescimento para países que o criaram até 2011. Porém, a análise para dados em painel não apresentou significância estatística. Tal resultado pode ser resultado da estabilidade econômica causada pela existência de reservas internacionais ou de superávits fiscais (poupança pública);

Variáveis xi) *dummies* para cada subperíodo analisado nos mostrou que alguns períodos analisados apresentaram maior crescimento médio que outros, principalmente a década de 80, com crescimento mais baixo após a crise do petróleo, e a década de 2000, quando houve um grande crescimento mundial, em razão do aumento do comércio internacional e do crescimento econômico da China, resultando em uma alta nos preços das *commodities* que também melhorou os termos de troca de países menos desenvolvidos exportadores de matérias primas.

## 1.5 – CONCLUSÕES SOBRE VOLATILIDADE E CRESCIMENTO ECONÔMICO

Este trabalho foi realizado para que se buscassem possíveis relações entre a volatilidade dos ciclos econômicos e o crescimento econômico de longo prazo. Pelo que foi constatado, os impactos da volatilidade reduzindo o crescimento econômico de longo prazo continuam válidos, porém, é preciso se atentar que os efeitos negativos são menores para países com mercado financeiro mais desenvolvido. Descobriu-se também, pelas primeiras diferenças do PIB *per capita* inicial, que existe uma inércia no crescimento econômico, corroborando ainda mais com a ideia de se mitigar ciclos econômicos para se ampliar o crescimento de longo prazo.

O Brasil ainda se encontra entre os países que apresentariam ganhos com a mitigação de ciclos, visto que seu mercado financeiro ainda não é tão desenvolvido quanto o de países como os EUA e a Inglaterra.

Como resultados adicionais, averiguou-se a importância da qualidade das instituições, do investimento, do capital humano, da abertura comercial e da redução dos gastos do governo para o crescimento econômico. Também foi observado que o impacto foi diferente para ciclos menores (5 e 10 anos), provando que no curto prazo essas variáveis podem ter um impacto diferente.

Este estudo alcançou seu objetivo de comprovar a importância da mitigação de ciclos econômicos em países emergentes para aumentar o crescimento econômico de longo prazo. Estudos futuros podem aprimorar essas análises com bases de dados mais longas sobre instituições e com cálculos de hiato de produto por filtro de Kalman ou por função de produção, bem como levar em consideração também os efeitos de quebras estruturais.

## **CAPÍTULO 2 - COMO REDUZIR A VOLATILIDADE DOS CICLOS ECONÔMICOS UTILIZANDO O FUNDO SOBERANO DO BRASIL**

### **2.1 – ASPECTOS CONCEITUAIS**

#### **2.1.1 – SOBRE O FUNDO SOBERANO DO BRASIL**

Durante a década de 2000, os Fundos de Riqueza Soberana foram aumentando muito sua relevância internacional, passando a deter uma parcela representativa dos ativos financeiros internacionais, conforme descrito na introdução desta dissertação. Muito disso se deve ao grande acúmulo de reservas internacionais de diversos países, em razão das melhorias nos termos de troca ocorrida pela forte alta dos preços das *commodities* internacionais.

A chamada “Doença Holandesa” foi uma situação ocorrida na década de sessenta, em que a escalada dos preços do gás causou uma repentina valorização do florim holandês, gerando a perda de competitividade de muitas empresas industriais no mercado internacional e quebra de algumas delas. Para evitar esses efeitos, muitos países hoje atuam no câmbio, tentando acumular reservas com a finalidade de, ao mesmo tempo que evitam esta disfunção, também poupam recursos internacionais que podem ser usados para amenizar as fortes oscilações cambiais e de crédito internacional, reduzindo impactos que possam desestabilizar as economias locais. Trata-se de um grande “trauma” que muitos países latino-americanos passaram durante a sua história, inclusive o Brasil, que em 1998 fez um acordo com o Fundo Monetário Internacional para evitar uma possível insolvência pelo baixo nível das reservas internacionais.

Em 2006, foram anunciadas as descobertas de campos de petróleo na camada de pré-sal, aumentando as reservas comprovadas no Brasil de 14

para 33 bilhões de barris. Essa descoberta tornou as reservas de petróleo brasileiras uma das maiores do mundo, o que pode levar o país a receber um grande fluxo de divisas internacionais no futuro.

Em 2008, ocorreu em Santiago, um grande encontro internacional para definição dos “Princípios de Santiago”, uma lista com uma série de 24 conceitos a serem buscados pelos Fundos Soberanos presentes visando criar um plano com as melhores práticas do mundo.

Neste ano, o Brasil já apresentava reservas internacionais acima de 200 bilhões de dólares e a criação de um Fundo Soberano, neste contexto de aumento de reservas internacionais e de exploração dos campos do pré-sal, representariam uma alternativa na gestão dos recursos externos. Ao final do exercício de 2008, o governo havia alcançado um superávit maior que a meta cheia, sem descontos do Projeto Piloto de Investimentos (PPI), e foi aprovada a lei de criação do Fundo Soberano do Brasil, com um valor estimado deste excesso de superávit, de aproximadamente R\$14,2 bilhões.

Esta lei definiu 4 objetivos principais para o Fundo Soberano do Brasil: mitigar os efeitos dos ciclos econômicos; formar poupança pública; promover investimentos em ativos no Brasil e no exterior; e fomentar projetos de interesse estratégico do país localizados no exterior (FUNDO SOBERANO DO BRASIL, 2014).

Conforme se descreveu na introdução desta dissertação, será tratado, principalmente, o objetivo de mitigação dos efeitos dos ciclos econômicos.

A lei de criação do Fundo Soberano do Brasil abriu o leque de finalidades, sendo muitas delas antagônicas. Para mitigar efeitos de ciclos econômicos, por exemplo, é necessária uma carteira que possua alta liquidez e com ativos que possuam uma correlação baixa ou até inversa à dos ciclos econômicos. Porém, para formar uma poupança de longo prazo, a carteira

deve ser de baixa liquidez, para aproveitar o prêmio de liquidez desses ativos, com esses prêmios de juros sendo compostos no longo prazo.

Na fase inicial de um Fundo de Riqueza Soberana, enquanto a poupança é pequena, a tendência é de se buscar ativos líquidos e seguros e, à medida que o volume aumenta, vão migrando para ativos de maior risco e menor liquidez. Será mostrado mais adiante o caso do Fundo de Riqueza Soberana da Irlanda, que tinha como objetivo a criação de uma reserva previdenciária, mas que com a crise de 2008, foi forçada a sacar recursos para evitar um problema em seu sistema financeiro.

Quanto às regras de aporte e resgates de recursos, a lei definiu que os aportes poderão ser feitos por dotações orçamentárias, ações de sociedades de economia mista federal excedentes ao necessário para a manutenção de seu controle pela União, resultados das aplicações financeiras, e por meio de títulos da dívida pública mobiliária federal. Porém, os resgates só poderão ocorrer para a mitigação dos efeitos dos ciclos econômicos.

Ao longo dos anos foram publicados decretos visando o aprimoramento de regras do Fundo Soberano do Brasil. Em 2013 foi publicada a Política de Investimentos (FUNDO SOBERANO DO BRASIL, 2013), que define a missão institucional, a visão estratégica, um conjunto de valores que traduzem para a sociedade os objetivos do Fundo, bem como uma filosofia de investimentos que oriente a alocação dos ativos:

*Missão: “Gerir poupança pública de longo prazo, que possibilite ao FSB atuar, de forma eficaz, como instrumento de política econômica, visando à mitigação dos efeitos dos ciclos econômicos no Brasil”*

*Visão estratégica: “Consolidar-se, até 2023, como instrumento eficaz de gestão de riqueza soberana e de mitigação dos efeitos dos ciclos econômicos no Brasil”*

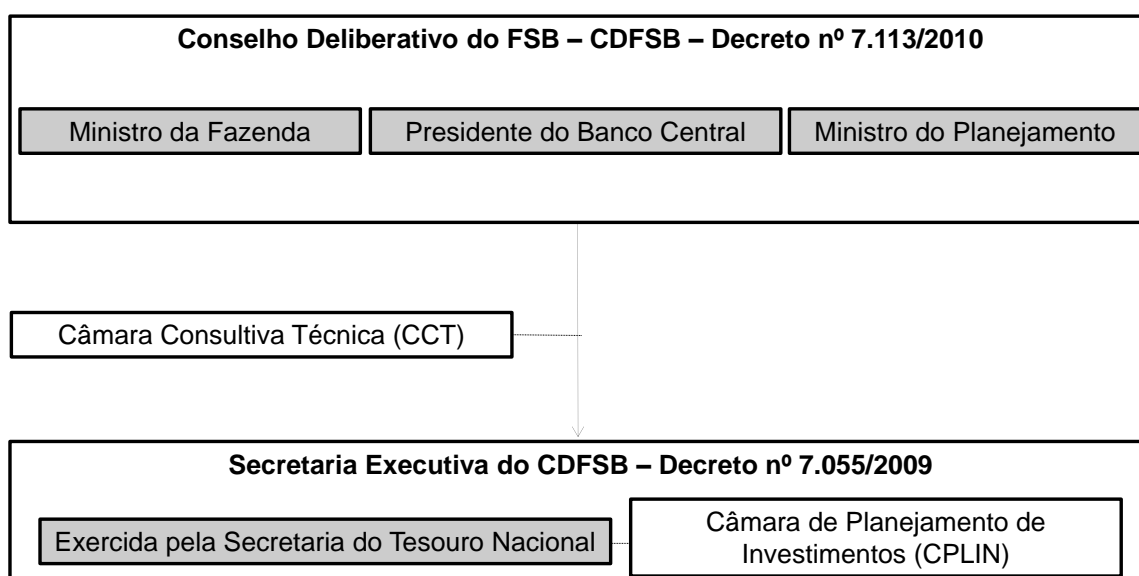
Princípios que norteiam a gestão dos ativos: *Prudência; Excelência; Transparência; Responsabilidade socioambiental; e Integridade.*

Filosofia de investimentos: *“A busca de alocações de seus recursos que conciliem, por um lado, a maximização da rentabilidade esperada, considerando níveis de tolerância a riscos compatíveis com o perfil de longo prazo do Fundo, e por outro, a manutenção de níveis adequados de liquidez financeira de curto prazo, visando a sua atuação, tempestiva e eficaz, como instrumento de política econômica anticíclica”*

A governança do Fundo Soberano do Brasil leva em consideração a necessidade de coordenação das políticas econômicas do governo tendo, em sua instância máxima, o Conselho Deliberativo do Fundo Soberano do Brasil – CDFSB, com composição idêntica à do Conselho Monetário Nacional – CMN.

Abaixo do CDFSB existem duas câmaras que o assessoram: a Câmara Consultiva Técnica – CCT, e a Câmara de Planejamento e Investimentos – CPLIN. O órgão que operacionaliza o Fundo Soberano do Brasil é a Secretaria do Tesouro Nacional.

**Figura 4 – Organograma do Fundo Soberano do Brasil**



Fonte: Política de Investimentos do Fundo Soberano do Brasil



Todos as informações do Fundo Soberano do Brasil relativas a carteira de investimentos, ativos nacionais e internacionais, rentabilidade, demonstrativos financeiros, entre outros, podem ser acessados pelos Relatórios de Desempenho (trimestral) e Relatório de Administração (semestral).

As normas para a realização de investimentos estão descritas em sua lei de criação, nos decretos que regulamentam o Fundo e o Conselho Deliberativo, assim como em sua Política de Investimentos. Esse documento foi elaborado através de um estudo das melhores práticas internacionais em gestão de fundos soberanos e possui as seguintes diretrizes: Estrutura de Governança; Carteiras de Referência; Limites Operacionais para a gestão do portfólio; e mecanismos e metodologias de mensuração dos resultados do FSB.

### **2.1.2 – FUNDOS SOBERANOS DE ESTABILIZAÇÃO**

O Chile é a principal referência internacional neste capítulo da dissertação, por se tratar de um país com regras claras de aporte e resgates de recursos ao seu Fundo Soberano por meio da adoção de um balanço estrutural.

Trata-se de um país em que as receitas referentes ao minério de cobre são muito significativas e muito voláteis, representando aproximadamente 5% das receitas totais de 2009 e 11% das receitas totais de 2010, apresentando alta volatilidade de 2009 para 2010, com variação de 134%, conforme balanço apresentado a seguir na tabela 10:

**Tabela 10 – Receitas Chilenas 2009-2010**

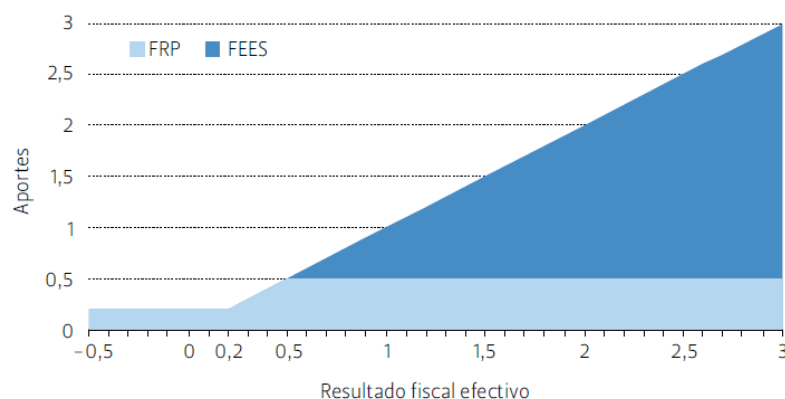
*Em Bilhões de Pesos Chilenos de 2010*

	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>Var. %</b>
<b>Receitas Tributárias Líquidas</b>	<b>13.535</b>	<b>17.578</b>	<b>29,9%</b>
Imposto de Renda	4.600	7.063	53,5%
Imposto sobre Valor Agregado	7.151	8.400	17,5%
Imposto sobre Produtos	1.259	1.561	24%
Impostos Judiciais	63	197	210%
Impostos sobre Comércio Exterior	165	267	61,7%
Outros Impostos	296	89	-70%
<b>Cobre Bruto</b>	<b>1.080</b>	<b>2.531</b>	<b>134,5%</b>
<b>Aplicações Provisórias</b>	<b>1.391</b>	<b>1.494</b>	<b>7,4%</b>
<b>Doações</b>	<b>69</b>	<b>73</b>	<b>5,9%</b>
<b>Receitas de Aluguéis</b>	<b>593</b>	<b>430</b>	<b>-27,5%</b>
<b>Receitas Operacionais</b>	<b>546</b>	<b>553</b>	<b>1,2%</b>
<b>Outras Receitas</b>	<b>798</b>	<b>720</b>	<b>-9,8%</b>
<b>Receitas Totais</b>	<b>18.013</b>	<b>23.380</b>	<b>29,8%</b>

*Fonte: Chile – Estadísticas de las Finanzas Públicas 2001-2010 (Agosto 2011)*

Desde 2001 o país adota uma regra de balanço estrutural, porém dependente da vontade política. A partir de 2006, com a edição da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei nº 20.128), foi formalizada a regra do balanço estrutural. O Chile passou a ter dois fundos soberanos: o Fundo de Reservas de Pensões - FRP, com o objetivo de acumular reservas para o pagamento futuro da previdência, que receberá de 0,2% a até 0,5% do PIB de aportes, dependendo do superávit fiscal, e o Fundo de Estabilização Econômica e Social - FEES, com o objetivo de ser um instrumento anticíclico, que receberá o que exceder esse 0,5% do PIB, conforme figura 5, a seguir:

**Figura 5 – Regra de Aporte dos 2 Fundos de Riqueza Soberana do Chile**



Fuente: Ministerio de Hacienda

Fonte: Chile – Ministerio de Hacienda.

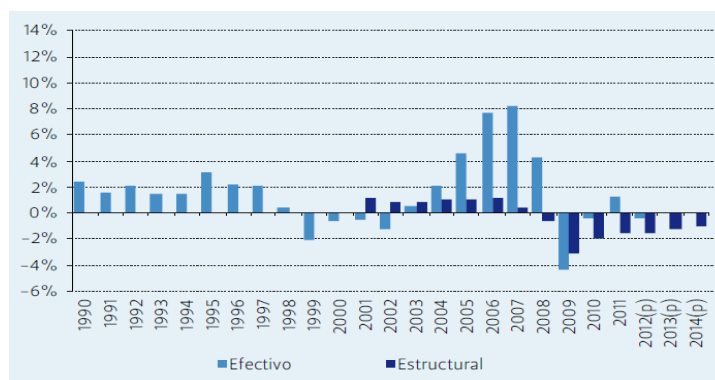
Obs: FRP – Fondo de Reservas para Pensiones, FEES – Fondo de Estabilización Económica e Social

Os resgates também possuem regras claras, com limites de resgates do FRP: Até 2016, no máximo a rentabilidade do ano anterior; de 2017 até agosto 2021, no máximo 1/3 da diferença entre os gastos previdenciários de cada ano e os gastos de 2008 corrigidos pela inflação; e após setembro 2021, se os saques autorizados não superarem 5% do total do gasto previdenciário, o FRP se extinguirá e o saldo será transferido ao FEES.

Quanto ao FEES, ele possui flexibilidade de ser resgatado a qualquer momento, com o objetivo de complementar os ingressos fiscais para financiar as despesas fiscais autorizadas em caso de déficit fiscal. Também pode ser usado para amortizar a dívida pública ou realizar aportes ao FRP

Abaixo, segue uma figura comparativa do resultado estrutural com o resultado efetivo. Visualiza-se que o país poderia realizar uma poupança no período de 2003 a 2008, que poderia ser utilizada em 2009 para amenizar os efeitos da crise (conforme sítio oficial do Chile):

**Figura 6 – Balanço Efetivo X Estrutural do Chile**



Fonte: Chile – Ministerio de Hacienda.

Existem outros fundos soberanos que foram utilizados para a realização de políticas anticíclicas, que serão descritos a seguir.

Como dito anteriormente, o Fundo Soberano da Irlanda foi criado com objetivos previdenciários, porém, durante a crise de 2008, havia risco de insolvência bancária e, apesar de os recursos terem sido investidos pensando-se no longo prazo, o governo teve que resgatar parte dos recursos para estabilizar o sistema financeiro do país.

A Rússia fez reservas internacionais muito elevadas até 2008, possibilitando que seu Fundo Soberano fosse utilizado como instrumento de política anticíclica, com um elevado saque em 2009, que reduziu o impacto da crise e a melhorou a recuperação desse país do BRIC (Brasil, Rússia, Índia e China, termo usado para designar esse grupo de futuras potências).

Outro BRIC, a China, também utilizou recursos durante a sua crise imobiliária, capitalizando seus bancos estatais, evitando sua insolvência. Eles foram procurados para salvar também o sistema financeiro da Itália, sendo procurados por Berlusconi, mas ao final das negociações desistiram de socorrer o governo italiano para priorizar seus bancos nacionais chineses.

### 2.1.3 – FUNDAMENTOS DO RESULTADO FISCAL ESTRUTURAL

A busca pelo equilíbrio orçamentário trouxe ao país um efeito positivo nas expectativas de solvência do Brasil, contribuindo para a retomada do crescimento econômico nos anos 2000. Porém, verificaram-se problemas relativos a rigidez fiscal para o planejamento de investimentos públicos. Como as receitas são estimadas, um baixo crescimento resultava em medidas de contingenciamento orçamentário. Como boa parcela das receitas da União são vinculadas e obrigatórias, como as despesas com a folha de pessoal e com o serviço da dívida, o corte de despesas se dava, principalmente, sobre os investimentos.

O Brasil, então, fez um acordo com o FMI para a adoção de um mecanismo de flexibilização fiscal. Foi adotada a ideia do PPI - plano piloto de investimentos, despesas de investimentos prioritários, limitado a 0,5% do PIB, que podem ser abatidas da meta cheia de superávit primário. Porém, não existe uma regra clara para se fazer esse abatimento de acordo com o ciclo econômico.

A solução de se buscar um balanço estrutural serve para implementar políticas fiscais anticíclicas, apresentando regras fiscais mais flexíveis e transparentes, de forma a segregar no balanço fiscal o componente cíclico do componente estrutural. O balanço estrutural levaria o país a buscar um maior resultado primário efetivo em momentos de crescimento econômico, formando uma poupança que seria usada para cobrir um resultado primário efetivo menor em períodos recessivos.

Gobetti, Gouvêa e Schettini (2010) evidenciam a evolução fiscal do Brasil desde o regime de metas de resultado primário efetivo, com queda de endividamento, do risco-país, do déficit nominal, mas que, entretanto, introduziu um viés pró-cíclico.

Como exemplo, pode-se verificar no período inicial de implantação do regime de metas que houve um aumento de superávits primários nas crises de 1999 e 2002, com política contracionista. Já no exercício de 2008, foi possível aplicar medidas anticíclicas, solucionando o desaquecimento e a crise de liquidez, com desoneração fiscal e investimentos públicos, como o Programa de Aceleração do Crescimento – PAC (nome posteriormente adotado pelo PPI), após ter tornado o Brasil um credor líquido da dívida, ou seja, o choque de desvalorização cambial serviu como um redutor automático da dívida pública, aumentando a solvência do Brasil em um período de crise. Se o país tivesse adotado o resultado estrutural, como no Chile, é possível que excedentes no resultado primário, durante a crise, não tivessem acontecido. Além disso, o resultado estrutural, mais transparente, dispensaria o governo de utilizar a “contabilidade criativa” em momentos de baixo crescimento econômico, pois expurga efeitos de ciclos econômicos.

Segundo Gobetti, Gouvêa e Schettini (2010), o Fundo Soberano foi criado em 2008 para que o excedente do superávit fiscal fosse usado, posteriormente, em um momento de crise, por meio de poupança anticíclica. Contabilmente, o resultado transferido ao fundo sairia do superávit primário, de forma que o resultado seria menor do que sem o fundo. Por um lado, há um ponto positivo, visto que os excessos de arrecadação não seriam absorvidos por emendas parlamentares, de forma que se constituiu uma reserva de contingência.

O objetivo do Balanço Fiscal Estrutural é expurgar movimentos automáticos nas receitas e despesas do governo correlacionados com o ciclo econômico, de forma que estejam em nível tendencial, facilitando a distinção entre efeitos de estabilizadores automáticos e impactos de medidas discricionárias, considerando também as flutuações de preços de *commodities* que compõem as receitas de empresas do governo. Separam-se os componentes cíclicos dos tendenciais do resultado primário. A principal utilidade é que se pode verificar se a política fiscal está sendo expansionista

ou contracionista e a medida desse resultado, verificando-se ainda o grau de discricionariedade por traz dos movimentos do resultado fiscal convencional. É expansionista se o resultado primário estrutural é inferior ao do ano anterior e contracionista se for superior, tendo-se constatado, por essa metodologia, que tem sido preponderantemente contracionista de 1997 a 2005, alterando para uma política expansionista desde então (conforme tabela 13, a ser apresentada mais adiante).

Para expor de forma matemática o resultado estrutural, pode-se começar pela equação (5) abaixo:

$$\text{Resultado Estrutural} = \text{Resultado Efetivo} - \text{Componente Cíclico} \quad (5)$$

Pela equação é possível visualizar que o resultado primário estrutural nada mais é do que o resultado primário efetivo excluindo-se o componente cíclico. Como os resultados são as receitas menos as despesas, temos a equação (6):

$$\begin{aligned} \text{Receita Estrutural} - \text{Despesa Estrutural} = & \text{Receita Efetiva} - \text{Receita Cíclica} \\ & - \text{Despesa Efetiva} + \text{Despesa Cíclica} \quad (6) \end{aligned}$$

Para se calcular a Receita Cíclica ( $R_t^{estrut}$ ) e a Despesa Cíclica ( $G_t^{estrut}$ ) deve-se, primeiramente, encontrar as elasticidades da receita ( $\varepsilon_{R,Y}$ ) e da despesa ( $\varepsilon_{G,Y}$ ) em relação ao ciclo ( $\frac{Y^p}{Y}$ ).  $Y^p$  representa o PIB potencial e  $Y$  o PIB efetivo:

$$R_t^{estrut} = R_t \cdot \left(\frac{Y^p}{Y}\right) \varepsilon_{R,Y} \quad (7)$$

$$G_t^{estrut} = G_t \cdot \left(\frac{Y^p}{Y}\right) \varepsilon_{G,Y} \quad (8)$$

Existem duas principais metodologias de cálculo do resultado estrutural:

1) Metodologia da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE): segundo *Giorno et. Al* (1995 apud *Gobetti, Gouvêa e Schettini, 2010*) estima-se a elasticidade da receita estrutural em relação ao produto averiguando, primeiramente, as elasticidades de agrupamento da receita em relação às suas respectivas bases de incidência, e, posteriormente, a sensibilidade destas em relação ao ciclo econômico:

$$\varepsilon_{R,Y} = \varepsilon_{R,bi} \varepsilon_{bi,Y} \quad (9)$$

Para as despesas, seguro desemprego é considerada uma despesa anticíclica, e seus impactos são averiguados pelas elasticidades das despesas do governo em relação ao desemprego e, posteriormente, deste em relação ao ciclo econômico:  $\varepsilon_{G,Y} = \varepsilon_{G,U} \varepsilon_{U,Y}$  (10)

2) Metodologia do Fundo Monetário Internacional (FMI): segundo *Hagemann* (1999), parte-se das mesmas equações (7) e (8), porém calculando as elasticidades das receitas e das despesas de forma agregada, sem a desagregação por base de incidência e por nível de desemprego. Para tentar corrigir isso, utiliza-se, geralmente, o PIB defasado, que capta, parcialmente, as bases de incidência do período anterior que impactarão de alguma forma o período presente.

Além da escolha da metodologia, existe também diversas formas de se calcular o produto potencial:

a) Para se extrair a parte potencial, pode-se regredir o produto contra uma função tendência que admite quebras estruturais, pode-se usar o filtro



HP, minimizando uma função perda, com média ponderada do hiato entre o produto observado e o potencial, além da taxa de crescimento do produto tendencial para qualquer ponto no tempo, contingente a um parâmetro de suavização que depende da razão entre as variâncias dos componentes cíclico e tendencial da série.

b) Outra maneira seria por meio de uma função produção ajustada ao setor privado, dependente de capital e trabalho. Um lugar que utiliza essa forma de cálculo do produto potencial é o Chile, citado na subseção 2.1.2. Ele segue a metodologia do FMI, tratando as receitas do cobre, de forma que se realizam ajustes na variação patrimonial, depois estima o impacto da evolução cíclica do impacto econômico e do preço do cobre. Finalmente, subtrai os componentes cíclicos do balanço corrigido.

c) Existem alguns trabalhos acadêmicos, como os de Areosa (2004) e Araujo et Al. (2004), que buscam combinar o filtro HP com a função produção, possibilitando estimar simultaneamente componentes da função produção com seus componentes não observáveis.

d) Outro método estatístico de cálculo do PIB potencial ocorre por meio do filtro de Kalman. Um exemplo é o estudo de Doménech e Gómez (2006) estima os parâmetros não observados do modelo por Máxima Verossimilhança através desse filtro, estimando os componentes e erros não observados através de um algoritmo de suavização.

e) Existe também uma informação que pode ser agregada aos cálculos do filtro de Kalman, que busca estimar os desvios do produto de sua tendência correlacionando negativamente com os desvios entre taxa de desemprego efetiva de sua taxa natural. Para calcular a taxa de desemprego natural, é utilizada uma teoria proposta pelo estudo de Edmund Phelps, criando o conceito da NAIRU, sigla em inglês que significa Taxa de Desemprego que Não Acelera a Inflação.

Quanto ao nível de agregação dos entes federativos, também existem quatro opções de agregação do resultado estrutural apresentados no estudo de Gobetti, Gouvêa e Schettini (2010):

- i) estimar o componente estrutural da receita primária total e das transferências intergovernamentais (do tipo repartição de receitas) da União, utilizando o resultado para calcular o balanço estrutural ajustado ao ciclo econômico na esfera federal apenas;
- ii) estimar o componente estrutural da receita primária líquida (receita total menos transferências) da União, utilizando novamente o resultado para calcular o balanço estrutural ajustado ao ciclo econômico na esfera federal apenas e compará-lo ao modelo anterior;
- iii) estimar os componentes estruturais de um subtotal das receitas da União e dos estados que, intuitivamente, dependem mais do ciclo econômico – o que inclui, por definição, receitas de impostos e contribuições da União, receitas previdenciárias e arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS), mas exclui receitas patrimoniais e incidentes sobre Propriedade – e, separadamente, das receitas de *royalties* e participações especiais do petróleo, que dependem mais do preço deste que do nível de atividade econômica; a partir desses componentes, calcula-se uma *proxy* do balanço estrutural ajustado ao ciclo econômico e do petróleo de todo o setor público, e não apenas da esfera federal; e
- iv) estimar de modo desagregado os componentes estruturais do subtotal de receitas da União e dos estados mencionado no modelo 3 (impostos e contribuições federais, receita previdenciária e ICMS), o que, juntamente com o componente estrutural das receitas de *royalties* e participações especiais do petróleo estimado anteriormente, nos permite recalcular a *proxy* do balanço estrutural de todo o setor público, com a diferença de que, neste caso, os resultados são derivados de três diferentes elasticidades-PIB, aplicadas a três distintos grupos de receitas.

#### **2.1.4 – RESULTADO FISCAL ESTRUTURAL E FLUTUAÇÕES CÍCLICAS**

Conforme CEPAL (2012), esse processo de medição do resultado estrutural está inserido em um escopo maior, do papel do Estado em uma visão integrada do desenvolvimento, tendo em vista a complementaridade entre macroeconomia e estrutura produtiva, entre ciclo econômico e tendência de crescimento, entre o curto e o longo prazo, de forma que o Estado coordene as políticas industriais baseadas em novo paradigma tecnológico, mais intensivo em conhecimento e com melhores condições para inclusão e igualdade sociais.

Com vistas a manter os investimentos, independentemente das medidas anticíclicas, no longo prazo, devem as políticas macroeconômica e industrial construir sinergias entre as dinâmicas de curto e de longo prazo. As políticas industriais devem estar no centro da orientação do desenvolvimento, envolvendo novas tecnologias de informação e das comunicações, da nanotecnologia, da biotecnologia, de forma que se atente a políticas de vocação universalista, propondo capacitação e inserção da população, a igualdade de oportunidades sem perder o cuidado com o meio ambiente, obtendo-se um alto crescimento da produtividade e do emprego, promovendo um círculo virtuoso que envolve forte crescimento da demanda agregada, da produtividade e da mudança estrutural.

Assim, a capacidade de reação da economia a choques externos depende da estrutura produtiva do país, de forma que economias diversificadas tem mais chances de crescer sustentavelmente, com menores flutuações do produto, do emprego, do salário e dos fluxos de comércio. A estrutura produtiva afeta o ciclo por meio da taxa de crescimento compatível com a balança comercial de longo prazo, de forma que se consiga ampliar o gasto fiscal sem gerar pressões desestabilizadoras sobre a conta corrente.

Por sua vez, são quatro os mecanismos de transmissão entre a política macroeconômica e a estrutura produtiva:

- 1) o efeito das políticas sobre a utilização da capacidade instalada que, por sua vez, incide no montante do investimento (efeito acelerador);
- 2) o efeito do crescimento da demanda agregada sobre a taxa de progresso técnico (efeito Kaldor-Verdoorn, que relaciona os aumentos da produção com os aumentos da produtividade);
- 3) os efeitos das políticas sobre os preços macroeconômicos, que incidem sobre as rentabilidades intersetoriais e, em consequência, definem para onde o investimento se dirige, seguindo os sinais da rentabilidade esperada; e
- 4) o efeito do investimento público sobre a composição e sobre o conjunto do investimento nas distintas fases do ciclo (*crowding in*). (CEPAL, 2012, p. 24)

Ainda, a administração da demanda agregada e seu efeito sobre a utilização da capacidade produtiva contribuem para definir o nível de investimento. A expansão do produto gera processos de aprendizagem na produção (*learning by doing*). Além disso, tendo em vista que as políticas fiscal, cambial e monetária afetam os preços macroeconômicos, elas incidem na rentabilidade relativa dos diversos setores.

Ademais, os choques externos e as políticas macroeconômicas afetam o balanço de pagamentos nos seguintes aspectos: as exportações líquidas, que são vinculadas à estrutura produtiva e ao padrão de especialização; os pagamentos dos fatores produtivos, como exportação de mão-de-obra, remessas de lucro do capital estrangeiro; os efeitos dos termos de troca; o acesso ao financiamento externo e a volatilidade dos fluxos de capital de curto prazo.

Conforme apresentado no primeiro capítulo desta dissertação e também em outros artigos, como o de Fatás (2001), a correlação entre ciclos e o crescimento de longo prazo não são desvios temporários de uma tendência, além de que, quando os ciclos são assimétricos, o aumento da volatilidade diminui a taxa de crescimento de longo prazo. Para países mais pobres, a situação é ainda mais crítica. Por isso, é importante expurgar os componentes cíclicos dos resultados, com vistas ao planejamento da política fiscal com o diagnóstico correto. Conforme relatado na introdução desta dissertação, vasta bibliografia chega à conclusão de que volatilidade, incerteza e instabilidade política afetam negativamente o crescimento, além de que a velocidade de convergência é função da volatilidade dos ciclos.

Por sua vez, Aghion *et. Al.* (2009) corroboram a tese, ao afirmar que a correlação entre volatilidade e crescimento não é apenas estrutural, pois a política que afeta um afeta o outro, e que mesmo políticas anticíclicas de curto prazo que estimulam o PIB podem encurtar o crescimento de longo prazo (como também visto neste trabalho no ciclo 2006-2011 da subseção 1.4.3). Os autores enfatizam a importância da Política Fiscal, que afeta o crescimento da indústria, principalmente nas indústrias cujos parceiros sejam mais dependentes de recursos financeiros ou com menor tangibilidade dos ativos (que justificou o uso da variável Crédito/PIB no primeiro capítulo desta dissertação). Em relação às despesas e às receitas primárias do Governo, afirmam que o impacto das políticas fiscais anticíclicas naquelas é duas vezes maior do que nestas, porque impactam a demanda, o produto.

## 2.2 – O MODELO BÁSICO

Com vistas a facilitar as comparações internacionais, será utilizada neste trabalho a metodologia do FMI para o cálculo de resultado estrutural. Em seu cálculo, pode não ocorrer ajustamento das despesas pelo ciclo econômico, realizando o ajuste especificamente nas receitas, que são mais voláteis, além de ser possível separar o componente cíclico do tendencial nas receitas específicas da atividade petrolífera.

O fato dessa metodologia poder desconsiderar o componente cíclico das despesas provou-se interessante para o caso brasileiro, pois despesas que sofrem impactos cíclicos, como, por exemplo, o seguro-desemprego, não necessariamente diminuem quando a política é expansionista, fato explicado em parte pelos aumentos reais do salário mínimo desde 2004.

Houve também no período um aumento da formalização, gerando outra distorção nesta despesa, pelo aumento no número de pessoas elegíveis ao programa. Para demonstrar tal distorção, seguem abaixo as despesas com Abono e Seguro Desemprego extraídas do Resultado do Tesouro Nacional:

**Tabela 11 – Abono e Seguro Desemprego – 1997 a 2012**

*Em bilhões de reais*

1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
4,3	4,5	4,8	4,6	5,6	7,2	8,3	9,5	11,5	14,8	18,0	20,4	26,9	29,8	34,2	38,9

Fonte: Resultado do Tesouro Nacional – Secretaria do Tesouro Nacional

Não foi utilizada no cálculo do resultado estrutural as receitas petrolíferas, pois, para o caso brasileiro, a Petrobras deixou de fazer parte do resultado primário do Governo desde 2009. Porém, com o aumento da

produção futura do pré-sal, a inclusão dos efeitos cíclicos dos preços do petróleo podem se tornar necessários.

A Noruega (FUNDO DE RIQUEZA SOBERANA DA NORUEGA, 2014), por exemplo, exclui as receitas do petróleo de seus resultados fiscais, tendo em vista que se trata de um recurso finito. Suas regras fiscais definem que uma parcela deste excedente deve ser aplicada no Fundo de Riqueza Soberano, com vistas a gerar riqueza para as gerações futuras. Atualmente esse é o país que possui o maior Fundo de Riqueza Soberana do mundo, com um patrimônio estimado em 31/03/2014 de 5,11 trilhões de coroas norueguesas, o equivalente a aproximadamente US\$ 852 bilhões.<sup>3</sup>

Definida a utilização da metodologia do FMI sem efeitos cíclicos das despesas ou das receitas exclusivas do petróleo, segue-se para a definição quanto à maneira de se calcular o produto potencial. Nesta dissertação, será utilizada o filtro HP, pelos mesmos motivos que culminaram em sua adoção no primeiro capítulo desta dissertação, sendo uma forma de cálculo transparente e parcimoniosa.

Por fim, será definido para este trabalho o nível de agregação das receitas líquidas da União, tendo em vista as dificuldades metodológicas e de obtenção de dados dos outros entes da federação. Foi selecionado, portanto, a metodologia de resultado estrutural “2)”, a forma de cálculo de PIB potencial “a)” e o nível de agregação dos entes federativos “ii)” descritos na subseção 2.1.3.

---

<sup>3</sup> O valor efetivo do patrimônio líquido do Fundo Soberano da Noruega divulgado em seu relatório referente ao 1º trimestre de 2014. Taxa de câmbio utilizado: 5,9934 NOK /1 USD, conforme simulação no sítio do Banco Central do Brasil para o dia 31/03/2014.

## 2.3 – DESCRIÇÃO DOS DADOS E TRATAMENTO DAS VARIÁVEIS

Os dados utilizados para este trabalho foram de periodicidade mensal, do período de janeiro de 1997 a agosto de 2013, tratando-se de uma abordagem diferenciada dos demais artigos sobre o tema, que se utilizam de dados trimestrais. As informações referentes ao PIB são extraídas das séries temporais do Banco Central do Brasil (código 4380), sendo uma série elaborada pelo BCB/DEPEC. As séries de receitas e despesas primárias líquidas do governo central são extraídas do sítio da Secretaria do Tesouro Nacional, do Resultado do Tesouro Nacional. Para deflacionar as séries, foi utilizado o número índice do IPCA, informado no sítio do IBGE, por ser mais preciso que os percentuais mensais de inflação que possuem imprecisão a partir da quarta casa decimal.

As principais limitações em relação aos dados estão no fato de o deflator do PIB do IBGE ser diverso do IPCA, além de não se possuir ferramentas para avaliar a acurácia dos cálculos do PIB mensal realizado pelo BCB/DEPEC, pois o dado efetivo e oficial do governo é o publicado pelo IBGE em periodicidade trimestral.

Para isso, primeiramente, se deflacionam as séries de produto, receita e despesa, pelo número índice do IPCA, utilizando como base os valores de jan/1997. Posteriormente, migram-se estes dados para o software Eviews e se dessazonalizam essas séries por meio do método Census X12. O terceiro passo, após deflacionar e dessazonalizar, foi logaritmizar (logaritmo neperiano) das séries. Por fim, estimam-se as tendências de produto, receita e despesa por meio do filtro HP.

Essas séries tendenciais de produto e receita por meio de filtro HP, terão notação  $Log(Y_t)$  e  $Log(R_t)$ , respectivamente. Será também adicionada uma variável *dummy* para os dados a partir de 1999, ano em que



houve uma mudança estrutural na política econômica com a adoção do câmbio flutuante, meta de inflação e meta de superávit primário.

Realizou-se a equação estrutural abaixo para se obter o parâmetro  $\beta_2$ , que representa a elasticidade da receita em relação ao produto:

$$\text{Log}(R_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{dummy1999} + \beta_2 \cdot \text{Log}(Y_t) \quad (11)$$

Neste trabalho não serão estimadas as elasticidades das receitas de *commodities* em relação ao produto. Também não serão estimadas as elasticidades das despesas em relação ao produto, que serão supostamente iguais à um, ou seja, independentes dos ciclos econômicos. Tratam-se de duas limitações do modelo: a primeira relativa aos impactos que poderiam ocorrer nas receitas de petróleo e de minério de ferro na nossa economia que é grande exportadora de *commodities*; e em segundo lugar a questão relativa às despesas, que no Brasil apresentam vinculação legal com as receitas do governo.

Posteriormente, tenta-se extrair as receitas e despesas não recorrentes, criando o conceito de resultado excluindo efeitos não recorrentes (que também será chamado de “resultado recorrente”). Para esse resultado, foram criadas as receitas e despesas sem efeitos não recorrentes, que excluem os efeitos da subscrição de ações da Petrobras em setembro de 2010, quando houve uma receita não recorrente de “Cessão Onerosa” de R\$ 74,8 bilhões e uma despesa não recorrente de “Capitalização da Petrobrás” de R\$ 42,9 bilhões. Também foram excluídas as despesas não recorrentes de integralização do Fundo Soberano do Brasil em dezembro de 2008, no valor de R\$ 14,244 bilhões e a receita não recorrente de resgate de cotas em dezembro de 2012, no valor de R\$ 12,4 bilhões. Existem também as despesas administrativas do Banco Central, que no Resultado do Tesouro Nacional está no item 7 “Ajuste Metodológico”, que só é considerado após o

cálculo do resultado primário, e que foi somado as despesas (item 4), para gerar o valor total de despesas líquidas do governo federal.

Com esses dados, estimou-se os resultados fiscais estruturais do governo federal de janeiro de 1997 a agosto de 2013, e posteriormente comparou-se com o resultado primário efetivo e com o resultado primário “recorrente”.

## 2.4 – ANÁLISE DOS RESULTADOS

Primeiramente foi verificado por meio de uma regressão no Eviews 8 que o resultado da estatística de Durbin-Watson estava em 1,66, um pouco diferente de 2, o que deixou uma suspeita de possível autocorrelação. Em seguida realizou-se uma nova estimativa, desta vez com a receita defasada em 1 período:

$$\text{Log}(R_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot \text{dummy1999} + \beta_2 \cdot \text{Log}(Y_t) + \beta_3 \cdot \text{Log}(R_{t-1}) \quad (12)$$

Este modelo não apresentou problema da autocorrelação, com o  $d \approx 2$ , em 2,014, além de apresentar um critério de informação de Akaike menor (-2,63 contra -2,58) e um  $R^2$  ajustado maior (95,8% contra 95,6%), ou seja, o novo modelo com defasagem de receita foi o escolhido, com o seguinte resultado:

$$\text{Log}(R_t) = -4,1 + 0,0917 \cdot \text{dummy1999} + 1,06435 \cdot \text{Log}(Y_t) + 0,159 \cdot \text{Log}(R_{t-1}) \quad (13)$$

Com este resultado, constata-se uma elasticidade da receita em relação ao produto igual a **1,06435**.

Com esta informação, agora pode-se estimar quanto da receita é tendencial e quanto é relativa ao ciclo econômico.

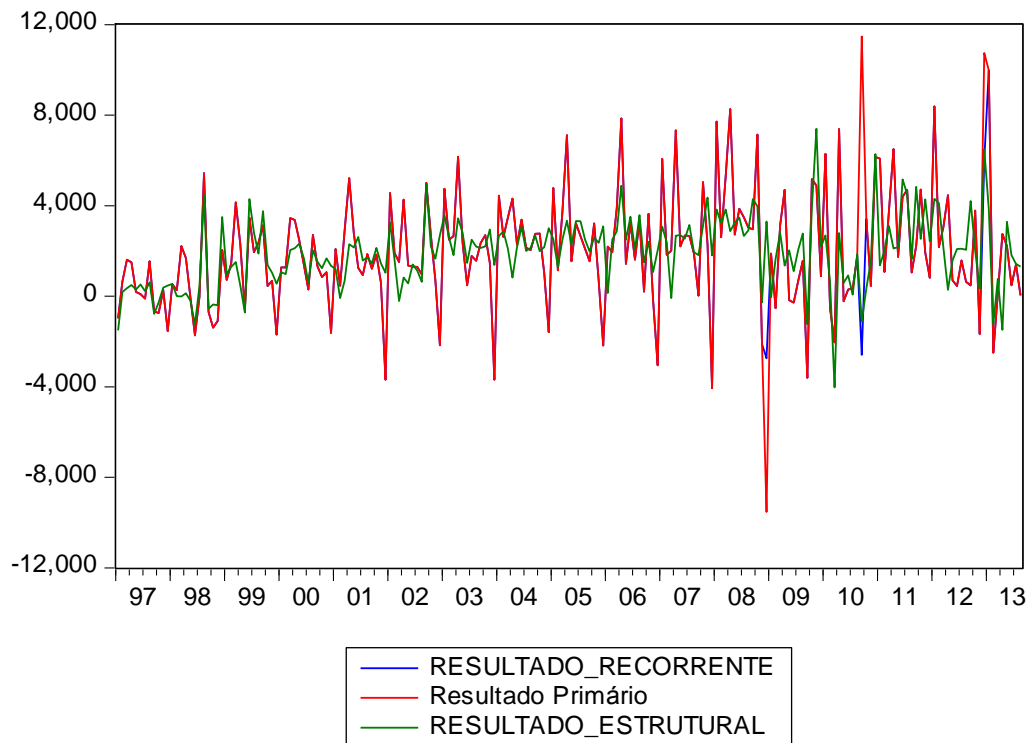
Esse resultado da elasticidade, que foi de 1,06435, é comparável com resultados encontrados em outros estudos acadêmicos. No estudo para o Brasil, MACIEL (2006), encontrou um valor de 1,026. RINCON (2004) faz um estudo para o governo da Colômbia, que tem as receitas muito influenciadas pelos preços do petróleo. Eles utilizaram as técnicas da função produção e de filtro de Kalman para encontrar o produto tendencial. Além disso, eles consideraram as transferências para outros entes governamentais, e verificaram que a elasticidade da receita petrolífera variava entre 1,44 e 1,91 em relação ao preço do petróleo. Ressalta-se que essa elasticidade não foi da receita total, mas somente da receita proveniente do petróleo. Outro país, o Chile, que já adota o resultado estrutural como forma de cálculo para o aporte ao seu Fundo de Riqueza Soberana desde 2006, tem um estudo feito por MARCEL (2001) com resultado mais conservador, ou seja, a menor elasticidade encontrada foi de 1,05, entre algumas técnicas adotadas.

Aplicando a fórmula, obtêm-se a receita estrutural, que deduzida das despesas, nos apresentará o resultado estrutural:

$$\text{Resultado Estrutural} = R_t^{\text{estrut}} - D_t = R_t \cdot \left(\frac{Y^p}{Y}\right)^{1,06435} - D_t \quad (14)$$

Utilizando a equação (10), chega-se aos valores que podem ser visualizados na Figura 7, que compara diferentes formas de se calcular os resultados fiscais:

**Figura 7 – Resultado Primário X Recorrente X Estrutural**



Fontes: Resultado do Tesouro Nacional – Secretaria do Tesouro Nacional; PIB Nominal e Deflator IPCA - IBGE;

Verifica-se que o resultado estrutural (mais claro, em verde) é muito menos volátil que o resultado primário efetivo (mais escuro, em vermelho), oficialmente divulgado. Também se percebe que a exclusão de valores não recorrentes também amenizou a volatilidade no resultado “recorrente” (traços escuros em 2008 e 2010, em azul), nos picos ocorridos em dezembro de 2008, setembro de 2010 e dezembro de 2012.

Na próxima tabela se apresentam os valores desses resultados anuais.

**Tabela 12 – Resultados Fiscais Encontrados**

Ano	RP			PIB	RP/PIB			Diferença (Efet-Est.)
	Efetivo	Recorrente	Estrutural		Efetivo	Recorrente	Estrutural	
1997	1.800	1.800	949	916.611	0,2%	0,2%	0,1%	-0,1%
1998	7.178	7.178	6.320	926.591	0,8%	0,8%	0,7%	-0,1%
1999	18.370	18.370	19.244	960.234	1,9%	1,9%	2,0%	0,1%
2000	17.861	17.861	18.599	993.716	1,8%	1,8%	1,9%	0,1%
2001	17.470	17.470	18.211	1.027.131	1,7%	1,7%	1,8%	0,1%
2002	23.423	23.423	20.709	1.074.698	2,2%	2,2%	1,9%	-0,3%
2003	25.080	25.080	29.059	1.077.492	2,3%	2,3%	2,7%	0,4%
2004	29.653	29.653	27.678	1.154.268	2,6%	2,6%	2,4%	-0,2%
2005	29.545	29.545	31.106	1.194.819	2,5%	2,5%	2,6%	0,1%
2006	26.151	26.151	29.050	1.265.869	2,1%	2,1%	2,3%	0,2%
2007	29.950	29.950	29.488	1.371.737	2,2%	2,2%	2,1%	0,0%
2008	35.419	42.210	37.320	1.478.691	2,4%	2,9%	2,5%	0,1%
2009	18.330	18.330	25.988	1.505.822	1,2%	1,2%	1,7%	0,5%
2010	34.796	20.730	12.547	1.668.531	2,1%	1,2%	0,8%	-1,3%
2011	38.990	38.990	36.126	1.719.874	2,3%	2,3%	2,1%	-0,2%
2012	34.761	30.013	31.675	1.733.987	2,0%	1,7%	1,8%	-0,2%

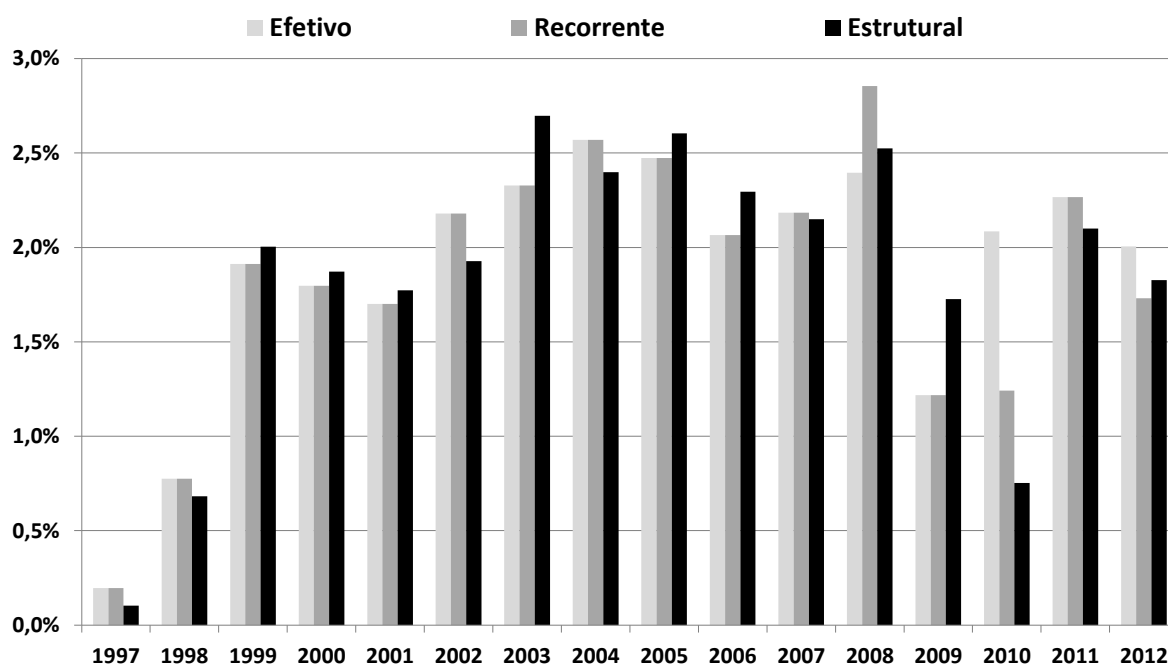
Fontes: Resultado do Tesouro Nacional – Secretaria do Tesouro Nacional; PIB Nominal e Deflator IPCA - IBGE;

Os resultados de Superávit Primário diferem dos valores oficiais pois o PIB utilizado foi deflacionado pelo IPCA, ao invés de se usar o deflator de PIB do IBGE.

Com base nestes resultados, verifica-se que, desde a implantação do FSB, caso o governo federal adotasse o balanço estrutural, o superávit primário poderia ser menor nos anos de 2008 e 2009 com resultados estruturais acima dos efetivos, possibilitando um resgate equivalente a 0,6% do PIB, o que não seria possível, visto que ainda não teria acumulado patrimônio suficiente. Porém, em 2010, o esforço fiscal deveria ser muito maior do que foi, possibilitando um aporte de 1,3% do PIB, e que o esforço nos 2 exercícios seguintes deveriam ser 0,2% do PIB maiores, aumentando o patrimônio do Fundo Soberano do Brasil para o equivalente a 1,7% do PIB.

Abaixo, observa-se o comparativo gráfico entre o resultado primário efetivo, o resultado primário sem valores não recorrentes e o resultado primário estrutural:

**Figura 8 – Comparativo dos Resultados Primários**



Fontes: Resultado do Tesouro Nacional – Secretaria do Tesouro Nacional; PIB Nominal e Deflator IPCA - IBGE;

Percebe-se na figura anterior que as diferenças entre os resultados primários são pequenas em todos os anos, exceto em 2010, quando houve a capitalização da Petrobras. Utilizando o resultado oficial, aparentemente houve uma política contracionista em 2010, mas quando se usa o resultado estrutural averigua-se que a política foi expansionista:

### Tabela 13 – Esforço Fiscal

Data	Estrutural	Variação	Esforço Fiscal
1997	0,1%		
1998	0,7%	0,6%	Contracionista
1999	2,0%	1,3%	Contracionista
2000	1,9%	-0,1%	Expansionista
2001	1,8%	-0,1%	Expansionista
2002	1,9%	0,2%	Contracionista
2003	2,7%	0,8%	Contracionista
2004	2,4%	-0,3%	Expansionista
2005	2,6%	0,2%	Contracionista
2006	2,3%	-0,3%	Expansionista
2007	2,1%	-0,1%	Expansionista
2008	2,5%	0,4%	Contracionista
2009	1,7%	-0,8%	Expansionista
2010	0,8%	-1,0%	Expansionista
2011	2,1%	1,3%	Contracionista
2012	1,8%	-0,3%	Expansionista

Fontes: Resultado do Tesouro Nacional – Secretaria do Tesouro Nacional; PIB Nominal e Deflator IPCA - IBGE;

Conforme comentado anteriormente, a política fiscal brasileira se comportou predominantemente de forma contracionista de 1997 a 2005, e foi predominantemente expansionista desde então. É interessante notar o impacto dos ciclos políticos nesses resultados estruturais, visto que os períodos de maior contração ocorreram durante as administrações de Pedro Malan e Antônio Palocci no Ministério da Fazenda, com políticas fiscais ortodoxas, enquanto a expansão ocorreu durante a administração de Guido Mantega, com políticas fiscais desenvolvimentistas. Observa-se também os picos de 2003 e 2011, ocorridos no primeiro ano dos mandatos de Lula e Dilma, com vistas ao ganho de credibilidade de suas políticas econômicas.

## 2.5 – CONCLUSÕES SOBRE MITIGAÇÃO DE CICLOS ECONÔMICOS

Este segundo capítulo da dissertação foi realizado para se avaliar a implantação de um resultado estrutural como regra de aporte e resgate de recursos do Fundo Soberano do Brasil, com vistas a atender a sua finalidade de mitigar efeitos dos ciclos econômicos.

Verificou-se, por meio deste estudo, que os resultados fiscais dos últimos 5 anos foram, em sua maioria, expansionistas, impossibilitando a acumulação de um montante de recursos aportados suficientemente representativo para conseguir atenuar os períodos de crise que se sucederam, como foi o ano de 2009.

O resultado que mais surpreendeu foi o ano de 2010, que apresentou um resultado estrutural de 0,8% do PIB, bem abaixo do valor de 2,1% do PIB efetivo, em grande medida pelas receitas não recorrentes de cessão onerosa de óleo do pré-sal.

Verificou-se também que o resultado estrutural apresentou um período mais contracionista de 1997 até 2005, ponto de inflexão a partir de onde as políticas expansionistas começaram a prevalecer. Como sugestão para um trabalho futuro, podem-se estudar outras metodologias de cálculo do resultado estrutural, como as da OCDE e da União Européia e se acrescentar a teoria clássica da NAIRU, além da utilização de outros métodos de estimação do PIB potencial com o filtro de Kalman e a função de produção.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. *Why Nations Fail: The Origins of Power, Prosperity, and Poverty*, Profile Books, Ltd., Londres, 2012.

AGHION, P.; HEMOUS, D.; KHARROUBI. *Credit Constraints, Cyclical Fiscal Policy and Industry Growth*, Paris, 2009.

AGHION, P. et al. *Volatility and growth: credit constraints and productivity-enhancing investment*, NBER Working Paper, No. 11349, Cambridge, 2005.

ARAÚJO, C. H. V et al. *Estimating potential output and output gap for Brazil*. Banco Central do Brasil Working Paper, 2004.

AREOSA, M. B. M. *Combining Hodrick-Prescott filtering with a production function approach to estimate output gap*. Banco Central do Brasil, Rio de Janeiro, 2004.

BENIGNO, P., et al. *Unemployment and productivity in the long run: the role of macroeconomic volatility*, NBER Working Paper, No. 16374, Cambridge, 2010.

BANCO CENTRAL DO BRASIL *Relatório de Inflação v.13 n°1 mar/2011*, Brasília, 2011.

BANCO MUNDIAL *World Developing Indicators 2014*, Washington, 2014.

BARRO, R. J.; LEE, J.W. *A New Data Set of Educational Attainment in the World, 1950–2010*, 2010. Base de dados em: <<http://www.barrolee.com/data/full1.htm>> Acesso em: 20 jun. 2014

BREITUNG, J. The local power of some unit root tests for panel data. In: BALTAGI, B. H. (Org.). *Nonstationary panels, panel cointegration, and dynamic panels*, Advances in Econometrics, v. 15, Elsevier Science, p. 161-178, 2000.

CEPAL, *Mudança Estrutural para a Igualdade: Uma visão integrada do desenvolvimento*, 34º período de sessões, San Salvador, 2012.

CHANG, R.; KALTANI, L.; LOAYZA, N. V. Openness can be good for growth: The role of policy complementarities. *Journal of development economics*, v. 90, n. 1, p. 33-49, 2009.

CHOI, I. Unit root tests for panel data. *Journal of International Money and Finance*, v. 20, p. 249-272, 2001.

DOMÉNECH, R.; GOMEZ, V. Estimating potential output, core inflation, and the NAIRU as latent variables. *Journal of Business & Economic Statistics*, v. 24, n. 3, p. 354-365, 2006.

DUMITRESCU, E.; HURLIN, C. Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic Modelling*, v. 29, n. 4, p. 1450-1460, 2012.

EASTERLY, W. et al. *Shaken and stirred: explaining growth volatility*. In Pleskovic B. and N. Stern (eds.). Annual World Bank Conference on Development Economics, The World Bank, Washington, D.C., 2000, pp.191–211.

EASTERLY, W. *National Policies and Economic Growth: A Reappraisal*, Chapter 15 in Handbook of Economic Growth, P. Aghion and S. Durlauf eds, 2005.

FATÁS, A. *The Effects of Business Cycles on Growth*. Paper of the 5th annual conference of the Central Bank of Chile, Santiago, 2001

FISHER, R. A. *Statistical methods for research workers*, 4<sup>th</sup> edition. Oliver & Boyd, Edinburgh, 1932.

FUNDO SOBERANO DO BRASIL, *Política de Investimentos do Fundo Soberano do Brasil*, STN, Brasília, 2013. Disponível em: <[https://www.tesouro.fazenda.gov.br/images/arquivos/Responsabilidade\\_Fiscal/Fundo\\_Soberano/arquivos/Politica\\_de\\_investimentos\\_do\\_FSB.pdf](https://www.tesouro.fazenda.gov.br/images/arquivos/Responsabilidade_Fiscal/Fundo_Soberano/arquivos/Politica_de_investimentos_do_FSB.pdf)> Acesso em: 01 jun. 2014.

FUNDO SOBERANO DO BRASIL, *Relatório de Administração do Fundo Soberano do Brasil, 2º Semestre de 2013*, STN, Brasília, 2014. Disponível em: <[https://www.tesouro.fazenda.gov.br/images/arquivos/Responsabilidade\\_Fiscal/Fundo\\_Soberano/arquivos/Relatorio\\_de\\_Administracao\\_e\\_Demonstracoes\\_Financeiras\\_do\\_FSB\\_2\\_sem\\_2013.pdf](https://www.tesouro.fazenda.gov.br/images/arquivos/Responsabilidade_Fiscal/Fundo_Soberano/arquivos/Relatorio_de_Administracao_e_Demonstracoes_Financeiras_do_FSB_2_sem_2013.pdf)> Acesso em: 01 jun. 2014.

FUNDO DE RIQUEZA SOBERANA DA NORUEGA, *Norges Bank Investment Management*, Disponível em: <<http://www.nbim.no/en/Investments/Market-Value/>> Acesso em: 12 jul. 2014.

FURTADO, C. *Formação Econômica do Brasil*. 34<sup>a</sup> ed. São Paulo: Cia. das Letras, 2007.

GOBETTI, S.W.; GOUVÊA, R.R.; SCHETTINI, B.P. *Resultado Fiscal Estrutural: Um Passo para a Institucionalização de Políticas Anticíclicas no Brasil*, IPEA, Texto para Discussão nº 1515, Brasília, 2010.

GREENAWAY, D.; MORGAN, W.; WRIGHT, P. Trade liberalisation and growth in developing countries. *Journal of Development Economics*, Vol. 67, P. 229–244, 2002.

GRANGER, C. W. J. Investigating causal relations by Econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, v. 37, p. 424-438, 1969.

HADRI, K. Testing for unit roots in heterogeneous panel data. *Econometrics Journal*, v. 3, p. 148-161, 2000.

HAGEMANN, R. *The structural budget balance. The IMF's methodology*. (Working Paper, n. 99/95). IMF, Washington, 1999.

HARVEY, A.; JAEGER, A. *Detrending, stylized facts and the business cycle*. *Journal of applied econometrics*, 8(3):231–247, 1993.

HENREKSON, M. *Wagner's Law – A Spurious Relationship?*, Public Finance, Vol. 48(2), pp. 406-415, Stockholm, 1993

HODRICK, R. J.; PRESCOTT, E. C. *Postwar U.S. Business cycles: an empirical investigation*. Journal of Money, Credit and Banking, 29(1), p. 1-16, 1997.

IM, K. S.; PESARAN, M. H.; SHIN, Y. Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of Econometrics*, v. 115, p. 53-74, 2003.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEADATA. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=38375>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Abertura Comercial, Capital Humano e Crescimento Econômico no Brasil. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Vol. 43(2), Brasília, 2013.

KALMAN, R.E, *A new approach to linear filtering and prediction problems*. Journal of Fluids Engineering, 1960.

LEE, H. Y.; RICCI, L. A.; RIGOBON, R. Once Again, is Openness Good for Growth? *IMF Working Paper*, Washington, 2004.

LEVIN, A.; LIN, C. F.; CHU, C. S. Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties. *Journal of Econometrics*, v. 108, p. 1-24, 2002.

LEVINE, R.; RENELT, D. *A Sensitivity Analysis of Cross-Country Growth Regressions*. American Economic Review, September 1992, 82(4), pp. 942-63, 1992

LONG, J.; PLOSSER, C. *Real Business Cycles*. Journal of Political Economy, February 1983, 91(1), pp. 39-69, 1983.

MACIEL, P. J. *Proposta à regra fiscal brasileira: orientação pelos ciclos econômicos*. Monografia premiada no XI Prêmio Tesouro Nacional – 2006. Brasília: ESAF, 2006. Disponível em:

<[http://www.tesouro.fazenda.gov.br/Premio\\_TN/XIpremio/qualidade/2qualidadeXIPTN/2premio\\_qgp.pdf](http://www.tesouro.fazenda.gov.br/Premio_TN/XIpremio/qualidade/2qualidadeXIPTN/2premio_qgp.pdf)> Acesso em: 12 nov. 2013.

MANOLE, V.; SPATAREANU, M. Trade openness and income – a re-examination, *Economics Letters*, v. 106, n. 1, p. 1-3, 2010.

MAQUIAVEL, N. *O Príncipe* Tradução de Antônio Caruccio-Caporale. Porto Alegre: L&PM Pocket, 2013.

MARCEL, M. et al. *Balance estructural: La base de la nueva regla de politica fiscal chilena*, *Economia Chilena*, v. 4, n. 3, 2001.

NELSON, C.; PLOSSER, C. *Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications*. Journal of Monetary Economics, September 1982, 10(2), pp. 139-62.

OKUN, A. M. *Potential GNP: It's Measurement and Significance*. In: Proceedings of the Business and Economics Statistics Section, American Statistical Association, 98-103, Washington, 1962.

OZBEK, L; OZLALE, U. Employing the extended Kalman filter in measuring the output gap. *Journal of Economic Dynamics and Control*, v. 29, n. 9, p. 1611-1622, 2005.

PENN WORLD TABLE 8.0, <<http://www.rug.nl/research/ggdc/data/penn-world-table>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

PRADO JUNIOR, C. *História Econômica do Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 2006

RAMEY, G.; RAMEY, A. *Cross Country Evidence on the Link Between Volatility and Growth*. American Economic Review Vol. 85, n. 5, 1995.

RAVN, M.; UHLIG, H. *On Adjusting the HP filter for the frequency of Observations*, Review of Economics and Statistics, 84 (2), 371-375, 2002 .

RICARDO, D. *The Principles of Political Economy and Taxation*, Londres, 1831

RINCÓN, H.; BERTHEL, J.; GÓMEZ, M. *Balance fiscal estructural y cíclico del Gobierno Nacional Central de Colombia, 1980-2002*. Ensayos Sobre Política Económica, n. 44, p. 12-62, 2004.

ROMER, D. *Advanced Macroeconomics*, 4<sup>th</sup> edition, Mcgraw-Hill, New York, 2012.

SIAS, R. *O Fundo Soberano Brasileiro e Suas Implicações para a Política Econômica*. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V.15, N.30, P. 93-127, dez. 2008.

SINGH, B.; KARAN, A.; KANAKARAJ, and T. O. Sridevi. "Revisiting the empirical existence of the Phillips curve for India." *Journal of Asian Economics* 22.3 (2011): 247-258.

SINGH, B. K.; KANAKARAJ, A.; SRIDEVI, T. O. Revisiting the empirical existence of the Phillips curve for India. *Journal of Asian Economics*, v. 22, n. 3, p. 247-258, New Delhi, 2011.

SOVEREIGN WEALTH FUND INSTITUTE, <<http://www.swfinstitute.org/>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

WAGNER, A. *Grundlegung der politischen Ökonomie*. 3rd Edition, Leipzig, 1893.

ZARNOWITZ, V; MOORE, G. *Major Changes in Cyclical Behavior* In: GORDON, R. J., *The American business cycle: Continuity and change*. University of Chicago Press, p. 529-72, Chicago, 1986.

## APÊNDICE 1

### ANO DE CRIAÇÃO DOS FUNDOS SOBERANOS

Países que possuem Capital Humano na PWT8.0		Países que não possuem Capital Humano na PWT8.0	
Fundos Soberanos	Ano de Criação	Fundos Soberanos	Ano de Criação
United States	1854	Kiribati	1956
Saudi Arabia	1952	Abu Dhabi	1976
Kuwait	1953	Oman	1980
Singapore	1974	Azerbaijan	1999
Canada	1976	Algeria	2000
Brunei	1983	Equatorial Guinea	2002
Chile	1985	Palestine	2003
Norway	1990	East Timor	2005
Hong Kong	1993	Ras Al Khaimah	2005
Malaysia	1993	Libya	2006
Botswana	1994	Dubai	2006
China	1997	EAU	2007
Gabon	1998	Turkmenistan	2008
Venezuela	1998	Russia	2011
Peru	1999	Nigeria	2011
Mexico	2000	Papua New Guinea	2011
Trinidad & Tobago	2000	Kazakhstan	2012
Ireland	2001	Angola	2012
Iraq	2003		
New Zealand	2003		
Korea, Republic of	2005		
Qatar	2005		
Australia	2006		
Bahrain	2006		
Indonesia	2006		
Mauritania	2006		
Vietnam	2006		
Brazil	2008		
France	2008		
Ghana	2011		
Iran	2011		
Italy	2011		
Mongolia	2011		
Panama	2012*		

Fonte: Sovereign Wealth Fund Institute

Obs: Países que criaram fundo soberano antes de 1970 foram considerados com fundo soberano durante todo o período da amostra, de 1970 a 2011.

\*O Panamá foi considerado sem fundo soberano, pois ele só foi criado em 2012, após o encerramento da amostra.

## APÊNDICE 2

### NÍVEL DE DESENVOLVIMENTO DOS PAÍSES

Países com Alta Renda PIB p.c. > US\$ 12.616 40	Países com Média Renda US\$ 1.036 < PIB p.c. < US\$12.615 50		Países com Baixa Renda PIB p.c. < US\$ 1.035 16	Países sem Índices: Capital Humano; Competitividade cap.hum ou comp. N/A 37
Australia	Albania	Laos	Bangladesh	Angola
Austria	Argentina	Lesotho	Benin	Antigua and Barbuda
Bahrain	Bolivia	Malaysia	Burundi	Bahamas
Barbados	Botswana	Mauritania	Cambodia	Belize
Belgium	Brazil	Mauritius	Gambia, The	Bermuda
Brunei	Bulgaria	Mexico	Kenya	Bhutan
Canada	Cameroon	Mongolia	Liberia	Burkina Faso
Chile	China	Morocco	Malawi	Cape Verde
Cyprus	Colombia	Namibia	Mali	Central African Republic
Denmark	Costa Rica	Pakistan	Mozambique	Chad
Finland	Cote d'Ivoire	Panama	Nepal	Comoros
France	Dominican Republic	Paraguay	Rwanda	Congo, Dem. Rep.
Germany	Ecuador	Peru	Sierra Leone	Congo, Republic of
Greece	Egypt	Philippines	Tanzania	Djibouti
Hong Kong	El Salvador	Romania	Uganda	Dominica
Iceland	Gabon	Senegal	Zimbabwe	Equatorial Guinea
Ireland	Ghana	South Africa		Ethiopia
Israel	Guatemala	Swaziland		Fiji
Italy	Honduras	Taiwan		Grenada
Japan	Hungary	Thailand		Guinea
Korea, Republic of	India	Tunisia		Guinea-Bissau
Kuwait	Indonesia	Turkey		Iraq
Luxembourg	Iran	Venezuela		Lebanon
Malta	Jamaica	Vietnam		Macao
Netherlands	Jordan	Zambia		Madagascar
New Zealand				Maldives
Norway				Niger
Poland				Nigeria
Portugal				Oman
Qatar				Sao Tome and Principe
Saudi Arabia				St. Kitts & Nevis
Singapore				St. Lucia
Spain				St. Vincent & Grenadines
Sri Lanka				Sudan
Sweden				Suriname
Switzerland				Syria
Trinidad & Tobago				Togo
United Kingdom				
United States				
Uruguay				

Obs: Fonte: PWT 8.0 e Critério de Renda adotado pelo Banco Mundial, no Relatório "World Developing Indicators 2014".  
Renda Baixa: renda per capita inferior a US\$ 1.035,00; Renda Média: renda per capita entre US\$ 1.036,00 e US\$ 12.615,00;  
Renda Alta: renda per capita superior a US\$ 12.616,00.

APÊNDICE 3

CRESCIMENTO X VOLATILIDADE - 1970-2011

País	Crescimento	Desvio-Padrão	Volat. Filtro HP	País	Crescimento	Desvio-Padrão	Volat. Filtro HP
Equatorial Guinea	7,91%	18,10%	6,50%	Canada	1,76%	2,11%	1,30%
China	7,76%	3,67%	1,88%	Sweden	1,74%	2,37%	1,48%
Botswana	6,35%	6,35%	3,26%	Australia	1,73%	1,59%	0,99%
Korea, Republic of	6,11%	3,49%	2,12%	France	1,70%	1,78%	1,03%
Macao	5,63%	7,06%	3,20%	Italy	1,67%	2,31%	1,27%
Taiwan	5,57%	3,44%	1,92%	Burkina Faso	1,66%	4,77%	2,78%
Maldives	5,14%	6,71%	4,11%	Nepal	1,59%	2,43%	1,41%
Singapore	4,95%	4,12%	2,42%	Greece	1,55%	3,78%	1,92%
Bhutan	4,64%	5,30%	2,59%	Fiji	1,54%	4,37%	2,60%
Hong Kong	4,37%	4,25%	2,53%	Denmark	1,54%	2,21%	1,41%
Malta	4,31%	4,45%	1,90%	Suriname	1,45%	5,13%	3,21%
Vietnam	4,29%	2,92%	1,95%	Jordan	1,44%	5,94%	3,04%
Malaysia	4,20%	4,45%	2,40%	Bermuda	1,44%	2,92%	1,77%
Thailand	4,15%	3,81%	2,07%	Mexico	1,43%	3,43%	2,26%
Indonesia	4,11%	3,50%	2,19%	Cambodia	1,38%	6,99%	3,26%
Mauritius	4,06%	3,44%	2,41%	Tanzania	1,35%	2,45%	0,94%
St. Kitts & Nevis	3,86%	3,95%	1,94%	Philippines	1,33%	3,36%	2,13%
Dominica	3,71%	4,96%	3,12%	Argentina	1,31%	5,66%	3,41%
Grenada	3,67%	4,74%	2,46%	Rwanda	1,31%	10,49%	7,31%
Egypt	3,66%	2,84%	1,61%	Congo, Republic of	1,29%	6,16%	3,69%
Laos	3,64%	3,51%	2,21%	Iran	1,24%	6,35%	4,54%
Oman	3,56%	6,81%	4,20%	Iraq	1,19%	20,49%	15,09%
Sri Lanka	3,52%	2,20%	1,05%	New Zealand	1,16%	2,22%	1,30%
Cyprus	3,47%	5,39%	3,41%	Peru	1,14%	5,58%	3,62%
India	3,43%	3,32%	1,69%	Honduras	1,14%	3,05%	2,01%
Bulgaria	3,20%	4,92%	2,77%	Ethiopia	1,13%	8,05%	4,34%
Ireland	3,19%	3,66%	1,72%	El Salvador	1,12%	3,06%	2,05%
Cape Verde	3,16%	4,60%	2,66%	Nigeria	1,07%	6,68%	3,57%
Dominican Republic	3,15%	3,69%	2,21%	Benin	1,04%	3,36%	2,09%
St. Vincent & Grenadines	3,11%	5,86%	3,64%	Switzerland	1,03%	2,13%	1,58%
Tunisia	3,01%	3,29%	1,73%	Guatemala	1,01%	2,38%	1,18%
Romania	2,95%	5,75%	2,90%	Barbados	0,98%	3,29%	2,48%
Panama	2,78%	4,04%	2,78%	Chad	0,97%	9,04%	5,82%
Antigua and Barbuda	2,77%	6,28%	3,58%	Malawi	0,95%	5,67%	3,22%
St. Lucia	2,77%	4,43%	2,78%	Guinea	0,93%	2,49%	1,27%
Luxembourg	2,71%	3,54%	2,03%	Uganda	0,83%	4,48%	2,40%
Mongolia	2,67%	4,67%	2,55%	Ghana	0,83%	4,70%	2,75%
Lesotho	2,66%	6,78%	4,29%	Bolivia	0,79%	2,73%	1,00%
Poland	2,62%	4,40%	3,11%	Sao Tome and Principe	0,79%	5,46%	2,84%
Chile	2,56%	5,36%	3,54%	Angola	0,77%	8,19%	5,18%
Turkey	2,46%	4,16%	2,75%	Kenya	0,64%	2,31%	1,56%
Norway	2,46%	1,98%	1,04%	Namibia	0,63%	3,18%	1,78%
Swaziland	2,33%	5,34%	3,00%	Gabon	0,58%	10,73%	6,76%
Trinidad & Tobago	2,30%	5,36%	2,34%	South Africa	0,56%	2,44%	1,52%
Finland	2,27%	3,17%	2,14%	Cameroon	0,55%	5,26%	2,75%
Portugal	2,26%	3,19%	2,00%	Bahamas	0,41%	7,01%	4,77%
Iceland	2,26%	3,94%	2,20%	Lebanon	0,39%	22,76%	16,41%
Austria	2,22%	1,91%	1,14%	Saudi Arabia	0,25%	6,90%	3,01%
Ecuador	2,22%	4,73%	2,27%	Burundi	0,19%	4,47%	2,62%
Brazil	2,22%	3,91%	2,13%	Senegal	0,16%	4,04%	2,54%
Morocco	2,22%	4,15%	2,21%	Mauritania	0,13%	4,91%	3,12%
Syria	2,20%	7,38%	4,07%	Gambia, The	0,12%	3,63%	2,35%
Japan	2,14%	2,61%	1,39%	Venezuela	0,01%	5,49%	3,56%
Mozambique	2,10%	5,16%	2,78%	Jamaica	0,01%	3,41%	1,92%
Hungary	2,09%	3,52%	1,84%	Comoros	-0,17%	2,30%	1,31%
Pakistan	2,06%	1,83%	1,04%	Bahrain	-0,18%	6,79%	3,86%
Belize	2,06%	3,70%	2,12%	Zimbabwe	-0,33%	5,69%	3,32%
Uruguay	2,00%	4,50%	2,87%	Qatar	-0,39%	7,12%	3,37%
Spain	1,99%	2,35%	1,15%	Guinea-Bissau	-0,43%	5,84%	4,36%
Costa Rica	1,98%	3,34%	2,21%	Brunei	-0,47%	6,29%	3,88%
Colombia	1,98%	2,20%	1,34%	Sierra Leone	-0,62%	7,18%	4,54%
Albania	1,97%	7,32%	5,03%	Zambia	-0,70%	3,82%	1,75%
Israel	1,97%	2,60%	1,67%	Togo	-0,80%	5,18%	3,75%
Belgium	1,96%	1,81%	1,07%	Cote d'Ivoire	-0,83%	3,74%	2,69%
Germany	1,93%	2,02%	1,32%	Central African Republic	-1,02%	3,65%	2,47%
United Kingdom	1,91%	2,13%	1,40%	Niger	-1,39%	6,01%	3,66%
Mali	1,88%	4,54%	2,95%	Madagascar	-1,40%	4,23%	2,76%
Paraguay	1,86%	4,39%	2,10%	Djibouti	-1,95%	5,56%	3,26%
Sudan	1,85%	5,54%	3,73%	Kuwait	-2,02%	16,70%	11,08%
United States	1,83%	2,09%	1,43%	Liberia	-2,57%	20,34%	11,43%
Bangladesh	1,82%	3,85%	2,06%	Congo, Dem. Rep.	-2,72%	5,78%	2,89%
Netherlands	1,80%	1,75%	1,11%				

Fonte: Penn World Table 8.0. Elaborado pelo autor.  $Crescimento = [1 - (rgdpna_{2011}/pop_{2011} / rgdpna_{1970}/pop_{1970})^{1/41}]$ . Desvio-Padrão deste Crescimento (vide equação (3)). Volatilidade do Filtro HP calculada como  $\sqrt{\sum(\text{hiato de produto}^2)/40}$ .