

## Desenvolvimento Financeiro Suaviza o Efeito de Choques em Economias Locais?

Mariangela Christie da Silva<sup>1</sup>  | Bruno de Paula Rocha<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> UFABC, DataZAP+. E-mail: mariangela.christie@aluno.ufabc.edu.br

<sup>2</sup> UFABC. E-mail: rocha.b@ufabc.edu.br

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo explorar a relação entre o desenvolvimento dos intermediários financeiros e a volatilidade do crescimento econômico dos estados brasileiros, diante de choques reais e monetários. O trabalho realiza uma análise empírica com dados para os Estados brasileiros entre 2004 e 2015, estruturados em um painel dividido em três períodos, que visa calcular o impacto na volatilidade regional em diferentes instantes do tempo. Os resultados obtidos mostram que, diante de choques reais nos Estados, os intermediários financeiros locais atuam de forma a absorver a volatilidade do crescimento econômico. Por outro lado, os impactos estimados do sistema financeiro locais sobre os choques monetários estaduais foram não significativos.

### PALAVRAS-CHAVE

Intermediários financeiros, Volatilidade do crescimento econômico, Choques econômicos locais

### Does Financial Development Smooth Local Economic Shocks?

#### ABSTRACT

This paper aims to explore the relationship between the development of financial intermediaries and the volatility of economic growth in Brazilian states, in the face of real and monetary shocks. This study performs an empirical analysis of State longitudinal data with temporal range between 2004 and 2015, in a panel data setting divided in three periods, which aims to calculate the impact on regional volatility at different points in time. The results show that, in the face of real shocks, local financial intermediaries act to absorb the volatility of the economic growth, while the estimated impacts of the local financial system on the State monetary shocks were not significant.

#### KEYWORDS

Financial intermediaries, Volatility of the economic growth, Local economic shocks

### CLASSIFICAÇÃO JEL

R11, E32, G21

## 1. Introdução

A busca de um melhor entendimento sobre os fatores determinantes de melhores padrões econômicos a longo prazo é tema explorado por uma extensa literatura teórica e empírica. A visão mais consensual é a de que fatores reais, como a dotação de fatores e tecnologia, sejam os elementos centrais para o desenvolvimento econômico (Solow, 1956; Romer, 1986; Lucas, 1988).

Nas últimas décadas, no entanto, uma literatura crescente tem destacado o papel do setor financeiro como um possível fator causal para a atividade econômica. Os principais estudos nesta linha são realizados com amostras de países ou regiões, comparando o comportamento e a trajetória de variáveis financeiras e o crescimento econômico ao longo do tempo. King e Levine (1993) e Beck e Levine (2004), por exemplo, estruturam uma ampla análise nesse âmbito, sendo que os primeiros enfatizam os fatos estilizados sobre a relação e os segundos fazem uma modelagem mais formal sobre as evidências em diferentes países. Estes autores reportam evidências de que o desenvolvimento econômico seria potencializado pelo maior desenvolvimento dos intermediários financeiros locais<sup>1</sup>.

Para o Brasil, Matos (2002) e Marques Jr e Porto Jr (2004) empregam técnicas em séries de tempo e encontram evidências de que as variáveis financeiras testadas por Granger causam crescimento econômico. Empregando um recorte regional para avaliação do nexos entre desenvolvimento econômico e financeiro local, os resultados reportados por Zara (2006), Rocha e Nakane (2007) e Missio et al. (2010) dão suporte à hipótese de que sistemas financeiros locais mais desenvolvidos são fatores determinantes para maior desenvolvimento econômico nos estados brasileiros. Pires (2005) traz evidências semelhantes usando dados para os municípios brasileiros. Neste último estudo, o autor tira proveito da maior disponibilidade de dados para explorar eventuais assimetrias regionais, com evidências de que o nexos causal identificado é mais forte na região sudeste do país<sup>2</sup>.

Tendo como ponto de partida esse conjunto de evidências, o presente trabalho busca avaliar um ponto ainda não explorado pela literatura no Brasil: o desenvolvimento de intermediários financeiros contribui para a maior estabilidade econômica, amortecendo os efeitos de choques econômicos locais? Seguindo a metodologia proposta por Beck et al. (2006), o principal objetivo é analisar a relação entre o desenvolvimento de intermediários financeiros e a volatilidade do crescimento econômico dos estados brasileiros, a partir de choques econômicos locais de natureza real e monetária.

Este estudo busca contribuir para a literatura por meio do tratamento de três questões principais. A primeira é a ênfase do sistema financeiro como um fator im-

<sup>1</sup>Para uma apresentação mais completa desta literatura, ver Levine (2005).

<sup>2</sup>Esse resultado pode sugerir que os impactos do desenvolvimento financeiro sobre o desenvolvimento econômico exigem um nível mínimo para que sejam observados. Essa hipótese de não linearidade é explorada em outros artigos dessa literatura. Ver, por exemplo, Arcand et al. (2012).

portante do crescimento econômico, contribuindo para esse debate, que muitas vezes destaca a acumulação de capital como variável principal para o crescimento. Nessa linha, outro ponto relevante é que este artigo traz evidências ainda não reportadas pela literatura, relacionadas ao papel dos intermediários financeiros na acomodação de choques econômicos sobre a volatilidade de economias locais. O terceiro ponto é o seu recorte regional. Esse fato proporciona maior diversidade nos dados e, portanto, maior consistência para o modelo econométrico estimado. Dito isso, este trabalho fornece bases para estudos e aplicações locais, além de abranger uma maior compreensão dos segmentos econômicos brasileiros e como esses estão distribuídos e atuam no país.

Este estudo parte de um banco de dados construído para os estados brasileiros entre os anos de 2004 a 2015. Os resultados obtidos por meio de modelos de painel com efeito fixo mostram que os intermediários financeiros ajudam a reduzir os impactos de choques reais na economia, produzindo, dessa forma, um efeito estabilizador na volatilidade do crescimento econômico. Por outro lado, os impactos dos intermediários financeiros diante de choques monetários não apresentaram resultados estatisticamente significantes.

Além desta introdução, o presente trabalho possui outras três seções. A segunda seção aborda a discussão teórica sobre a relação entre o desenvolvimento dos intermediários financeiros e o crescimento econômico e apresenta o modelo teórico que discute o impacto na volatilidade do crescimento. Em seguida, é exposta a análise empírica, a qual envolve a apresentação da base de dados, do modelo econométrico e dos resultados obtidos. Por fim, na última seção, as principais conclusões do trabalho são sintetizadas.

## **2. Intermediários financeiros e desenvolvimento econômico: Uma visão geral**

### **2.1 Motivação teórica**

As abordagens econômicas tradicionais tendem a explorar mais intensamente as variáveis reais como sendo as grandes propulsoras do crescimento econômico, tais como a acumulação de capital e a acumulação de progresso tecnológico.<sup>3</sup>

Nas últimas décadas, alguns estudos salientaram a importância do sistema financeiro para o crescimento econômico, visto que a sua atuação, por meio dos intermediários financeiros, tende a impactar a dinâmica econômica. Segundo King e Levine (1993), os intermediários financeiros determinam quais organizações econômicas perdurarão e quais sucumbirão, eles também definem quais projetos poderão receber investimentos e incentivos e quais não poderão. Com isso, os intermediá-

<sup>3</sup>Segundo Jones (2000), progresso tecnológico consiste na aplicação de tecnologia em determinada função de produção que proporciona o aumento da produtividade e o crescimento econômico sustentado. Para maiores detalhes, consultar Jones (2000).

rios financeiros seriam os responsáveis por alocar os recursos de investimentos em determinados projetos, os quais seriam responsáveis por influenciar o setor real da economia.

Seguindo a linha de pensamento principal de King e Levine (1993), baseados nas teorias de Joseph Schumpeter, os serviços prestados pelo sistema financeiro proporcionariam o desenvolvimento de progresso tecnológico, que, por sua vez, impulsionaria o produto.

De acordo com Matos (2002), o desenvolvimento financeiro refere-se “à capacidade de as instituições financeiras de um país ou região colocarem à disposição dos agentes econômicos serviços que facilitem e intensifiquem as transações econômicas destes” (Matos, 2002, p.05). No estudo realizado pelo autor Ross Levine, em 2005, sendo esse autor um dos principais pesquisadores sobre a atuação e o desenvolvimento dos intermediários financeiros, são destacadas algumas funções promovidas pelo sistema financeiro como um todo, em que essas permitem a mitigação dos custos de informação, transação e fiscalização na economia. Essas funções são organizadas por Levine (2005) através de cinco categorias que as sintetizam, sendo essas: (i) a produção de informações prévias antes de realizar possíveis investimentos; (ii) o monitoramento e a implementação de governança corporativa; (iii) a análise, a diversificação e o gerenciamento dos riscos; (iv) a mobilização e o agrupamento de poupança e por fim, (v) o aumento da troca de bens e serviços na economia. Por mais que todos os sistemas financeiros sejam capazes de exercer essas funções, o nível de diferenciação entre eles, que, por sua vez, também é o fator que determina o seu estado de desenvolvimento, consiste em como essas funções são oferecidas para a sociedade e, por fim, como os seus frutos retornam para a economia se concretizando no crescimento.

Nessa discussão, vale esclarecer quais são os principais impasses enfrentados no setor financeiro para o melhor entendimento sobre a existência e a importância dos intermediários financeiros na economia. Entre esses impasses, Freixas e Rochet (2008) destacam o custo de transação, associado à compra e à venda de ativos e outros produtos desse universo, como sendo um dos principais problemas enfrentados, principalmente pelos bancos. Segundo esses autores, esse custo muitas vezes não se origina de custos físicos e tecnológicos dessas operações, mas sim do custo oriundo da assimetria de informação que existe entre os tomadores de empréstimos e os credores dos mesmos. Ou seja, as informações sobre projetos de investimentos não são totalmente claras e conhecidas por todos, os donos dos projetos detêm maiores informações sobre eles, tais como o verdadeiro risco que o projeto possui e a sua rentabilidade. Já os credores desses projetos, muitas vezes, não têm acesso a essas referências, ou recebem apenas dados filtrados que distorcem o verdadeiro contexto do projeto. Essa assimetria informacional implica uma perda que é denominada como “custo de financiamento externo” ou “custo de capital”, que pode gerar alocações ineficientes de recursos e elevação de outros custos, tal como o custo de monitoramento, o qual envolve desde a seleção dos projetos de investimento até a fiscalização e a verificação do

cumprimento do contrato das operações de empréstimos (Freixas e Rochet, 2008).

Segundo Bernanke e Gertler (1995), em um cenário de assimetria de informação, os bancos pagam um prêmio de financiamento externo, que é inversamente proporcional à razão entre o capital próprio e o capital de terceiros empregados em determinado investimento. Dito de outra forma, quanto maior a alavancagem de um projeto, maior será o prêmio de financiamento externo, enquanto o aumento da riqueza líquida do tomador de empréstimos reduz o prêmio de financiamento externo. Bernanke et al. (1996) argumentam que o prêmio de financiamento externo origina um processo de acelerador financeiro, o qual consiste no fato de que choques adversos ou mudanças no ciclo econômico podem piorar as condições financeiras de empresas e famílias, gerando certa fragilidade financeira, responsável por dificultar o acesso ao crédito.

Sob a ótica regional, Missio et al. (2010) argumentam que regiões periféricas têm mais preferência pela liquidez, ou seja, demandam ativos mais líquidos dos intermediários financeiros. No entanto, a liquidez é maior em regiões centrais, uma vez que essas regiões têm mais dinamismo econômico, o que naturalmente atrai o sistema financeiro para o local. Outro fator agravante para as disparidades regionais é o fato de as regiões periféricas apresentarem maior escassez informacional dos projetos de investimento, pois isso eleva o custo de financiamento externo desses locais, reforçando a concentração do crédito no centro.

Nesse mesmo sentido, Zara (2006) explora o acesso ao crédito em cada estado brasileiro e constata que existe uma forte diferença regional nesse quesito, uma vez que regiões mais desenvolvidas e centrais, tais como as regiões Sul e Sudeste do país, têm maior acesso ao crédito, enquanto as regiões Norte e Nordeste, que são mais periféricas, desfrutam de menos acesso. Desse modo, segundo a autora, existe discrepância e exclusão no acesso ao crédito para as firmas de acordo com a sua localização e, de certa forma, esse fato também impactaria a desigualdade de renda entre os estados.

Dentro dessa perspectiva, os intermediários financeiros, ao exercerem suas funções fundamentais, teriam capacidade de atenuar os custos de transação e de informação, tendo papel essencial para o barateamento do custo de financiamento externo (Bernanke, 1983; Levine, 2005). Com essa intermediação, haveria espaço para influenciar as taxas de poupança e de acumulação de capital, assim como promover maior eficiência alocativa e inovação tecnológica.

## **2.2 Desenvolvimento financeiro e volatilidade do crescimento**

Essa seção visa representar, através de um modelo simples, como o sistema financeiro influencia o lado produtivo da economia. Esse modelo tem como base Beck et al. (2006), os quais constroem um painel com dados de 63 países, durante o período de 1960 a 1997. Essa metodologia se torna relevante para o presente trabalho porque possibilita a análise com o recorte regional, em que se observa a relação entre o desenvolvimento dos intermediários financeiros e a volatilidade do crescimento econômico,

no âmbito estadual.

No modelo, há dois tipos de investidores, classificados de acordo com o nível de riqueza inicial e, por consequência, a sua capacidade de acesso ao mercado de capital. Segundo Beck et al. (2006), a presença dos intermediários financeiros é justificável por mitigar a assimetria de informação. É adicionado no modelo um canal para a política monetária e dois choques econômicos: o choque real, que afeta apenas firmas não financeiras e os choques monetários que afetam apenas os balanços dos bancos. Uma vez que diferentes empresas produzem em diferentes níveis de produtividade, os choques econômicos poderão acarretar a ampliação ou o amortecimento da produção, dependendo da natureza do choque.

### 2.2.1 Um esboço de modelo

Beck et al. (2006) supõem que todos os indivíduos são, ao mesmo tempo, consumidores e investidores. Apesar de todos os investidores terem acesso à mesma tecnologia de produção, denominada  $f(k)$ , em que  $k$  é o capital, eles possuem diferentes níveis de riqueza inicial,  $b$ . A fração  $\beta$  dos agentes diz respeito a aqueles que possuem alto nível de riqueza, enquanto a fração  $(1 - \beta)$  diz respeito a os que possuem baixo nível de riqueza.

Os investidores podem escolher entre vários projetos de investimentos distintos, sendo que cada um possui diferente grau de esforço e, conseqüentemente, diferente probabilidade de sucesso. Os investidores do tipo “alto”, que possuem alto nível de riqueza, podem financiar totalmente seus projetos e eles têm fundos em excesso, sendo assim, depositam seus recursos no banco, a uma taxa livre de risco,  $r^D$ . Já os investidores do tipo “baixo”, que possuem baixo nível de riqueza, não conseguem financiar seus projetos com recursos próprios, sendo assim, tomam emprestados recursos dos bancos a uma taxa  $r^L$ . Devido à assimetria de informação e ao problema de risco moral, originados do tipo de investimento e do esforço escolhido, os investidores do tipo “baixo” enfrentam custos de agência,<sup>4</sup>  $\phi > 0$ . Logo, segundo Beck et al. (2006), a relação entre a produtividade marginal dos dois tipos de investidores pode ser descrita como:

$$\frac{f'(k^L)}{f'(k^H)} = \phi \frac{r^L}{r^D} \quad (1)$$

Quanto mais elevado o custo de agência ou a margem entre as taxas de depósito e de empréstimo, maior será a proporção entre a relação de capital,  $\frac{k^H}{k^L}$  e a margem entre a produtividade marginal dos dois tipos de investidores. E, uma vez que os níveis de produtividade são diferentes, uma realocação de fundos entre os dois tipos

<sup>4</sup>O custo de agência deriva do conceito de risco moral, que, segundo Pindyck e Rubinfeld (2010), ocorre quando uma das partes do contrato, o agente, apresenta ações que não são totalmente observadas e que podem afetar o resultado de um evento.

de investidores afeta a produtividade agregada da economia. Sendo assim, quanto maior o custo de agência,  $\phi$ , maior será o efeito de uma realocação.

Isso ocorre porque há heterogeneidade nas estruturas de produção das firmas e nas condições econômicas delas, sendo assim, pode-se observar a existência de *misallocation*, em que os fatores de produção não são alocados de forma eficiente na economia, gerando perdas de produtividade e impactos no crescimento econômico.

### 2.2.2 Hipóteses testáveis sobre a volatilidade

Dentro desse arcabouço, Beck et al. (2006) exploram os efeitos alocativos<sup>5</sup> de choques reais, que afetam apenas os investidores, e de choques monetários, que afetam os intermediários financeiros. A partir desses efeitos, são derivados os potenciais impactos sobre a volatilidade.

1. **Choques reais:** mudanças na tecnologia comum de produção levam a maior crescimento proporcional dos empreendedores do tipo “baixo”, que dependem de fontes externas de financiamento. Uma vez que esses agentes atuam em um nível com maior produto marginal, esse aumento relativo do investimento do tipo “baixo” tende a amplificar a melhora tecnológica inicial. Além disso, esse efeito será maior em situações com maiores custos de agência, que restringem o financiamento a esses agentes. Portanto, quanto maior o desenvolvimento dos intermediários financeiros, menor será o custo de agência e, por consequência, menor será esse efeito distributivo.
2. **Choques monetários:** mudanças de política monetária relaxam a restrição de capital dos empreendedores do tipo “baixo”, pois aumentam o fundo disponível para empréstimo, mas esse efeito é limitado pelos custos de agência. Com a redução da taxa de empréstimo, investidores com baixo nível de riqueza inicial tendem a ter mais acesso a investimentos, elevando a alavancagem e o custo de agência para esses novos empréstimos. Portanto, quanto maior o desenvolvimento dos intermediários financeiros, menor será esse movimento de alta no custo de agência e, por consequência, maior será o efeito distributivo.

Assim, o desenvolvimento financeiro teria um efeito de redução dos movimentos de volatilidade causados por choques reais, pois ele reduz o custo de agência, tornando a alocação mais homogênea entre os diferentes tipos de estruturas produtivas dadas pelos diferentes tipos de investidores supostos no modelo. Por outro lado, o desenvolvimento do sistema financeiro ampliaria os movimentos de volatilidade advindos de choques nominais (ou monetários), por conta da redução causada no prêmio de financiamento externo, o que tende a expandir os efeitos iniciais de uma política monetária.

<sup>5</sup>Para maiores detalhes sobre os efeitos alocativos dos choques econômicos, consultar Beck et al. (2006).

Dessa forma, o efeito isolado do sistema financeiro sobre a volatilidade econômica seria ambíguo, segundo os autores. Assim, o presente trabalho pretende analisar os efeitos dos intermediários financeiros sobre a volatilidade econômica quando os dois choques, reais e monetários, ocorrem de forma simultânea na economia.

### 3. Análise empírica

#### 3.1 Base de dados

Este estudo emprega uma amostra contendo as 27 unidades federativas brasileiras, com o recorte temporal entre os anos de 2004 a 2015. A partir desses dados, foi construído um painel dividido em três períodos, sendo que o primeiro abrange os anos de 2004 e 2007, o segundo de 2008 a 2011 e o terceiro de 2012 a 2015. Essa divisão temporal da amostra é necessária para o cálculo da volatilidade em diferentes períodos.

As variáveis utilizadas na análise empírica se encontram na tabela 1, sendo que as cinco primeiras são as variáveis de interesse do modelo, enquanto as três últimas são as variáveis de controle. Este trabalho construiu uma base de dados nova em nível estadual para a execução dos exercícios econométricos. A explicação detalhada da origem e do tratamento das variáveis está descrita no Apêndice do presente trabalho.

Seguindo a análise empírica proposta por Beck et al. (2006), a variável dependente do modelo é o desvio padrão da variação do PIB real, a qual expressa a volatilidade do crescimento econômico. Os desvios padrão dos termos de troca e da inflação também se caracterizam como medidas de volatilidade e essas variáveis são usadas como *proxy* para captar os choques econômicos reais e monetários, respectivamente. Ou seja, o propósito é mensurar as flutuações da economia que afetam tanto os investidores como os intermediários financeiros. No entanto, essas *proxies* não são perfeitas, dado que variações do termo de troca afetam de forma direta apenas os investidores do setor *tradable* da economia, enquanto os investidores do setor *non-tradable* são afetados indiretamente (Beck et al., 2006). Dessa forma, estados com maior presença do setor *tradable* estariam mais expostos aos efeitos dos choques econômicos de natureza real. Para controlar essa questão é adicionada a variável de abertura econômica no modelo econométrico. A variável de desvio padrão da inflação, por sua vez, pode não refletir apenas choques monetários, dado que choques de demanda ou de oferta também influenciam essa variável. Para controlar outros fatores que podem influenciar a volatilidade do crescimento econômico, foram adicionadas mais duas variáveis de controle no modelo, além da variável de abertura econômica. A primeira consiste no log do PIB real e a segunda reporta a participação da indústria de transformação no PIB.

Para mensurar o desenvolvimento dos intermediários financeiros, foram usadas duas variáveis distintas, incluídas separadamente nos modelos. A primeira consiste na participação do crédito total no PIB, enquanto a segunda é dada pelo logaritmo



natural da razão entre o crédito real e a quantidade de agências em cada estado brasileiro. De acordo com Levine (2005), dois elementos são importantes na descrição do sistema financeiro como facilitador da atividade econômica: o financiamento externo de projetos de investimento e os custos de transação e de informação associados a essa operação. Os intermediários financeiros contribuem para baratear o custo externo de financiamento dos projetos de investimento, por meio de sua habilidade em reduzir os custos de transação e de informação. Segundo o autor, de uma forma geral, a literatura aponta cinco canais através dos quais o sistema financeiro executaria sua função de reduzir o custo de financiamento externo, promovendo maiores taxas de crescimento econômico de longo prazo: (i) levantamento de informações ex-ante referentes a um potencial projeto a ser financiado; (ii) ganho de escala na mobilização de recursos; (iii) monitoramento dos projetos; (iv) administração de riscos; e (v) aumento da especialização econômica. Segundo Levine (2005), quanto mais hábil no cumprimento destas funções, mais desenvolvidos seriam os intermediários financeiros.

Seguindo a conceituação apresentada acima, o tratamento dos problemas de informação e a redução do custo de financiamento externo, por meio das cinco funções descritas por Levine (2005), representam a ligação do sistema financeiro com o lado real da economia. Com isso, o desenvolvimento dos intermediários financeiros pode ser definido como uma melhora na capacidade de execução dessas funções. Implicitamente, portanto, adotamos a hipótese de que essas variáveis, em alguma medida, permitem captar esse mecanismo de melhora no funcionamento dos intermediários financeiros que reduz o prêmio de financiamento externo.<sup>6</sup>

A Tabela 2 reporta estatísticas descritivas e a Tabela 4 mostra, por sua vez, a correlação entre as variáveis empregadas.

O desvio padrão do crescimento econômico, dado pela variável DP\_PIB, possui uma média de 3,7% e uma amplitude nos dados significativa. O valor máximo de 9,8% corresponde à volatilidade do PIB do estado do Espírito Santo no segundo período do painel, enquanto o valor mínimo de 1,1% aparece para os estados do Amapá e Maranhão, ambos no primeiro período do painel. Nota-se que a dispersão da variação dos termos de troca no Brasil é bastante expressiva, uma vez que o desvio padrão da variável DP\_TDT é bem amplo, com valor de 35%, superior à média da variável na amostra. A média da participação do crédito no PIB é de 37%, enquanto a abertura econômica do país é próxima de 16%. Ambas as variáveis possuem os desvios padrão parecidos, cujo valor é próximo de 12%.

A Tabela 3 descreve a média das variáveis por estado brasileiro. Percebe-se que não há um padrão evidente nos dados da variável do desvio padrão do PIB e nas variáveis de controle do modelo. Por outro lado, os estados com volatilidade média do termo de troca superior à média do Brasil estão localizados na região Norte e Nordeste do país.

---

<sup>6</sup>Variáveis semelhantes de disponibilidade de crédito como representação para desenvolvimento dos intermediários financeiros são empregadas em Matos (2002), Marques Jr e Porto Jr (2004), Rocha e Nakane (2007) e Missio et al. (2010).

Em relação à média da variável de volatilidade da inflação, nota-se uma distribuição mais uniforme entre todos os estados brasileiros.

Como pode ser visto na Tabela 4, a volatilidade do PIB tem correlação positiva com os dois indicadores de desenvolvimento dos intermediários financeiros, DIF\_I e DIF\_II, o que é um pouco inesperado. O mesmo pode ser dito com respeito à relação observada para as medidas de volatilidade do termo de troca e da inflação. A correlação dessas variáveis com a volatilidade do PIB é negativa, enquanto a literatura apresenta uma correlação positiva entre elas (Beck et al., 2006).

### 3.2 Modelo econométrico

As principais hipóteses deste estudo serão avaliadas seguindo o modelo de regressão abaixo:

$$DP\_PIB_{i,t} = \alpha_1 DP\_TDT_{i,t} + \alpha_2 DP\_INFLACAO_{i,t} + \beta DIF_{i,t} + \gamma_1 DIF_{i,t} \times DP\_TDT_{i,t} + \gamma_2 DIF_{i,t} \times DP\_INFLACAO_{i,t} + \mu_i + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

Em que  $DP\_PIB_{i,t}$ ,  $DP\_TDT_{i,t}$  e  $DP\_INFLACAO_{i,t}$  expressam o desvio padrão do Produto Interno Bruto, o desvio padrão dos termos de troca e o desvio padrão da inflação no estado  $i$  no período  $t$ , respectivamente. Tal como descrito na Tabela 1, a variável  $DIF_{i,t}$ , por sua vez, retrata o desenvolvimento dos intermediários financeiros no estado  $i$  e no instante  $t$ . O termo  $\mu_i$  representa as características não observáveis invariantes no tempo e específicas de cada estado e, por fim,  $\epsilon_{i,t}$  expressa o termo de erro da regressão.

O principal objetivo da análise empírica é observar o impacto do desenvolvimento dos intermediários financeiros nos choques de volatilidade real e monetária. Para tanto, utilizamos os termos de interação,  $\gamma_1 DIF_{i,t} \times DP\_TDT_{i,t}$  e  $\gamma_2 DIF_{i,t} \times DP\_INFLACAO_{i,t}$ . Um sinal negativo no coeficiente  $\gamma_1$  indicaria um papel redutor dos intermediários financeiros na propagação da volatilidade real da economia, enquanto um sinal positivo no coeficiente  $\gamma_2$  representaria um efeito de “expansão” dos intermediários financeiros na propagação da volatilidade monetária, sendo esses resultados consistentes com o modelo teórico desenvolvido.

O modelo econométrico também é composto por três variáveis de controle que estão descritas na Tabela 1. A primeira é dada por  $LOG\_PIB_{i,t}$ , a segunda é dada por  $ABERTURA\_ECON_{i,t}$  e a última variável de controle é denotada por  $PART\_IND_{i,t}$ , onde, novamente, o subscrito  $i$  designa o Estado e  $t$  o instante do tempo.

O modelo representado acima refere-se a uma regressão com efeitos fixos (Wooldridge, 2013), em que ele controla por características não observadas, mas constantes, ao longo do tempo, dado no modelo pela variável  $\mu_i$ . Nesse estudo, essa variável capta características que são inerentes, mas que não são observadas, em cada estado

brasileiro.

### 3.3 Resultados

Nessa seção, serão apresentados os resultados obtidos na estimação<sup>7</sup> do modelo econométrico<sup>8</sup>, ressaltando algumas relações com a abordagem teórica. A Tabela 5 mostra o resultado do modelo que utiliza como *proxy* para o desenvolvimento financeiro local a variável DIF\_I, que é dada pela participação do crédito total no PIB.

Nota-se que a variável DIF\_I foi significativa e o seu parâmetro estimado está com sinal positivo, assim como encontrado em Beck et al. (2006). Ou seja, tal como reportado por Matos (2002) e Zara (2006), a proporção do crédito total no PIB é uma variável explicativa importante para o crescimento econômico dos estados. No entanto, a *proxy* não apresenta o efeito estabilizador na volatilidade do PIB como era esperado pela literatura. Verifica-se também que, para a variação dos termos de troca, o sistema financeiro tem um efeito estabilizador na volatilidade do crescimento econômico, visto que o coeficiente da variável de interação  $DIF_I \times DP\_TDT$  é negativo e significativo ao nível de 10%. Esse resultado dá suporte para a hipótese de que a atuação dos intermediários financeiros, por meio da redução dos problemas de informação, atenuaria os efeitos de choques reais que atinjam as economias locais. Por outro lado, o efeito sobre o choque monetário apresenta o sinal esperado pela literatura no modelo (3), mas não é estatisticamente significativo. A ausência de resultado estatisticamente significativo para a ampliação dos choques monetários via o desenvolvimento dos intermediários financeiros pode ser explicada pela dificuldade de se estimarem os efeitos dos choques monetários em nível regional. Há evidências de que os efeitos regionais dos choques monetários são assimétricos<sup>9</sup>, ou seja, os estados brasileiros são afetados de forma diferente diante de alterações da política monetária. A variável escolhida no presente estudo, apesar de seguir a literatura de referência, pode não estar captando devidamente esses choques monetários locais.

A Tabela 6, por sua vez, mostra o resultado do modelo que emprega como *proxy* para o desenvolvimento do intermediário financeiro a variável DIF\_II, que consiste no log da razão entre o PIB real e a quantidade de agências bancárias em cada estado.

Observa-se que, quando utilizado o segundo indicador de desenvolvimento dos intermediários financeiros, a medida de choques reais (DP\_TDT) se torna estatisticamente significativa, impactando positivamente a volatilidade do crescimento nos

<sup>7</sup>Os modelos foram estimados no *software* RStudio, usando o pacote “plm” aplicado para regressões com efeitos fixos com estatísticas robusta.

<sup>8</sup>Como discutido na seção 3, os parâmetros dos modelos econométricos são estimados com o estimador de efeitos fixos, que é consistente independentemente do padrão de correlação existente entre o efeito não observado e as variáveis explicativas. A estatística para o teste de Hausman na especificação (3) da Tabela 5 (qui-quadrado igual a 17.55) permite rejeitar a hipótese nula de inexistência de diferença significativa em relação ao modelo de efeitos aleatórios, mas esse resultado não é robusto entre as diferentes especificações. Vale mencionar que os modelos são estimados com o uso de um estimador robusto da variância, dando maior precisão às inferências realizadas.

<sup>9</sup>Para maiores detalhes, ver Rocha e Nakane (2008), Bertanha e Haddad (2008) e Serrano e Nakane (2015).

estados brasileiros. Além disso, novamente, há evidências de um efeito estabilizador do sistema financeiro sobre o efeito do choque dos termos de troca na volatilidade do crescimento econômico, dado que a variável de interação é negativa e passa a ser estatisticamente significativa ao nível de 5%. Sendo assim, esse resultado corrobora a importante relação entre o desenvolvimento de intermediários financeiros com o crescimento econômico dos estados brasileiros (Missio et al., 2010), além do seu efeito na redução dos custos de financiamento externo que influenciam a alocação de recursos nos projetos, de modo que os intermediários financeiros mitigam os impactos de choques reais.

As Tabelas 7 e 8 reportam os modelos com a inclusão das variáveis de controle no modelo. Estes novos resultados<sup>10</sup> evidenciam que mesmo incluindo as variáveis de controle, o efeito estabilizador ainda permanece para a volatilidade dos termos de troca. Nota-se que o efeito dos intermediários financeiros sobre o choque monetário não é estatisticamente significativo. Como dito anteriormente, esse resultado pode ser causado por problemas nas variáveis utilizadas como *proxy* para desenvolvimento do intermediário financeiro ou choque monetário. É importante ressaltar que o sistema financeiro, em especial o setor bancário, relaciona com os choques monetários em nível macro e os efeitos de transmissão do choque monetário<sup>11</sup> podem ser acentuados pelo canal de crédito (Souza Sobrinho, 2003), de modo que o efeito final no produto, ou na volatilidade dele, tende a ser influenciado pelo funcionamento do setor bancário. Esse resultado pode ser também um indício de que o sistema financeiro brasileiro ainda possui espaço para se desenvolver mais de acordo com as funções descritivas em Levine (2005), de tal forma que o canal de crédito seja aprimorado e reforce os efeitos dos choques monetários na atividade econômica local.

#### 4. Considerações finais

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento dos intermediários financeiros sobre a volatilidade do crescimento econômico, diante de choques reais e monetários nas economias locais.

Observou-se que, para a variação dos termos de troca, o desenvolvimento dos intermediários financeiros tem um efeito estabilizador na volatilidade do crescimento econômico. Esse resultado foi verificado para os dois indicadores propostos como *proxy* do desenvolvimento dos intermediários financeiros, e permanece quando as variáveis de controle são inseridas no modelo econométrico. Isso indica que os inter-

---

<sup>10</sup>Os resultados reportados podem potencialmente apresentar um problema de endogeneidade, visto que o desenvolvimento dos intermediários financeiros pode ser endógeno ao crescimento econômico. Com isso, não seria possível estabelecer uma relação de causalidade com os resultados obtidos. Diante desse potencial problema, os modelos foram estimados com Variáveis Instrumentais, seguindo Bun e Harrison (2019), empregando identificação por fórmula funcional do modelo econométrico (formas funcionais não lineares) e inferência robusta a instrumentos fracos. Os resultados não são conclusivos e reforçam a cautela na interpretação causal dos coeficientes aqui reportados (Ver Apêndice).

<sup>11</sup>Para uma discussão mais aprofundada sobre os canais de transmissão da política monetária, consultar Souza Sobrinho (2003).

mediários financeiros ajudam a reduzir os efeitos dos choques reais na economia e, dessa forma, absorvem a volatilidade no crescimento econômico dos estados brasileiros. Dito de outra forma, os intermediários financeiros brasileiros, perante choques reais, conseguem mitigar o custo de agência e, conseqüentemente, o efeito distributivo entre os investidores.

Em relação aos impactos estimados dos intermediários financeiros sobre os choques monetários, os resultados não foram estatisticamente significantes. Tal fato pode ser um indício de que exista espaço para o desenvolvimento dos intermediários financeiros no Brasil. Nesta linha, o aprimoramento na execução de suas funções (Levine, 2005), com a conseqüente redução dos custos de transação e informação, poderia resultar na maior relevância dos intermediários financeiros locais na ampliação dos choques monetários na economia. Adicionalmente, esse resultado pode ser reflexo de alguma limitação da variável utilizada para representar os choques monetários regionais. A estimação de choques monetários e de seus efeitos em economias regionais é um desafio para a literatura empírica (Rocha e Nakane, 2008). A inclusão de medidas adicionais de choques monetários e a realização de novos testes para a sua interação com os sistemas financeiros locais são uma agenda de pesquisa importante a ser seguida.

Por fim, cabe destacar a possibilidade de que a relação envolvendo choques reais e monetários e o desenvolvimento de intermediários financeiros envolvam uma relação dinâmica. É possível que os efeitos dos choques sobre a volatilidade do crescimento, e até mesmo a própria volatilidade do crescimento, exibam persistência temporal. Neste caso, o mais apropriado seria a utilização de modelos econométricos dinâmicos. O estudo da interação entre o desenvolvimento da intermediação financeira e os choques locais em um contexto dinâmico, contudo, está além do escopo deste trabalho, podendo ser avaliado em agenda futura de pesquisa.

## Referências

- Arcand, J. L., Berkes, E., e Panizza, U. (2012). *Too much finance?* International Monetary Fund, WP 12/161.
- Beck, T. e Levine, R. (2004). Stock markets, banks, and economic growth: panel evidence [j]. *Journal of Banking and Finance*, 28:423–442.
- Beck, T., Lundberg, M., e Majnoni, G. (2006). Financial intermediary development and growth volatility: Do intermediaries dampen or magnify shocks? *Journal of International Money and Finance*, 25(7):1146–1167.
- Bernanke, B. S. (1983). Non-monetary effects of the financial crisis in the propagation of the great depression. *The American Economic Review*, 73:257–276.
- Bernanke, B. S. e Gertler, M. (1995). Inside the black box: the credit channel of monetary policy transmission. *Journal of Economic Perspectives*, 09(04):27–48.

- Bernanke, B. S., Gertler, M., e Gilchrist, S. (1996). The financial accelerator and the flight to quality. *Review of Economics and Statistics*, 78:01–15.
- Bertanha, M. e Haddad, E. A. (2008). Efeitos regionais da política monetária no brasil: impactos e transbordamentos espaciais. *Revista Brasileira de Economia*, 62:03–29.
- Bun, M. J. e Harrison, T. D. (2019). Ols and iv estimation of regression models including endogenous interaction terms. *Econometric Reviews*, 38(07):814–827.
- Freixas, X. e Rochet, J.-C. (2008). *Microeconomics of banking*. MIT press.
- Jones, C. (2000). *Introdução à teoria do crescimento econômico*. Editora Campus.
- King, R. G. e Levine, R. (1993). Finance, entrepreneurship and growth. *Journal of Monetary Economics*, 32(03):513–542.
- Levine, R. (2005). Finance and growth: theory and evidence. *Handbook of Economic Growth*, 01:865–934.
- Lucas, R. E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 22(01):03–42.
- Marques Jr, T. E. e Porto Jr, S. S. (2004). Desenvolvimento financeiro e crescimento econômico no brasil—uma avaliação econométrica. *Anais XXIII Encontro da Anpec Sul*.
- Matos, O. C. (2002). Desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico no brasil: evidências de causalidade, trabalhos para discussão. *Banco Central do Brasil, Brasília:[sn]*, (49).
- Missio, F. J., Jayme Jr, F. G., e de Oliveira, A. M. H. (2010). Desenvolvimento financeiro e crescimento econômico no brasil (1995-2004). *Revista Economia & Tecnologia*, 6(1).
- Pindyck, R. S. e Rubinfeld, D. L. (2010). *Microeconomia*. Pearson Prentice Hall.
- Pires, M. C. C. (2005). Crédito e crescimento econômico: evidências para os municípios brasileiros. *Anais do VIII Encontro de Economia da Região Sul-ANPEC-SUL, Porto Alegre-RS*.
- Rocha, B. d. P. e Nakane, M. I. (2007). Sistema financeiro e desenvolvimento econômico: Evidências de causalidade em um painel para o brasil. In: *Anais do XXXV Encontro Nacional de Economia*.
- Rocha, B. d. P. e Nakane, M. I. (2008). The mechanism for monetary transmission in brazilian states: A dynamic factor model approach.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5):1002–1037.

Serrano, F. M. e Nakane, M. I. (2015). Impacto regional da política monetária no Brasil: uma abordagem bayesiana. *Prêmio Banco Central de Economia e Finanças, Banco Central do Brasil, Brasília*.

Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(01):65–94.

Souza Sobrinho, N. F. (2003). *Uma avaliação do canal de crédito no Brasil*. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.

Sun, L. (2018). Implementing valid two-step identification-robust confidence sets for linear instrumental-variables models. *The Stata Journal*, 18(04):803–825.

Wooldridge, J. M. (2013). *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*. Cengage Learning.

Zara, T. M. (2006). *Desenvolvimento Financeiro, Crescimento e Desigualdade nos Estados Brasileiros. 54 f. 2006*. Tese de Doutorado, Dissertação (Mestrado em Teoria Econômica)–Departamento de Economia, Universidade de São Paulo.

## Apêndice 1: Tabelas

**Tabela 1.** Definições e fonte dos dados

Código	Variável	Definição	Fonte
DP_PIB	Volatilidade do PIB	Desvio-padrão das variações anuais do PIB dentro do período analisado	IBGE
DP_TDT	Volatilidade dos termos de troca	Desvio-padrão das variações anuais do termo de troca	MDIC
DP_INFLAÇÃO	Volatilidade da inflação	Desvio-padrão das variações anuais da inflação	IBGE
DIF_I	Desenvolvimento dos intermediários financeiros I	Participação do crédito no PIB	BCB e IBGE
DIF_II	Desenvolvimento dos intermediários financeiros II	Logaritmo da razão entre o crédito real e o número de agências bancárias	BCB
LOG_PIB	PIB real	Logaritmo do PIB real, tendo 2002 como ano base	IBGE
ABERTURA_ECON	Abertura econômica	Soma das exportações e importações como participação do PIB	MDIC e IBGE
PART_IND	Participação da indústria	Participação da indústria de transformação no PIB nominal	IBGE

Fonte: Elaboração dos autores.

**Tabela 2.** Estatísticas Descritivas dos dados

Variável	n	Média	Mediana	Desvio padrão	Máximo	Mínimo
DP_PIB	81	0,037	0,034	0,017	0,098	0,011
DP_TDT	81	0,275	0,138	0,348	1,977	0,008
DP_INFLACAO	81	0,047	0,045	0,031	0,168	0,008
DIF_I	81	0,370	0,369	0,127	0,676	0,168
DIF_II	81	4,896	5,005	0,491	5,820	3,717
ABERTURA_ECON	81	0,161	0,144	0,125	0,482	0,003
LOG_PIB	81	11,628	11,615	1,314	14,942	8,773
PART_IND	81	0,107	0,091	0,070	0,337	0,016

Fonte: Elaboração dos autores.

**Tabela 3.** Média das variáveis por Estado Brasileiro

Estado	DP_PIB	DP_TDT	DP_INFLACAO	DIF_I	DIF_II	ABERTURA_ECON	LOG_PIB	PART_IND
AC	0,039	0,844	0,061	0,354	4,743	0,005	9,569	0,0324
AL	0,034	0,209	0,026	0,348	4,788	0,089	10,813	0,0989
AM	0,068	0,233	0,042	0,242	5,094	0,397	11,580	0,2972
AP	0,038	0,071	0,051	0,322	4,924	0,076	9,613	0,0303
BA	0,037	0,075	0,016	0,362	4,781	0,216	12,515	0,1087
CE	0,036	0,752	0,036	0,349	4,797	0,088	11,826	0,1170
DF	0,022	0,082	0,042	0,297	5,370	0,021	12,393	0,0167
ES	0,054	0,032	0,049	0,306	4,845	0,418	11,914	0,1394
GO	0,031	0,101	0,044	0,450	4,968	0,146	12,135	0,1413
MA	0,031	0,179	0,085	0,328	4,631	0,276	11,329	0,0683
MG	0,037	0,028	0,037	0,387	4,836	0,208	13,320	0,1695
MS	0,038	0,187	0,067	0,461	5,094	0,262	11,334	0,0811
MT	0,046	0,180	0,090	0,579	5,497	0,350	11,590	0,0954
PA	0,032	0,055	0,037	0,259	4,692	0,313	11,836	0,0841
PB	0,037	0,751	0,037	0,328	4,609	0,044	10,994	0,0973
PE	0,029	0,270	0,028	0,395	4,865	0,097	12,025	0,1052
PI	0,028	0,273	0,085	0,344	4,637	0,024	10,545	0,0551
PR	0,039	0,066	0,045	0,444	4,958	0,252	12,936	0,1808
RJ	0,023	0,104	0,035	0,411	5,219	0,151	13,616	0,0811
RN	0,039	0,177	0,048	0,342	4,880	0,040	11,068	0,0679
RO	0,040	0,247	0,058	0,300	4,724	0,077	10,593	0,0671
RR	0,041	0,869	0,036	0,390	5,221	0,007	9,306	0,0206
RS	0,040	0,147	0,050	0,433	4,851	0,264	12,976	0,1960
SC	0,032	0,166	0,047	0,472	5,038	0,237	12,501	0,2394
SE	0,024	0,959	0,039	0,315	4,417	0,025	10,739	0,0800
SP	0,036	0,167	0,031	0,385	5,002	0,195	14,648	0,1961
TO	0,040	0,206	0,062	0,383	4,717	0,070	10,230	0,0329
Brasil	0,037	0,275	0,047	0,370	4,896	0,161	11,628	0,1074

Fonte: Elaboração dos autores.

**Tabela 4.** Correlação entre as variáveis de interesse

	DP_PIB	DIF_I	DIF_II	DP_INFLACAO	DP_TDT
DP_PIB	1				
DIF_I	0,124	1			
DIF_II	0,230	0,837	1		
DP_INFLACAO	-0,168	-0,310	-0,402	1	
DP_TDT	-0,058	-0,050	-0,096	0,068	1

Fonte: Elaboração dos autores.



**Tabela 5.** Resultados - Efeito fixo (DIF I)

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
DIF_I	0.033 (0.289)	0.066** (0.007)	0.058** (0.078)
DP_INFLACAO	-0.040 (0.868)		-0.093 (0.699)
DIF_I x DP_INFLACAO	-0.041 (0.949)		0.219 (0.738)
DP_TDT		0.038 (0.137)	0.039 (0.133)
DIF_I x DP_TDT		-0.132* (0.059)	-0.137* (0.061)
Número de estados	27	27	27
Número de observações	81	81	81
R <sup>2</sup> ajustado	0.046	0.092	0.090

Nota: P-valor com base em erro padrão robusto entre parênteses. \*, \*\*, \*\*\* denotam significância estatística a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 6.** Resultados - Efeito fixo (DIF II)

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
DIF_II	0.009 (0.212)	0.018*** (0.002)	0.017** (0.029)
DP_INFLACAO	0.026 (0.969)		-0.069 (0.918)
DIF_II x DP_INFLACAO	-0.015 (0.918)		0.010 (0.941)
DP_TDT		0.166** (0.039)	0.168** (0.043)
DIF_II x DP_TDT		-0.037** (0.029)	-0.037** (0.032)
Número de estados	27	27	27
Número de observações	81	81	81
R <sup>2</sup> ajustado	0.054	0.117	0.113

Nota: p-valor com base em erro padrão robusto entre parênteses. \*, \*\*, \*\*\* denotam significância estatística a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 8.** Resultados - Efeito fixo (DIF II) com variáveis de controle

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
DIF_II	0.029 (0.149)	0.049** (0.015)	0.048** (0.026)
DP_INFLACAO	-0.018 (0.981)		-0.031 (0.965)
DIF_II x DP_INFLACAO	-0.009 (0.955)		0.002 (0.989)
DP_TDT		0.150* (0.069)	0.152* (0.074)
DIF_II x DP_TDT		-0.034** (0.045)	-0.035** (0.049)
ABERTURA_ECON	0.052 (0.649)	0.072 (0.477)	0.066 (0.563)
LOG_PIB	-0.042 (0.226)	-0.059 (0.101)	-0.058 (0.109)
PART_IND	-0.127 (0.489)	-0.111 (0.512)	-0.105 (0.564)
Número de estados	27	27	27
Número de observações	81	81	81
R <sup>2</sup> ajustado	0.068	0.137	0.132

Nota: p-valor com base em erro padrão robusto entre parênteses. \*, \*\*, \*\*\* denotam significância estatística a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Fonte: Elaboração própria.

**Tabela 7.** Resultados - Efeito fixo (DIF I) com variáveis de controle

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
DIF_I	0.048 (0.536)	0.079 (0.275)	0.075 (0.332)
DP_INFLACAO	-0.077 (0.769)		-0.111 (0.668)
DIF_I x DP_INFLACAO	0.053 (0.943)		0.241 (0.743)
DP_TDT		0.037 (0.176)	0.039 (0.171)
DIF_I x DP_TDT		-0.130* (0.083)	-0.134* (0.083)
ABERTURA_ECON	0.011 (0.921)	-0.009 (0.932)	-0.004 (0.972)
LOG_PIB	-0.012 (0.710)	-0.007 (0.816)	-0.010 (0.752)
PART_IND	-0.095 (0.618)	-0.028 (0.875)	-0.040 (0.834)
Número de estados	27	27	27
Número de observações	81	81	81
R <sup>2</sup> ajustado	0.047	0.088	0.086

Nota: p-valor com base em erro padrão robusto entre parênteses. \*, \*\*, \*\*\* denotam significância estatística a 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Fonte: Elaboração própria.

## Apêndice 2: Banco de dados

Os dados utilizados para a análise empírica do presente trabalho foram obtidos de instituições nacionais que são referências de informações sobre o contexto socioeconômico do país. Entre elas estão o Banco Central do Brasil, que fornece os dados monetários que determinaram os dois indicadores de desenvolvimento dos intermediários financeiros. Os dados foram coletados no site do Banco Central do Brasil (endereço eletrônico: <https://www.bcb.gov.br>). Foi adotado o método de agregar os municípios aos seus respectivos estados e, dessa forma, encontrar a quantidade total de agências bancárias para cada unidade federativa. A primeira variável de desenvolvimento dos intermediários financeiros é dada pela proporção de crédito sobre o PIB, em que ambos os valores estão em valores nominais e medidos em milhões de reais. Já a segunda métrica é dada pelo logaritmo natural da razão entre o crédito real e a quantidade de agências bancárias. Para deflacionar os valores nominais do crédito, foi utilizado o Índice Nacional de Preço ao Consumidor Amplo (IPCA), considerando todos os valores do ano de 2002.

Os dados de produção e inflação foram extraídos do portal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (endereço eletrônico: <https://www.ibge.gov.br/>). Esses dados foram utilizados nas seguintes variáveis: (i) o desvio padrão do PIB, o qual considera o produto interno bruto de cada estado brasileiro, foi calculado com base no crescimento do PIB real e está expresso em milhares de reais; (ii) o desvio padrão da inflação, determinada pelo índice de preço calculado a partir da taxa de variação do crescimento real dos estados brasileiros, expressa em pontos percentuais; (iii) a variável de controle dada pelo log do PIB real, deflacionado de acordo com o IPCA, tendo 2002 como ano base; e (iv) a última variável de controle dada pela participação da indústria de transformação no PIB, em que tanto o produto gerado pela indústria quanto o PIB estadual são expresso em milhares de reais.

Os dados sobre o comércio exterior, que culminaram na variável de volatilidade dos termos de troca, foram retirados do site do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (endereço eletrônico: <http://www.mdic.gov.br/>). Os valores das importações e exportações estão em milhões de dólares e, o *quantum* de ambas as variáveis está mensurado em toneladas. Esses dados também foram utilizados na elaboração da variável de controle dada pela abertura econômica que é expressa pela razão entre a soma das importações e exportações e o PIB. Nesse caso, para padronizar tanto as importações quanto as exportações em moeda nacional, foram utilizados como referência de cálculo os dados da taxa de câmbio anual de vendas média, retirados do site do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (endereço eletrônico) <http://www.ipeadata.gov.br>, respeitando o recorte temporal do trabalho.

### Apêndice 3: Variáveis instrumentais

O modelo empírico empregado neste trabalho tem como principal variável de interesse a interação entre medidas de desenvolvimento dos intermediários financeiros e medidas de volatilidade reais e monetárias. Diante da possibilidade de endogeneidade do desenvolvimento financeiro, teríamos uma interação contendo uma variável exógena e outra possivelmente endógena. Bun e Harrison (2019) propõem uma estratégia de identificação por fórmula funcional, em que a variável endógena é expressa por meio de uma função não linear das demais variáveis exógenas do modelo.

Os instrumentos seriam dados por um vetor de combinações de polinômios e produtos cruzados dos regressores exógenos incluídos no modelo principal. Segundo os autores, esses instrumentos são fortes e efetivos principalmente para os termos de interação do modelo, sendo que as estimativas de seus coeficientes são consistentes quando estimadas por inferência robusta (Bun e Harrison, 2019).

Nestes exercícios complementares, utilizamos o desvio padrão do índice de concentração do mercado de Herfindahl-Hirschman (HHI) defasado em 10 anos como instrumento para a *proxy* DIF\_I. Para a *proxy* DIF\_II, empregou-se um conjunto de instrumentos externos, sendo esse composto pelo desvio padrão do índice de concentração de mercado HHI, a média da proporção de agências públicas e o desvio padrão do saldo do emprego formal, todos defasados em 10 anos. Em relação aos termos de interação com a variável endógena, seguindo o sugerido por Bun e Harrison (2019), os instrumentos utilizados foram elaborados a partir da fórmula funcional do modelo. Sendo assim,  $DP\_TDT^2_{i,t}$  e  $DP\_TDT^2_{i,t} \times DP\_INFLACAO_{i,t}$  foram usados como instrumentos para o termo de interação  $DIF_{i,t} \times DP\_TDT_{i,t}$  e a variável  $DP\_INFLACAO^2_{i,t}$  foi usado como instrumento para a interação  $DIF_{i,t} \times DP\_INFLACAO_{i,t}$ . Em todos os casos, foram empregados os instrumentos com melhor aderência nos primeiros estágios das estimações.

A Tabela 9 mostra os resultados do teste robusto LC\_2sls para instrumentos fracos dos termos de interação do modelo, que são as principais variáveis de interesse. Observa-se que o termo de interação entre a *proxy* MED\_DIF\_I e a variável de desvio padrão da inflação apresentam um intervalo robusto positivo e que não contempla o zero. Dessa forma, pode-se inferir que a estimativa do coeficiente desse termo é diferente de zero e apresenta o sinal esperado pela literatura, de modo que desenvolvimento financeiro tende a ampliar choques monetários. Em relação ao termo de interação entre as variáveis MED\_DIF\_I e DP\_TDT, o teste mostra um intervalo pequeno, no entanto inclui o zero, sendo assim, não é possível rejeitar completamente a hipótese que a estimativa do coeficiente desse termo seja diferente de zero. Esse mesmo comportamento também é observado para os termos de interação com a *proxy* MED\_DIF\_II, que apesar de incluir o zero nos intervalos do teste robusto, também abrange valores esperados pela literatura.

Os resultados expostos abaixo são pouco conclusivos, mas não descartam a indi-

cação de que o desenvolvimento de intermediários financeiros pode ampliar choques monetários e mitigar os choques reais, de forma que a volatilidade do investimento seria amortecida, sendo esse um ambiente favorável para o crescimento econômico de uma dada região.

**Tabela 9.** Resultados - Teste Robusto para Instrumento Fraco

Variável	Teste	Intervalo de confiança: 95%
MED_DIF_I * DP_INFLACAO	LC_2sls	[1.46369, 4.68373]
	Wald	[-0.146333, 3.07371]
MED_DIF_I * DP_TDT	LC_2sls	[-0.143138, 0.14652]
	Wald	[-0.143138, 0.14652]
MED_DIF_II * DP_INFLACAO	LC_2sls	[-0.04679, 1.03093]
	Wald	[-0.04679, 0.384297]
MED_DIF_II * DP_TDT	LC_2sls	[-0.081381, 0.038864]
	Wald	[-0.033283, 0.014815]

Nota: nível de distorção: 5%. Para mais detalhes do teste  $LC_{2sls}$  consultar Sun (2018).

Fonte: Elaboração própria.