

INSTITUIÇÕES, CRESCIMENTO E ESTABILIDADE ECONÔMICA

Aline Gadelha♦
José Angelo Divino*

Resumo

Este artigo investiga os efeitos da eficiência das instituições sobre o desempenho econômico dos países – crescimento e estabilidade – e variáveis representativas de políticas macroeconômicas, desagregando os impactos por níveis de renda. A análise empírica considera um painel balanceado de 118 países no período de 2002 a 2016 e estima funções impulso-resposta por meio de um VAR em Painel. Um choque positivo sobre a eficiência das instituições aumenta o PIB per capita, reduz o consumo do governo sobre o PIB e diminui as volatilidades dessas variáveis. Melhorias no arcabouço institucional eleva a eficiência do gasto público, produzindo queda no consumo do governo e elevação do PIB concomitantemente. A política fiscal se revela mais sensível à melhora institucional, constituindo um importante canal de transmissão dos efeitos de instituições para desempenho econômico. Em todos os cenários, o ganho em eficiência institucional é mais relevante para os países com níveis mais baixos de renda.

Palavras-chave: Instituições, Crescimento econômico, VAR em Painel, Volatilidade econômica.

Abstract

This paper investigates the effects of efficiency of institutions on the countries' economic performance – growth and stability – and variables representative of macroeconomic policies, disaggregating the impacts by income levels. The empirical analysis considers a balanced panel of 118 countries from 2002 to 2016 and estimates impulse response functions by means of a Panel VAR model. A positive shock in institutional efficiency increases GDP per capita, reduces government consumption on GDP and decreases the volatilities of these variables. Institutional improvement raises public spending efficiency, leading to a drop in government consumption and a simultaneous rise in GDP. Fiscal policy is more sensitive to institutional improvement, constituting an important channel of transmission of the effects of institutions for economic performance. Under all scenarios, the gain in institutional efficiency is more relevant for countries with lower levels of income.

Keywords: Institutions; Economic growth; Panel VAR; Economic volatility.

JEL Codes: E02; O43; C33.

Área 6 - Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições

♦ Doutoranda em Economia pela Universidade Católica de Brasília. E-mail: aline.paula@dpu.def.br. A autora agradece à Defensoria Pública da União pelo apoio financeiro.

* Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Católica de Brasília. E-mail: jangelo@ucb.br. O autor agradece ao CNPq pelo apoio financeiro.

1. INTRODUÇÃO

Os ciclos de crescimento econômico tendem a apresentar características comuns que transpassam épocas e regiões distintas, seguindo trajetórias regulares e muitas vezes conhecidas. Todavia, o desempenho econômico dos países exibe peculiaridades que os diferenciam ao longo da história, seja no âmbito de instituições, tecnologia, recursos naturais e outros aspectos intrínsecos. Dando ênfase ao papel desempenhado pelas instituições, North (1981) argumenta que os seus efeitos sobre o desempenho econômico variam bastante, de modo que algumas economias desenvolvem instituições que promovem crescimento e desenvolvimento, enquanto outras economias desenvolvem instituições que produzem estagnação.

Do ponto de vista da teoria econômica, as instituições criam uma estrutura de incentivos e desincentivos em uma economia, e as organizações, por sua vez, aproveitam as oportunidades oferecidas dentro de uma estrutura institucional. North (1981) demonstra, dessa forma, a importância de se incorporar a análise institucional no estudo do crescimento econômico dos países.

Essa visão recebeu grande suporte ao longo das últimas quatro décadas, quando diversos trabalhos foram desenvolvidos com o intuito de investigar a importância das instituições para o crescimento econômico dos países, com destaque para: Jones (1981), Olson (1982), Tornell e Velasco (1992), Besley (1995), Mauro (1995), Benhabib e Rustichini (1996), Krusell e Rijos-Rull (1996), La Porta et al. (1998), Hall e Jones (1999), Parente e Prescott (1999), Acemoglu e Robinson (2000, 2001, 2006), Acemoglu, Johnson e Robinson (AJR; 2001, 2003, 2005a, 2005b, 2005c) e Johnson et al. (2002).

Recentemente, Góes (2016) recorreu à estimação de um modelo de vetores autorregressivos estrutural em painel (SVAR) e forneceu evidências de causalidade bidirecional entre instituições e crescimento, tanto para países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, embora o payoff por melhorias institucionais fosse maior para esses últimos.

Este artigo também investiga a relação entre instituições e desempenho econômico dos países por meio da estimação de vetores autorregressivos para dados em painel (PVAR), utilizando a abordagem GMM. Contudo, contribui com a literatura ao investigar os efeitos de melhorias institucionais sobre a estabilidade econômica, além do crescimento econômico, e sobre variáveis relacionadas às políticas fiscal e monetária, desagregando os efeitos por grupos de países conforme os níveis de renda: baixo, médio e alto.

A análise considera um painel balanceado, formado por 118 países no período de 2002 a 2016. A aplicação da metodologia PVAR permite estimar funções impulso-resposta que evidenciam os efeitos de um choque positivo na eficiência das instituições sobre o desempenho econômico e outras variáveis macroeconômicas dos países. A seleção das ordens de defasagens, estimativas e inferências dos modelos PVAR foram realizadas a partir da utilização de códigos desenvolvidos por Abrigo & Love (2015)¹.

A inclusão de variáveis relacionadas às políticas macroeconômicas permite investigar se as políticas fiscal e monetária, comumente consideradas causas de instabilidades e baixo desempenho econômico quando mal conduzidas, são influenciadas por melhorias na eficiência institucional. Além disso, evidencia se aquelas variáveis poderiam funcionar como canais de transmissão da eficiência das instituições sobre o desempenho econômico.

A eficiência das instituições está intrinsecamente relacionada à capacidade do governo de formular e implementar políticas e regulamentos de forma efetiva. Qualidade regulatória, integridade do governo, eficácia judicial e direitos de propriedade são algumas dimensões que refletem o nível de eficiência institucional. Inicialmente, três variáveis representativas da eficiência das instituições foram inseridas nas estimações separadamente, quais sejam: Economic Freedom Index, Polity IV e Regulatory Quality; sendo este último o indicador que gerou resultados mais satisfatórios nas estimações e, portanto, norteará todas as análises finais.

Os resultados revelam que um choque positivo em instituições aumenta o PIB per capita, atingindo um pico de 1,17% no segundo ano após o choque, sendo esse efeito ainda maior para países de baixa renda. Já para a estabilidade econômica, o choque na eficiência institucional reduz a volatilidade do

¹ Utilizou-se o software Stata Versão 13.0 para realização das estimativas.

PIB per capita, atingindo uma queda de 8,15% no terceiro ano após o choque. A melhora institucional também impacta de forma mais significativa a variável gastos do governo sobre o PIB do que a taxa de inflação. Assim, a política fiscal parece ser um canal mais efetivo por meio do qual as instituições afetam o desempenho econômico.

O artigo está organizado da seguinte forma. Na segunda seção, revisamos a literatura empírica acerca dos principais determinantes do crescimento econômico, enfatizando o papel desempenhado pelas instituições. Na terceira seção, descrevemos a metodologia empírica e na quarta seção discutimos os resultados das estimações dos modelos PVAR. A última seção traz as principais conclusões deste estudo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Na vasta literatura existente sobre os determinantes do crescimento econômico, é possível observar três linhas de pesquisa que se destacam. A primeira corresponde a uma vertente teórica que enfatiza o papel da geografia neste contexto, representada principalmente por Diamond (1997), Gallup, Sachs e Mellinger (1998) e Sachs (2001). Nesta linha, a geografia é considerada um dos principais determinantes das disparidades de renda entre os países, tendo em vista que é esta que determina o clima, a dotação de recursos naturais, a carga de doenças, os custos de transporte e a difusão de conhecimento e tecnologia de regiões mais avançadas, exercendo assim uma forte influência sobre a produtividade agrícola e a qualidade dos recursos humanos (RODRIK; SUBRAMANIAN; TREBBI, 2004).

A segunda linha de pensamento, denominada por Rodrik, Subramanian e Trebbi, (2004) de visão da integração, destaca a importância do comércio internacional sobre a produtividade e a promoção da convergência de renda entre regiões ricas e pobres. Neste sentido, destacam-se os trabalhos desenvolvidos por Frankel e Romer (1999) e Sachs e Warner (1995).

E, por último, a terceira vertente de pesquisa, segundo a qual o presente trabalho se insere, tem como foco analisar o papel das instituições sobre o crescimento econômico. Nessa visão, as instituições geram efeitos significativos sobre os resultados econômicos, principalmente sobre o crescimento, os investimentos em capital e tecnologia física e humana, organização da produção e distribuição dos recursos.

As instituições existem devido às incertezas envolvidas na interação humana, correspondendo às restrições humanamente concebidas que moldam essa interação. Este conceito foi estabelecido por North (1981), em seu trabalho seminal, cujo objetivo principal era investigar o modo pelo qual as instituições e as mudanças institucionais afetam o desempenho econômico dos países, tanto no curto quanto no longo prazo. Neste sentido, o autor argumenta que os efeitos das instituições sobre o desempenho econômico variam bastante, de modo que algumas economias desenvolvem instituições que promovem crescimento e desenvolvimento, enquanto outras economias desenvolvem instituições que produzem estagnação.

Do ponto de vista da teoria econômica, as instituições criam uma estrutura de incentivos e desincentivos em uma economia, e as organizações, por sua vez, aproveitam as oportunidades oferecidas dentro de uma estrutura institucional. North (1981) demonstra, dessa forma, a importância de se incorporar a análise institucional no estudo do crescimento econômico dos países. Essa visão recebeu grande suporte ao longo das últimas quatro décadas, quando diversos trabalhos foram desenvolvidos com o intuito de investigar a importância das instituições para o crescimento econômico dos países, com destaque para: Jones (1981), Olson (1982), Tornell e Velasco (1992), Besley (1995), Mauro (1995), Benhabib e Rustichini (1996), Krusell e Rijos-Rull (1996), La Porta et al. (1998), Hall e Jones (1999), Parente e Prescott (1999), Acemoglu e Robinson (2000, 2001, 2006), Acemoglu, Johnson e Robinson (AJR; 2001, 2003, 2005a, 2005b, 2005c) e Johnson et al. (2002).

O trabalho empírico mais importante nesta linha de pesquisa tem sido Acemoglu, Johnson e Robinson (2001). Esses autores propõem uma teoria de diferenças institucionais entre países colonizados por europeus e utilizam as taxas de mortalidade dos países como um instrumento para estimar o efeito das instituições atuais sobre o desempenho econômico. Para tanto, partem da ideia de que os europeus adotaram políticas de colonização muito diferentes, com instituições distintas associadas. Neste contexto, argumentam que, em lugares onde os europeus enfrentavam altas taxas de mortalidade, estes não

conseguiram se estabelecer e eram mais propensos a conceber instituições extrativistas. Ademais, a essência dessas instituições persistiu e reflete as instituições atuais. Considerando que as taxas de mortalidade enfrentadas pelos colonos sejam possivelmente exógenas, estas são úteis como instrumentos para isolar o efeito das instituições sobre o desempenho econômico. Explorando as diferenças nas taxas de mortalidade dos países, observa-se a existência de efeitos significativos das instituições sobre a renda per capita. Sendo assim, os resultados sugerem que ganhos econômicos substanciais ocorrem decorrentes do aprimoramento das instituições.

Ao expandir essa discussão, acrescentando variáveis a essa análise, Acemoglu, Johnson e Robinson (2003) defendem a ideia de que a adoção de políticas macroeconômicas distorcidas e insustentáveis não são as principais causas das crises e volatilidades econômicas, e sim, correspondem a sintomas mais prováveis de problemas institucionais subjacentes dos países. Dessa forma, os autores desenvolvem o argumento de que a causa fundamental da instabilidade no período pós-guerra é institucional. Utilizando a taxa de mortalidade dos colonos europeus, entre os séculos XVII e XIX, como instrumento representativo da variável de instituições atuais, em uma modelagem empírica *cross section*, esses autores encontram uma forte relação entre instituições, volatilidade e crescimento. Sugerem ainda que as principais causas das grandes diferenças de crescimento e volatilidade entre países são institucionais e nenhuma das variáveis macroeconômicas padrão parece ser o principal canal de mediação por meio do qual as causas institucionais levam à instabilidade econômica.

Uma visão diferente é proposta por Bloom et al. (1998), Gallup e Sachs (2001) e Sachs (2003), ao considerarem que a geografia afeta de forma significativa e direta o nível de renda per capita dos países, após o controle da qualidade das instituições. Neste sentido, Sachs (2003) argumenta que a lógica da ligação geografia-instituições é também a lógica de uma ligação direta entre geografia e produtividade. O autor refuta, assim, a hipótese defendida em trabalhos anteriores (ACEMOGLU, JOHNSON, ROBINSON, 2001; EASTERLY, LEVINE, 2003; RODRIK, SUBRAMANIAN, TREBBIS, 2004), segundo a qual a geografia importa apenas através de instituições, ou seja, variáveis representativas de geografia, política e outras variáveis não institucionais não apresentam poder explicativo adicional além de seu possível papel indireto em afetar a qualidade das instituições.

Glaeser *et al.* (2004) contribuem para o debate sobre a relação de causalidade existente entre as variáveis instituições e crescimento econômico, ou seja, investigam se as instituições políticas causam crescimento econômico, conforme preceitua a visão institucional; ou se, alternativamente, o crescimento e a acumulação de capital humano levam à melhoria institucional como enfatiza a vertente do desenvolvimento.

A partir de uma estimação OLS, os autores demonstram que o nível inicial de capital humano de um país e o nível médio de suas instituições, durante um período de tempo, predizem seu nível de crescimento econômico para este mesmo período. Ademais, em uma variedade de especificações, os níveis iniciais da variável representativa de instituições, restrições sobre o executivo, não preveem crescimento econômico subsequente, enquanto que os níveis iniciais de capital humano continuam a ser fortes preditores. Logo, os resultados sugerem que o capital humano é uma fonte mais essencial de crescimento do que as instituições.

Entretanto, autores como Rodrik, Subramanian e Trebbi (2004), ao analisarem as contribuições de instituições, geografia e comércio na determinação dos níveis de renda em todo o mundo, argumentam que as medidas de geografia têm pouco efeito sobre o crescimento econômico, ao controlar para instituições. Ao estimar um modelo com variáveis representativas de instituições, geografia e comércio exterior, utilizando regressões OLS e variáveis instrumentais, observou-se que a geografia e a abertura comercial não apresentam nenhum poder adicional para explicar o desenvolvimento quando a variável institucional é adicionada.

Angeles (2010) testa a hipótese de que a qualidade institucional, medida pelo indicador restrições ao poder executivo, é o fator determinante do desenvolvimento econômico. Para tanto, foram utilizadas regressões em painel com efeitos fixos, com vistas a eliminar outros determinantes do desenvolvimento econômico que são específicos de cada país. Utilizando a estimação GMM, com a técnica desenvolvida por Arellano e Bond (1991), sem incluir variáveis de controle, tais como investimento privado, capital humano e comércio internacional; o autor exclui as causas imediatas do crescimento com o intuito de

estimar o efeito geral da qualidade institucional. Os resultados apresentam coeficientes pouco significativos, sem evidências de que a qualidade institucional melhora o crescimento econômico. Esses resultados encorajam uma reconsideração das evidências fornecidas em outras partes da literatura.

Angeles (2010) enfatiza ainda que, até mesmo nos locais mais simples, o efeito da qualidade institucional foi eliminado. Isso sugere que os resultados dos estudos entre países são o resultado da causalidade reversa ou que existe uma causa ainda não mensurada para as instituições e desenvolvimento econômico.

A literatura empírica que investiga a relação existente entre instituições e crescimento econômico dos países, comumente, utiliza técnicas microeconômicas para testar hipóteses. Recentemente, Góes (2016) recorreu à modelagem macroeconômica com a construção de um modelo de vetor autorregressivo estrutural em painel (SVAR). Ao utilizar um painel de 119 países ao longo de 10 anos, controlando os efeitos fixos individuais, o autor obtém o seguinte resultado: choques exógenos a uma proxy para a qualidade institucional têm um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre o PIB per capita. Em média, um choque de 1% na qualidade institucional leva a um aumento de 1,7% no PIB per capita após seis anos. Essa abordagem fornece evidências de causalidade bidirecional entre instituições e crescimento.

3. METODOLOGIA

Em que pese a vasta literatura empírica que investiga a relação entre instituições e crescimento econômico, este artigo utiliza uma metodologia ainda pouco explorada para analisar tal questão. Este trabalho segue uma abordagem macroeconômica, a partir da estimação de vetores autorregressivos para dados em painel (*Panel Vector Autoregressive – PVAR*), com vistas a analisar as relações dinâmicas existentes entre crescimento econômico, políticas macroeconômicas e instituições.

Tendo em vista a complexa rede de causalidade que envolve essas variáveis, considera-se a modelagem PVAR a mais adequada para o desenvolvimento deste trabalho. Nos modelos PVAR, todas as variáveis são consideradas endógenas e interdependentes, tratando a heterogeneidade individual não observada e específica de cada país que compõe o painel por meio de efeitos fixos.

A aplicação dessa metodologia tem como objetivo estimar funções impulso-resposta com vistas a evidenciar os efeitos sobre uma variável endógena de um choque em outra variável do sistema. As funções impulso-resposta têm sido o cerne das análises que utilizam a metodologia PVAR, com vistas a obter os efeitos de choques sobre a trajetória futura de qualquer uma das variáveis do modelo.

Utilizando dados em painel e incluindo efeitos fixos, evita-se o risco dos resultados serem influenciados por características não observadas dos países, problema que ocorre com as regressões *cross-section*, utilizadas na maioria dos trabalhos que compõe essa literatura empírica. A solução padrão para este problema consiste geralmente em incluir variáveis de controle; no entanto, neste contexto, determinantes relevantes do crescimento econômico, como a cultura, são difíceis de mensurar. Dessa forma, a presença de efeitos fixos controla as características invariantes no tempo de todos os países, tais como: geografia, clima, religião, cultura e história. Sendo assim, a utilização do PVAR contorna problemas relacionados a variáveis omitidas e causalidade reversa.

A relação dinâmica entre as variáveis endógenas do modelo empírico pode ser descrita por:

$$Y_{i,t} = A_{0i} + A(l)Y_{i,t-j} + f_i + u_{i,t}$$

onde:

$i = \{1, \dots, 118\}$ e $t = \{2002, \dots, 2016\}$

$Y_{i,t} = \{X_{i,t}, I_{i,t}, Q'_{i,t}\}$

$Y_{i,t-j} = \{X_{i,t-j}, I_{i,t-j}, Q'_{i,t-j}\}$, onde $j = 1, 2, \dots, p$

Neste PVAR reduzido, $Y_{i,t}$ e $Y_{i,t-j}$ correspondem aos conjuntos de vetores de variáveis endógenas contemporâneas e defasadas, respectivamente; f_i é o efeito fixo não observado e $u_{i,t}$ consiste no vetor de erros aleatórios, onde $E(u_{i,t}) = 0$, $E(u'_{i,t}u_{i,t}) = \Sigma_u$ e $E(u'_{i,t}u_{i,s}) = 0$ para $t > s$. As matrizes $A(l)$ captam os efeitos próprios e cruzados das variáveis defasadas e A_{0i} é uma matriz diagonal de interceptos.

O vetor $X_{i,t}$ é constituído por séries representativas do desempenho econômico, em que $X_{i,t} = \log$ do PIB per capita anual, na primeira especificação do modelo, e $X_{i,t} = \log$ do desvio-padrão do PIB per capita anual, na segunda especificação. O vetor $I_{i,t}$ é o indicador de qualidade regulatória, representativo da eficiência das instituições. Variáveis representativas de políticas macroeconômicas compõem o vetor $Q'_{i,t}$.

Tendo em vista que f_i é correlacionado com as variáveis dependentes defasadas em painéis dinâmicos, a estimação por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) resultaria em coeficientes inconsistentes. Uma alternativa utilizada comumente para evitar este problema, especialmente em configurações onde N é grande e T é fixo, consiste em realizar uma transformação no modelo, com vistas a eliminar o viés provocado pela correlação entre a heterogeneidade não observada f_i e os regressores defasados. Seguindo a técnica descrita por Arellano e Bover (1995), aplica-se a transformação de Helmert. Essa técnica permite remover os efeitos fixos, preservando a ortogonalidade entre as variáveis transformadas e os regressores defasados, que serão usados como variáveis instrumentais na estimação GMM de forma consistente (LOVE; ZICCHINO, 2006).

As funções de impulso-resposta são estimadas utilizando-se a decomposição de Cholesky para identificar os erros estruturais. Sendo assim, as variáveis deste modelo foram ordenadas da mais exógena para a mais endógena, considerando-se inicialmente o seguinte ordenamento: eficiência das instituições, políticas macroeconômicas e desempenho macroeconômico.

Assume-se que a eficiência das instituições afeta contemporaneamente as políticas macroeconômicas que, por sua vez gera efeitos sobre o desempenho macroeconômico. A eficiência das instituições pode ainda afetar diretamente o desempenho econômico. O ordenamento das variáveis fundamenta-se na ideia defendida por Acemoglu, Johnson e Robinson (2003) de que o desempenho macroeconômico de muitos países pode refletir não só os efeitos de políticas macroeconômicas distorcidas, mas os problemas institucionais profundos que levam a essas políticas macroeconômicas.

4. RESULTADOS

4.1 DADOS

O painel balanceado é formado por 118 países, no período compreendido entre 2002 a 2016, com periodicidade anual². As variáveis foram extraídas do Banco Mundial, quais sejam:

- i. PIB per capita: logaritmo do PIB per capita anual (preços de 2010, em US\$).
- ii. Volatilidade do PIB per capita: desvio-padrão do logaritmo do PIB per capita, com uma janela móvel de 5 anos para cada país³.
- iii. Inflação: variação percentual anual do índice de preços ao consumidor de cada país.
- iv. Consumo do governo como proporção do PIB: razão entre o consumo final do governo geral e o PIB de cada país.
- v. Eficiência das Instituições: *proxy* dada pelo indicador Regulatory Quality, que capta a percepção da capacidade do governo para formular e implementar políticas e regulamentos que promovam o desenvolvimento do setor privado. Desenvolvido por Kaufmann et al. (2011), está expresso em unidades de distribuição normal padrão, com maiores valores indicando instituições mais eficientes.

² O requisito de estacionariedade das séries temporais utilizadas na estimação do PVAR foi confirmado mediante a realização dos testes de raiz unitária propostos por Levin et al. (2002) e Im et al. (2003).

³ Por essa razão, houve uma redução das amostras utilizadas nas estimações que incluem a variável de volatilidade do PIB per capita, totalizando 1.298 observações, para o período compreendido entre os anos de 2006 a 2016. As séries de volatilidades da inflação e do consumo do governo/PIB também foram construídas com base em uma janela móvel de 5 anos.

4.2 FUNÇÕES IMPULSO-RESPOSTA

As funções impulso-resposta estimadas pelos modelos PVAR, com a utilização da técnica GMM, evidenciaram os efeitos de um choque na variável de interesse sobre a trajetória futura das demais variáveis do modelo, após controlar características dos países invariantes no tempo.

A seleção da ordem de defasagem dos modelos VAR em painel foi realizada com base em Andrews e Lu (2001), que propuseram critérios de seleção consistentes para modelos GMM, baseados na estatística H de Hansen (1982), e nos critérios de informação de Akaike (AIC), Bayesiana (BIC) e Hannan-Quinn (HQ)⁴.

A estabilidade dos modelos foi verificada mediante a análise das raízes inversas do polinômio característico autorregressivo, cujos resultados encontram-se no Apêndice. Todas as raízes dos sistemas de equações estimados encontraram-se dentro do círculo unitário, logo, a condição de estabilidade dos modelos foi satisfeita. Assim, os choques no longo prazo convergem para zero, ou seja, os choques são temporários e, no longo prazo, as séries retornam às suas tendências determinísticas.

4.2.1 Instituições e Crescimento Econômico

As funções impulso-resposta reportadas na Figura 1⁵ revelam que, em média, um choque de 1 desvio-padrão (ou uma unidade) na eficiência das instituições eleva o PIB per capita imediatamente após o choque, atingindo um pico de aumento de 1,17% no segundo ano após o choque. Esse efeito permanece positivo e estatisticamente significativo até o quinto ano posterior ao choque. Já um choque positivo no PIB não gera efeitos significantes sobre a qualidade institucional.

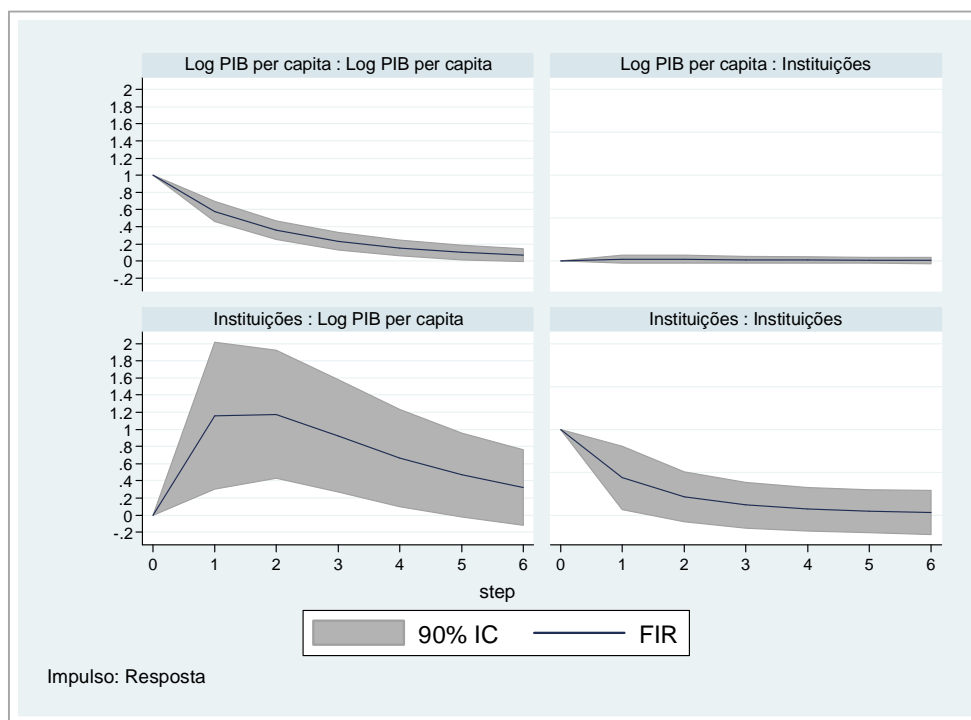


Figura 1: FIR para choques na eficiência das instituições e no produto

⁴ Os resultados da seleção para a primeira especificação, onde $X_{(i,t)} = \text{Log PIB per capita}$, sugerem a estimação de modelos com apenas uma defasagem – PVAR(1). Para a segunda especificação, onde $X_{(i,t)} = \text{Log do desvio-padrão do PIB per capita}$, os resultados da seleção sugerem a estimação com duas defasagens – PVAR(2).

⁵ As linhas contínuas correspondem às respostas médias aos choques em um horizonte temporal de 6 anos, dentro de intervalos de confiança, definidos com base em simulações de Monte Carlo ao nível de 90%.

Considerando que a utilização da técnica GMM com variáveis instrumentais gera dinâmicas homogêneas e resultados médios para todos os países da amostra, a amostra foi dividida em grupos de países, com o intuito de estimar e analisar como os efeitos da eficiência das instituições sobre o crescimento econômico variam de acordo com o nível de renda dos países.

Para analisar se essa dinâmica difere entre grupos de países, a amostra foi dividida em países de renda alta, média e baixa, conforme a classificação estabelecida pelo Banco Mundial. De acordo com a Figura 2, para o grupo de países de renda alta, os efeitos de uma melhora da eficiência institucional sobre o crescimento econômico são significativamente menores do que os efeitos encontrados na amostra total, com um pico de aumento de 0,46% no primeiro ano após o choque. Por outro lado, as respostas para os países de renda baixa são maiores, com um pico de aumento de 1,38%, e mais persistentes, perdurando até o quarto ano após a ocorrência do choque. Já para os países de renda média, grupo mais heterogêneo, ocorre um pico de aumento de somente 0,75% na trajetória do PIB per capita.

Esses resultados estão de acordo com a hipótese de convergência de renda, que especifica uma relação negativa entre o nível de renda inicial dos países e a sua taxa de crescimento durante determinado período de tempo. Neste contexto, pode-se considerar que países com maior nível de renda são mais desenvolvidos e possuem instituições mais fortes. A melhoria na eficiência das instituições gera menores impactos sobre o crescimento econômico desses países comparativamente a países de baixa e média renda, que possuem instituições mais frágeis. Dessa forma, os efeitos da melhoria institucional tendem a ser mais relevantes e significativos para países de renda mais baixa, que possuem instituições relativamente mais fracas.

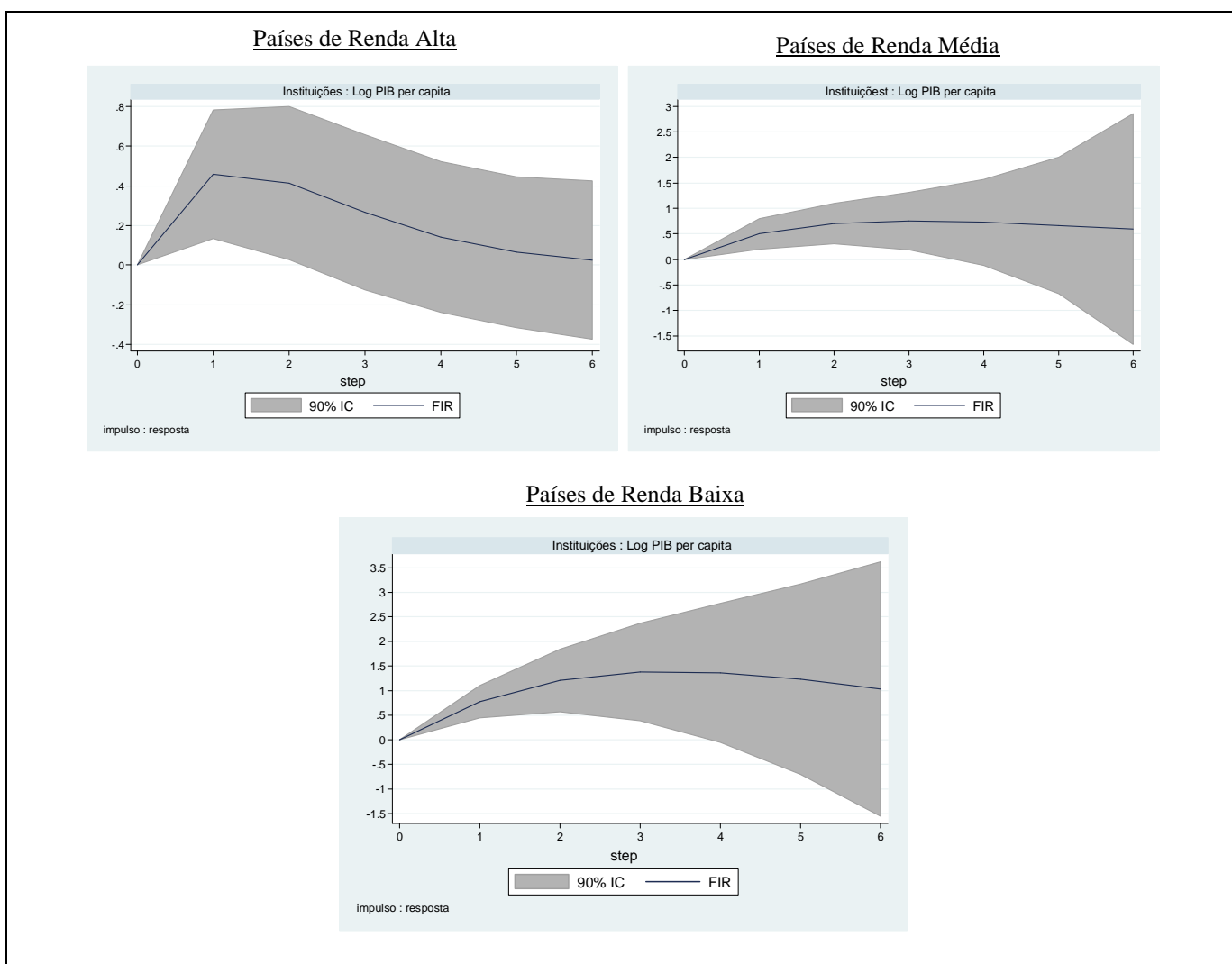


Figura 2: FIR para choques na eficiência das instituições por níveis de renda

4.2.2 Instituições e Políticas Macroeconômicas

A inclusão de variáveis representativas de políticas macroeconômicas no modelo teve como objetivo analisar se políticas fiscais e monetárias, comumente consideradas causas de instabilidades e baixo desempenho econômico quando mal conduzidas, eram influenciadas por choques sobre a eficiência institucional. Ademais, buscou-se investigar se tais políticas poderiam funcionar como possíveis canais de transmissão dos efeitos de instituições sobre o crescimento econômico.

Um choque de melhoria institucional, conforme apresentado na Figura 3, reduz o consumo do governo geral sobre o PIB de forma significativa e persistente, atingindo um pico de queda de 4,93% no segundo ano após o choque. A trajetória dessa variável após o choque é favorável a uma trajetória de crescimento econômico, considerando-se a teoria econômica.

A variável consumo médio do governo/PIB, representativa da política fiscal, reflete o tamanho do governo. Países com instituições fortes tendem a apresentar governos eficazes, capazes de tomarem decisões relacionadas a gastos públicos que fomentem o crescimento econômico e estabeleçam limites aos gastos improdutos. Já países que apresentam instituições mais fracas estão associados à presença de setores governamentais maiores e nível elevado de gastos improdutos. Nesta perspectiva, Keefer e Knack (2007) afirmam que o nível de gastos públicos pode estar inversamente relacionado à sua produtividade devido à sua qualidade.

Entretanto, a literatura empírica têm apresentado, muitas vezes, resultados conflitantes na investigação sobre os efeitos dos gastos do governo sobre o crescimento. A grande variabilidade no que diz respeito à qualidade e à composição do gasto público nos países são os principais responsáveis pelas divergências de resultados. Ademais, os efeitos dos gastos do governo diferem entre nações de diferentes níveis de renda.

Por outro lado, esse mesmo choque não gera efeitos estatisticamente significantes sobre a inflação, considerando-se a amostra total de países. A literatura empírica fornece evidências de que o controle da inflação, ao refletir o bom funcionamento e a adequada condução das regras que moldam a política monetária de um país, pode gerar maiores taxas de crescimento econômico, uma vez que aumenta a credibilidade da autoridade monetária, reduz incertezas e distorções, alongando os horizontes de decisão e incentivando, assim, o aumento de investimentos e ganhos de produtividade.

Ao analisarmos a inflação como variável base no contexto de uma política monetária de um país que adota um regime de metas de inflação, é possível inferir que este país já passou, pelo menos, por uma melhoria mínima em seu arcabouço institucional quando da implementação desse regime, na busca por maior reputação, transparência e credibilidade da sua política monetária. Considerando este contexto, um choque de melhoria da eficiência institucional não gera efeitos significativos sobre a trajetória da inflação em países que já adotam esse regime.

Assim, comparando os efeitos sobre ambas as variáveis macroeconômicas, pode-se inferir que a política fiscal é mais sensível à melhora institucional, constituindo um importante canal por meio do qual as instituições afetam o desempenho econômico.

No entanto, é possível observar na Figura 3 que não houve alterações significativas na trajetória do PIB per capita após a inclusão das variáveis de políticas macroeconômicas nas estimações. Essa perspectiva sugere que eficiência das instituições gera efeitos diretos independentes sobre o crescimento econômico, ou apenas uma parcela do efeito da eficiência das instituições é mediado por políticas macroeconômicas.

Com vistas a investigar a importância relativa das variáveis representativas de políticas macroeconômicas na explicação da variação do PIB per capita, utilizou-se a técnica de decomposição da variância. Os resultados estão descritos no Apêndice, com estimativas para um horizonte temporal de 10 anos. As estimativas do modelo mostram que até 45% da variação do PIB per capita pode ser explicada diretamente por variações na eficiência das instituições e 27% por variações no consumo médio do governo. Já variações da taxa de inflação explicam apenas 3% da variação do PIB per capita.

Estes resultados corroboram a ideia de que a política fiscal desempenha um importante papel na explicação da trajetória do PIB per capita, podendo ser considerada um canal de transmissão, já que

variações na eficiência das instituições explicam até 10% da variação do consumo médio do governo que, por sua vez, possui grande importância na explicação da variação do PIB per capita.

Esses resultados não são capazes de identificar especificamente o mecanismo exato por meio do qual as melhorias institucionais se traduzem em maior crescimento. Porém, são consistentes com a noção de que a política fiscal pode ser um importante canal de transmissão. É possível ainda que haja uma variedade de canais macroeconômicos e microeconômicos de transmissão desses efeitos, cuja análise detalhada foge ao escopo deste trabalho.

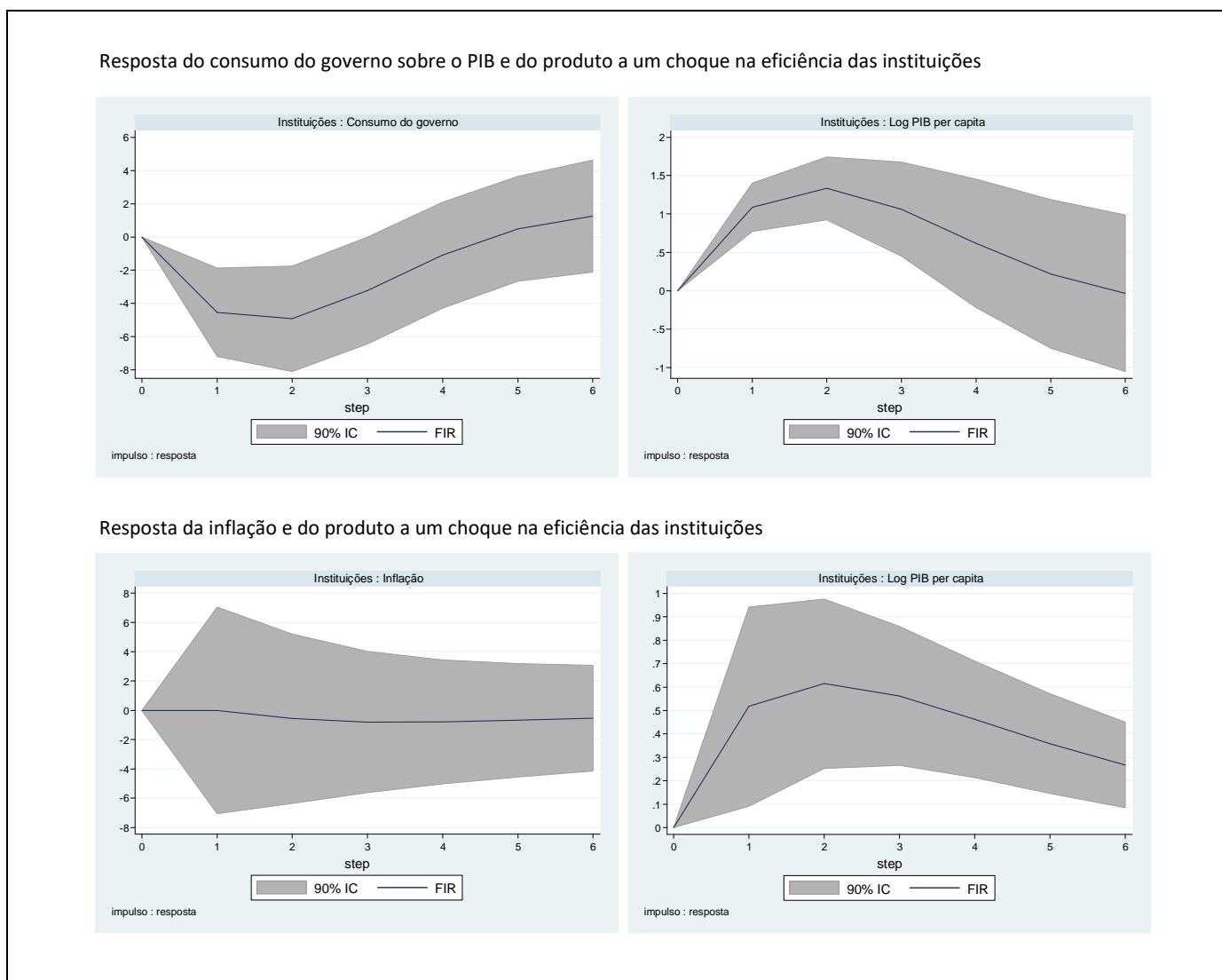
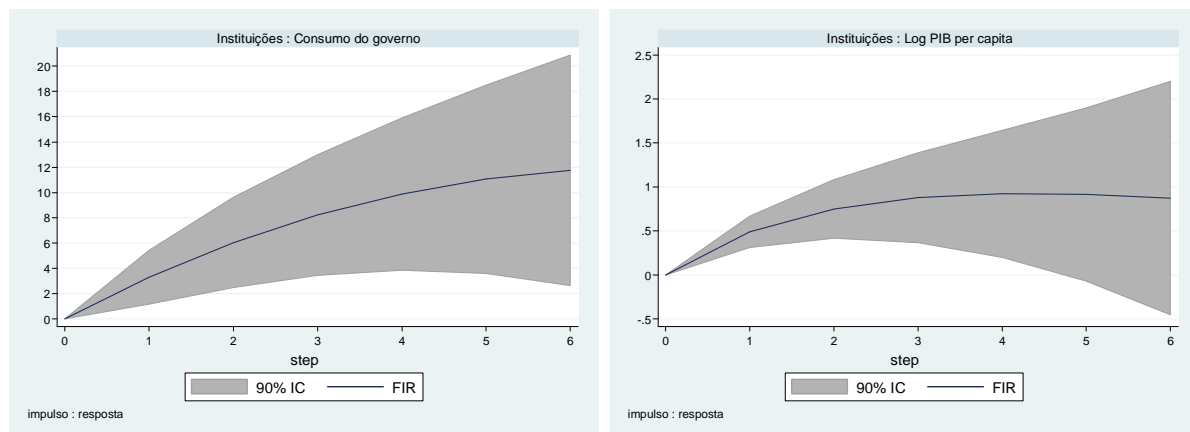


Figura 3: FIR para choques na eficiência das instituições

Desagregando os países por níveis de renda, as funções impulso-resposta da Figura 4 revelam que um choque sobre instituições produz efeitos positivos sobre a variável consumo do governo/PIB para o grupo de países de renda alta e, efeitos negativos, para o grupo de países de renda média e baixa. Já os efeitos sobre o PIB per capita permanecem positivos para ambos os grupos. A explicação para esses resultados está relacionada a diferenças existentes na composição e qualidade do gasto público entre países de renda alta e países de renda média e baixa. Para esses últimos, a melhoria institucional eleva também a eficiência do gasto público, produzindo concomitantemente queda no consumo do governo sobre o PIB e aumento do crescimento econômico.

Resposta do consumo do governo e do produto a um choque na eficiência das instituições em países de renda alta



Resposta do consumo do governo e do produto a um choque na eficiência das instituições em países de renda média e baixa

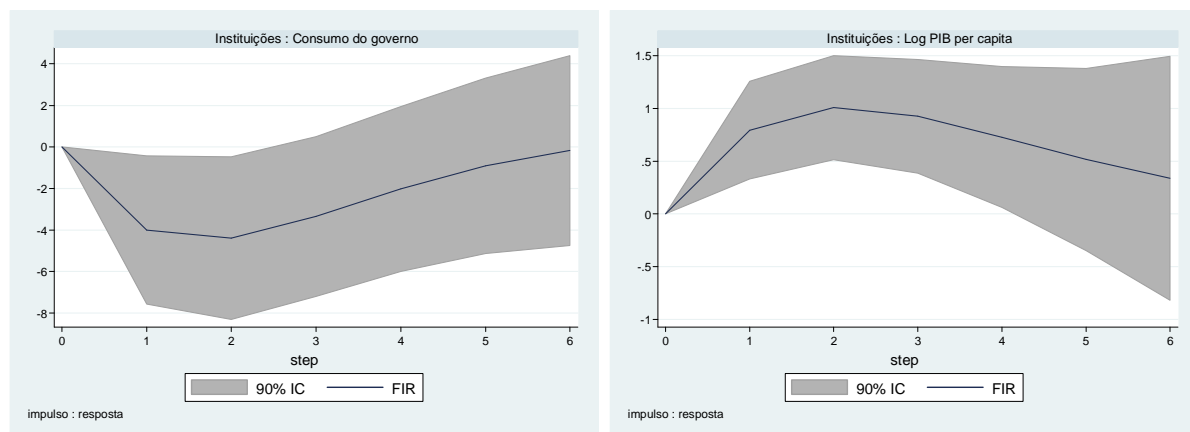


Figura 4: FIR para choques na eficiência das instituições e efeitos sobre consumo do governo e produto por níveis de renda

4.2.3 Eficiência das Instituições e Estabilidade Econômica

A Figura 5 revela que um choque na eficiência institucional reduz a volatilidade do PIB no período imediatamente posterior ao choque, atingindo um pico de queda de 8,15% no terceiro ano após o choque. Essa relação permanece negativa e estatisticamente significativa até o quinto ano posterior ao choque⁶.

Controlando para as volatilidades de inflação e consumo do governo sobre o PIB e agrupando os países conforme o nível de renda, conforme a Figura 6, observa-se que a melhora institucional reduz a volatilidade macroeconômica em todos os cenários. Contudo, as magnitudes das respostas variam bastante entre os grupos de países. Para o grupo de renda alta, o pico de resposta é de 1,90% no segundo ano após o choque. Já para o grupo mais heterogêneo de rendas média e baixa, o pico de queda corresponde a 6,77% no terceiro ano após o choque.

⁶ Os efeitos de um choque na eficiência das instituições sobre as demais variáveis do modelo não foram significativos e houve convergência.

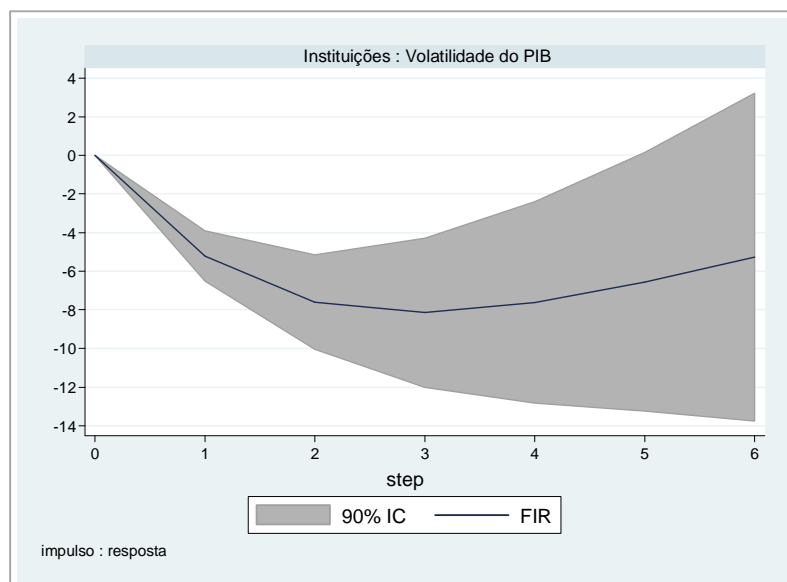


Figura 5: FIR para um choque na eficiência das instituições e efeitos sobre a volatilidade do PIB

Esse resultado reforça o que ocorreu com o PIB per capita. Países com maior nível de renda possuem instituições mais fortes, capazes de lidar de forma mais efetiva com volatilidades macroeconômicas decorrentes de eventuais crises internas, externas e desacelerações econômicas. Já países de renda baixa e média, que possuem instituições mais frágeis, apresentam maior dificuldade para lidar adequadamente com tais instabilidades, o que se reflete na maior queda da volatilidade diante da mesma melhora institucional. Deste modo, os efeitos de um choque de melhoria da eficiência institucional tendem a ser mais relevantes e significativos para países de baixa renda que apresentam instituições relativamente mais fracas⁷.

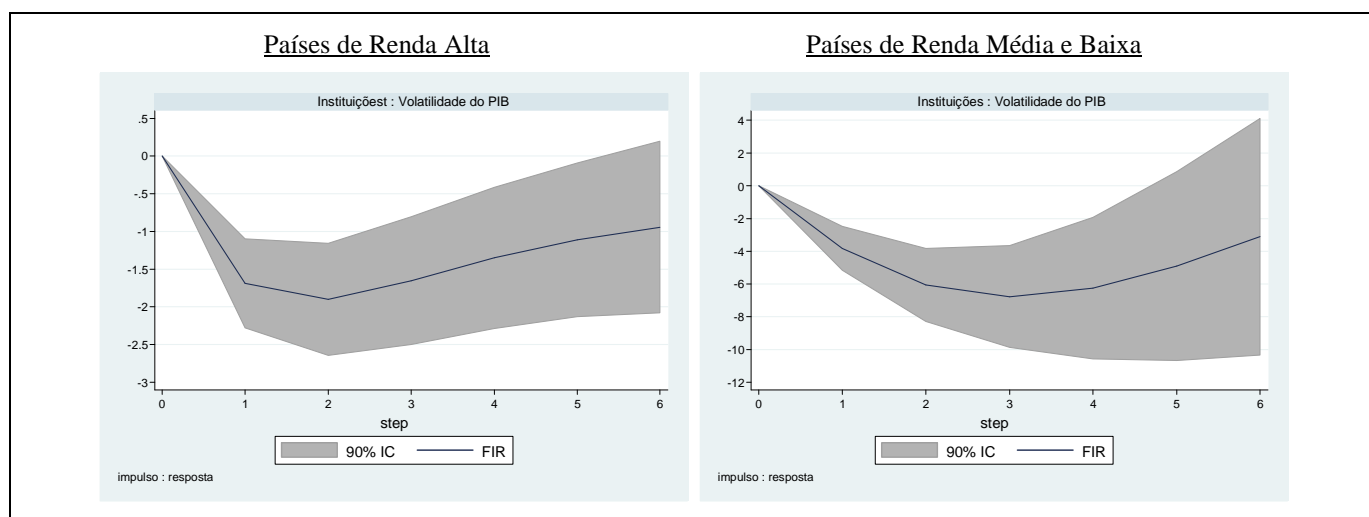


Figura 6: FIR para um choque na eficiência das instituições e efeitos sobre a volatilidade do PIB por níveis de renda

⁷ Com o intuito de testar a robustez desses resultados, foram estimados modelos alternativos, utilizando-se diferentes ordenamentos das variáveis, conforme a metodologia de decomposição de Cholesky. Contudo, observou-se que mudanças na ordem de variáveis endógenas para a geração da função impulso- resposta não apresentaram alterações significativas para a análise proposta.

Os resultados são mais sensíveis a variações na ordem de defasagens do conjunto de instrumentos do modelo, no que diz respeito à magnitude dos efeitos. No entanto, ao testar diferentes defasagens das variáveis como instrumentos, observou-se uma forte consistência na direção das respostas com relação às estimações apresentadas nesta seção.

5. CONCLUSÃO

Neste artigo, nós utilizamos uma abordagem macroeconômica, a partir da estimação de modelos VAR em Painel, utilizando a técnica GMM, com vistas a analisar os efeitos da eficiência das instituições sobre o desempenho econômico – crescimento e estabilidade – para um conjunto de 118 países. As funções impulso-resposta estimadas pelos modelos PVAR, evidenciaram os efeitos de um choque positivo na variável representativa da eficiência das instituições sobre a trajetória futura do desempenho econômico dos países. Ademais, foram incluídas nesta análise, variáveis representativas das políticas fiscal e monetária, comumente consideradas causas de instabilidades e baixo desempenho econômico quando mal conduzidas.

Os resultados indicam que melhorias na eficiência institucional afetam positivamente o desempenho macroeconômico, contribuindo para uma trajetória de crescimento e para a estabilidade econômica dos países. Em média, um choque temporário de uma unidade na eficiência das instituições gera efeitos positivos sobre o PIB per capita, atingindo um pico de aumento de 1,17% no segundo ano após o choque. O efeito da melhoria institucional também aparece na volatilidade do PIB per capita, que atinge um pico de queda de 8,15% no terceiro ano após o choque.

O choque institucional também reduz o consumo do governo sobre o PIB ao mesmo tempo em que aumenta o PIB per capita, mas não produz efeitos sobre a taxa de inflação, considerando-se a amostra total de países. Isto sugere que a política fiscal é mais sensível à melhora institucional, sendo um importante canal por meio do qual as instituições afetam o desempenho econômico.

A importância relativa das variáveis representativas de políticas macroeconômicas na explicação da variação do PIB per capita, foi ainda verificada por meio da técnica de decomposição da variância. Observou-se que até 45% da variação do PIB per capita pode ser explicada diretamente por variações na eficiência das instituições e 27% por variações na variável representativa da política fiscal.

Esses resultados não são capazes de identificar especificamente o mecanismo exato por meio do qual as melhorias institucionais se traduzem em elevado crescimento, porém, são consistentes com a noção de que a política fiscal pode ser um importante canal de transmissão. É possível ainda que haja uma variedade de canais macroeconômicos e microeconômicos de transmissão desses efeitos, o que poderia ser objeto de estudo de futuras pesquisas.

Os efeitos institucionais sobre o PIB per capita, consumo do governo, inflação e volatilidades dessas variáveis são afetados pelo nível de renda dos países. Para países de renda alta que, em geral, possuem instituições mais fortes, aqueles efeitos são menores do que para países de renda baixa e média, que possuem instituições mais frágeis e são mais sensíveis a qualquer melhora institucional. Dessa forma, sob todas as dimensões analisadas, o ganho em eficiência institucional é mais relevante para os países com níveis mais baixos de renda.

6. REFERÊNCIAS

ABRIGO, M. R., & LOVE, I. **Estimation of panel vector autoregression in Stata: A package of programs.** Manuscript, available on <http://paneldataconference2015.ceu.hu/Program/Michael-Abriego.Pdf>, 2015.

ACEMOGLU, D., ROBINSON, J.A. **Political losers as a barrier to economic development.** American Economic Review 90, 126–130, 2000.

ACEMOGLU, D., ROBINSON, J.A. **A theory of political transitions.** American Economic Review 91, 938–963, 2001.

ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon; ROBINSON, James A. **The colonial origins of comparative development: An empirical investigation.** American economic review, v. 91, n. 5, p. 1369-1401, 2001.

- ACEMOGLU, D., JOHNSON, S., ROBINSON, J.A. **Institutional causes, macroeconomic symptoms: volatility, crises and growth.** Journal of monetary economics, v. 50, n. 1, p. 49-123, 2003.
- ACEMOGLU, D., JOHNSON, S., ROBINSON, J.A. **Reversal of fortune: Geography and institutions in the making of the modern world income distribution.** Quarterly Journal of Economics, Forthcoming, 2005a.
- ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon; ROBINSON, James A. **Institutions as a fundamental cause of long-run growth.** Handbook of economic growth, v. 1, p. 385-472, 2005b.
- ACEMOGLU, Daron; JOHNSON, Simon; ROBINSON, James. **The rise of Europe: Atlantic trade, institutional change, and economic growth.** American economic review, v. 95, n. 3, p. 546-579, 2005c.
- ACEMOGLU, D.; ROBINSON, J. A. **Economic backwardness in political perspective.** American Political Science Review, v. 100, n. 1, p. 115-131, 2006.
- AKAIKE, Hirotugu. **Fitting autoregressive models for prediction.** Annals of the institute of Statistical Mathematics, v. 21, n. 1, p. 243-247, 1969.
- AKAIKE, Hirotugu. **On entropy maximization principle.** Applications of statistics, p. 27-41, 1977.
- ANGELES, Luis. **Institutions and Economic Development.** New tests and new doubts. 2010.
- ARELLANO, Manuel; BOVER, Olympia. **Another look at the instrumental variable estimation of error-components models.** Journal of econometrics, v. 68, n. 1, p. 29-51, 1995.
- BENHABIB, J., RUSTICHINI, A. **Social conflict and growth.** Journal of Economic Growth 1, 125–142, 1996.
- BESLEY, T. **Property rights and investment incentives: theory and evidence from Ghana.** Journal of Political Economy 103, 903–937, 1995.
- BLOOM, David E. et al. **Geography, demography, and economic growth in Africa.** Brookings papers on economic activity, v. 1998, n. 2, p. 207-295, 1998.
- DIAMOND, Jared. **Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies,** 1997.
- EASTERLY, William; LEVINE, Ross. **Tropics, germs, and crops: how endowments influence economic development.** Journal of monetary economics, v. 50, n. 1, p. 3-39, 2003. Economics, Forthcoming, 2002a.
- FRANKEL, Jeffrey A.; ROMER, David H. **Does trade cause growth?** American economic review, v. 89, n. 3, p. 379-399, 1999.
- GALLUP, John Luke; SACHS, Jeffrey D. **The economic burden of malaria.** The American journal of tropical medicine and hygiene, v. 64, n. 1_suppl, p. 85-96, 2001.
- GALLUP, John Luke; SACHS, Jeffrey D.; MELLINGER, Andrew D. **Geography and economic development.** International regional science review, v. 22, n. 2, p. 179-232, 1999.
- GLAESER, Edward L. et al. **Do institutions cause growth?** Journal of economic Growth, v. 9, n. 3, p. 271-303, 2004.

- GÓES, Carlos. **Institutions and growth: A GMM/IV panel VAR approach.** *Economics Letters*, v. 138, p. 85-91, 2016.
- HALL, R.E., JONES, C.I. **Why do some countries produce so much more output per worker than others?** *Quarterly Journal of Economics* 114, 83–116, 1999.
- HANNAN, Edward J.; QUINN, Barry G. **The determination of the order of an autoregression.** *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, p. 190-195, 1979.
- HANSEN, Lars Peter. **Large sample properties of generalized method of moments estimators.** *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, p. 1029-1054, 1982.
- IM, Kyung So; PESARAN, M. Hashem; SHIN, Yongcheol. **Testing for unit roots in heterogeneous panels.** *Journal of econometrics*, v. 115, n. 1, p. 53-74, 2003.
- JOHNSON, S., MCMILLAN, J., WOODRUFF, C. **Property rights and finance.** *American Economic Review*, Forthcoming, 2002.
- JONES, Eric L. **The European Miracle: Environments, Economies and Geopolitics in the History of Europe and Asia**, Cambridge University Press, Cambridge UK, 1981.
- KAUFMANN, Daniel; KRAAY, Aart; MASTRUZZI, Massimo. **The worldwide governance indicators: methodology and analytical issues.** *Hague Journal on the Rule of Law*, v. 3, n. 2, p. 220-246, 2011.
- KEEFER, Philip; KNACK, Stephen. **Boondoggles, rent-seeking, and political checks and balances: public investment under unaccountable governments.** *The Review of Economics and Statistics*, v. 89, n. 3, p. 566-572, 2007.
- KRUSELL, P., RÍOS-RULL, J.V. **Vested interests in a theory of growth and stagnation.** *Review of Economic Studies* 63, 301–329, 1996.
- LA PORTA, R., LOPEZ-DE-SILANES, F., SHLEIFER, A., VISHNY, R.W. **Law and finance.** *Journal of Political Economy* 106, 1113–1155, 1998.
- LEVIN, Andrew; LIN, Chien-Fu; CHU, Chia-Shang James. **Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties.** *Journal of econometrics*, v. 108, n. 1, p. 1-24, 2002.
- LOVE, Inessa; ZICCHINO, Lea. **Financial development and dynamic investment behavior: Evidence from panel VAR.** *The Quarterly Review of Economics and Finance*, v. 46, n. 2, p. 190-210, 2006.
- MAURO, Paulo. **Corruption and Growth.** *Quarterly Journal of Economics*, 110(3), pp. 681-712, 1995.
- NORTH, Douglass Cecil. **Structure and change in economic history.** Norton, 1981.
- OLSON, M.C. **The Rise and Decline of Nations.** Yale University Press, New Haven, CT, 1982.
- PARENTE, S.L., PRESCOTT, E.C. **Monopoly rights: a barrier to riches.** *American Economic Review* 89, 1216–1233, 1999.

RODRIK, Dani; SUBRAMANIAN, Arvind; TREBBI, Francesco. **Institutions rule: the primacy of institutions over geography and integration in economic development.** Journal of economic growth, v. 9, n. 2, p. 131-165, 2004.

SACHS, Jeffrey D. et al. **Economic reform and the process of global integration.** Brookings papers on economic activity, v. 1995, n. 1, p. 1-118, 1995.

SACHS, Jeffrey D. **Institutions don't rule: direct effects of geography on per capita income.** National Bureau of Economic Research, 2003.

SACHS, Jeffrey D. **Tropical underdevelopment.** National Bureau of Economic Research, 2001.

SCHWARZ, Gideon et al. **Estimating the dimension of a model.** The annals of statistics, v. 6, n. 2, p. 461-464, 1978.

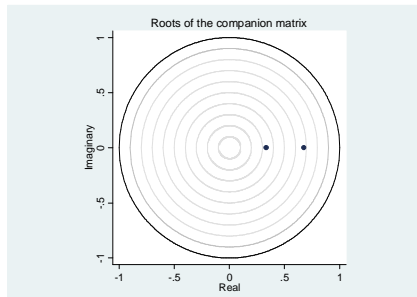
TORNELL, A., VELASCO, A. **The tragedy of the commons and economic growth: why does capital flow from poor to rich countries?** Journal of Political Economy 100, 1208–1231, 1992.

7. APÊNDICE

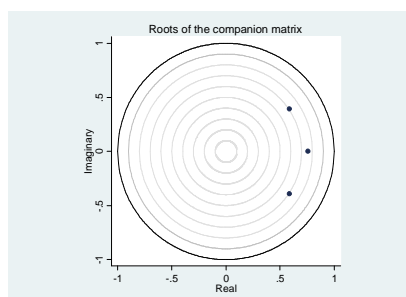
Apêndice A: Condição de Estabilidade dos Modelos

Apêndice A.1: Especificação I, onde: $X_{i,t} = \text{Log PIB per capita}$

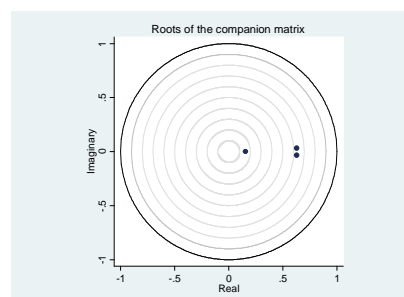
Modelo 1: Restrito



Modelo 2: Incluindo gov

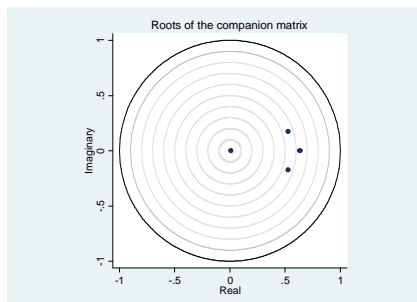


Modelo 3: Incluindo infl

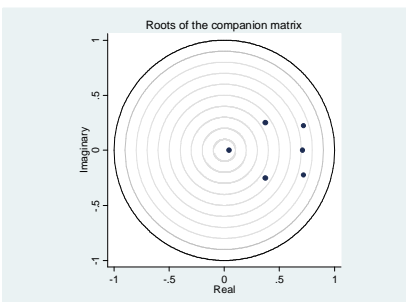


Apêndice A.2: Especificação II, onde: $X_{i,t} = \text{Log desvio-padrão do PIB per capita}$

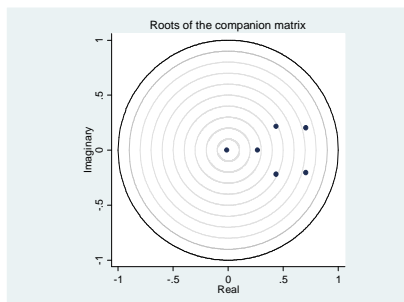
Modelo 1: Restrito



Modelo 2: Incluindo volat_gov



Modelo 3: Incluindo volat_infl



Apêndice B: Decomposição da Variância

Response variable and Forecast horizon	Impulse variable	
	inst	log_gdp
inst		
0	0	0
1	1	0
2	.9985811	.0014188
3	.9971893	.0028107
4	.9963658	.0036341
5	.9959964	.0040036
6	.9958609	.0041391
7	.995819	.004181
8	.995808	.004192
9	.9958057	.0041943
10	.9958053	.0041947
log_gdp		
0	0	0
1	.0056163	.9943836
2	.1799938	.8200063
3	.3155546	.6844454
4	.3789179	.6210821
5	.4039662	.5960339
6	.4126687	.5873314
7	.4153061	.5846939
8	.4159904	.5840096
9	.4161364	.5838636
10	.4161593	.5838406

Response variable and Forecast horizon	Impulse variable		
	inst	infl	log_gdp
inst			
0	0	0	0
1	1	0	0
2	.9954695	.0036382	.0008923
3	.9934912	.0051458	.0013631
4	.9927475	.0056722	.0015803
5	.9924703	.0058506	.0016792
6	.9923661	.0059101	.0017238
7	.9923267	.0059296	.0017437
8	.9923116	.0059359	.0017525
9	.9923059	.0059378	.0017563
10	.9923037	.0059384	.001758
infl			
0	0	0	0
1	.0001759	.9998242	0
2	.0003533	.9648913	.0347554
3	.0057836	.9396672	.0545493
4	.0146026	.9229904	.0624069
5	.0226173	.9122089	.0651738
6	.0282987	.9056392	.0660622
7	.0318169	.9018725	.0663106
8	.033818	.8998219	.0663601
9	.034891	.8987516	.0663574
10	.0354416	.8982121	.0663463
log_gdp			
0	0	0	0
1	.0066085	.0263032	.9670883
2	.1009065	.0258958	.8731977
3	.1834958	.0298536	.7866507
4	.2375424	.0318767	.7305809
5	.2694514	.0327445	.697804
6	.2872594	.0331014	.6796392
7	.2967937	.0332446	.6699618
8	.3017229	.0333006	.6649766
9	.3041947	.0333217	.6624836
10	.3054016	.0333293	.6612691

Response variable and Forecast horizon	Impulse variable		
	inst	gov	log_gdp
inst			
0	0	0	0
1	1	0	0
2	.9366137	.0549786	.0084076
3	.8586133	.1276244	.0137623
4	.8095994	.176138	.0142625
5	.791598	.1944938	.0139082
6	.7879543	.1971477	.0148981
7	.7870678	.1962954	.0166368
8	.7860638	.1959161	.0180201
9	.7853705	.195927	.0187025
10	.7852098	.1958773	.018913
gov			
0	0	0	0
1	.016683	.983317	0
2	.0405582	.9490422	.0103997
3	.0782761	.8902528	.0314711
4	.093621	.8528842	.0534948
5	.09405	.8369856	.0689644
6	.0938592	.8295832	.0765576
7	.0970333	.823935	.0790318
8	.1009004	.8196908	.0794088
9	.1032382	.8174727	.0792891
10	.1040355	.8167997	.0791648
log_gdp			
0	0	0	0
1	.0017288	.2704363	.7278349
2	.1749845	.2438171	.5811985
3	.3522135	.1884938	.4592927
4	.4342467	.1698112	.3959421
5	.4502244	.1813969	.3683788
6	.443423	.2000232	.3565537
7	.4366782	.2121965	.3511254
8	.4342883	.216838	.3488737
9	.4338934	.2177065	.3484001
10	.4337234	.2176238	.3486528