



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE TEORIA ECONÔMICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

RAFAEL CAVALIERI DOS SANTOS

ENDIVIDAMENTO PÚBLICO E PRODUÇÃO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE
SÉRIES TEMPORAIS

FORTALEZA

2021

RAFAEL CAVALIERI DOS SANTOS

ENDIVIDAMENTO PÚBLICO E PRODUÇÃO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE SÉRIES
TEMPORAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Ciências
Econômicas da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Christiano Modesto
Penna

FORTALEZA

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S238e Santos, Rafael Cavaliere dos.

Endividamento público e produção no Brasil : uma análise de séries temporais / Rafael Cavaliere dos Santos. – 2021.

41 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Curso de Administração, Fortaleza, 2021. Orientação: Prof. Dr. Christiano Modesto Penna.

1. Dívida Pública. 2. PIB. 3. Séries Temporais. I. Título.

CDD 658

RAFAEL CAVALIERI DOS SANTOS

ENDIVIDAMENTO PÚBLICO E PRODUÇÃO NO BRASIL: UMA ANÁLISE DE SÉRIES
TEMPORAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Graduação em Ciências
Econômicas da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do título de
Bacharel em Ciências Econômicas.

Aprovada em: / / .

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Christiano Modesto Penna (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Marcelo de Castro Callado
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Roberto Tatiwa Ferreira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Fábio e Fernanda.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado o dom da resiliência e ser meu eterno conselheiro.

Aos meus pais, Fábio e Fernanda, por todo apoio e confiança, e os meus irmãos, Daniel e Gustavo, que dentro de suas limitações me ensinaram o que é o amor.

Ao Prof. Dr. Christiano Penna, por acreditar em meu potencial e pela excelente orientação.

Aos professores participantes da banca examinadora, Roberto Tatiwa e Marcelo Callado, pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

A todos os professores dos quais tive a honra de conhecer ao longo desses quatro anos. Em especial os professores Paulo Neto, Marcelo Callado e Ivan Castelar, que durante algum período me orientaram nas atividades relacionadas aos programas que participei.

Aos colegas de curso, pela camaradagem e força ao longo da graduação.

“The factors we have listed (innovation, economies of scale, education, capital accumulation, etc.) are not causes of growth; They are growth.” (NORTH; THOMAS, 1973, p. 2).

RESUMO

Esta pesquisa foi dedicada a investigar a relação de causalidade entre endividamento público e produção na economia brasileira. Foi estimado um modelo do tipo Vetor de Correção de Erros (VEC), que permite observar o efeito *feedback* entre as variáveis das regressões. A partir do modelo foram obtidos os testes de causalidade de Granger, funções impulso resposta e a decomposição da variância do erro de previsão. Empregaram-se dados mensais de dezembro de 2006 a outubro de 2021 da Dívida Bruta do Governo Geral (%PIB), PIB a preços correntes, taxa Selic, taxa de câmbio (R\$/US\$), IPCA e Necessidade de Financiamento do Setor Público (%PIB). Além da relação entre PIB e dívida, foram observadas as interações dessas variáveis com o resultado primário do governo, taxa de câmbio, juros e inflação. Os principais resultados encontrados mostram que, para o período analisado, o estoque de dívida e o resultado primário causaram variações no PIB, enquanto a dívida foi causada pela taxa de juros.

Palavras-chave: dívida pública; PIB; VEC.

ABSTRACT

This paper was dedicated to investigate the causal relationship between public debt and production in the Brazilian economy. An Error Correction Vector (VEC) model was estimated, which allows observing the feedback effect between the variables in the regressions. The Granger's causality tests, impulse response functions and the forecast error variance decomposition were taken from the model. Monthly data from December 2006 to October 2021 were used for Gross General Government Debt (%GDP), GDP at current prices, Selic rate, Exchange rate (R\$/US\$), IPCA and NFSP (%GPD). In addition to the relationship between GDP and debt, interactions of these variables with the government's primary result, exchange rate, interest rate and inflation were observed. The main results show that, for the period analyzed, the debt stock and government's primary result caused variations in GDP, while the debt was caused by the interest rate.

Keywords: public debt; GDP; VEC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Raízes do Polinômio Característico	29
Figura 2 – Funções Impulso Resposta	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – DLSP e DBGG (%PIB)	13
Gráfico 2 – Variação real do PIB	13
Gráfico 3 – DBGG (%PIB)	20
Gráfico 4 – Participação percentual por indicador	20
Gráfico 5 – DPF - Custo médio total	21
Gráfico 6 – DPF – Prazo médio total	21

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Metodologia DLSP e DBGG	18
Tabela 2 – Base de dados	25
Tabela 3 – Tratamento das séries	25
Tabela 4 – Testes de raiz unitária ao nível de significância de 5%	28
Tabela 5 – Resumo dos testes de cointegração de Johansen (5% de significância) para diferentes hipóteses de tendência determinística	29
Tabela 6 – Causalidade de Granger	30
Tabela 7 – Decomposição da Variância da variável PIBVSA	32
Tabela 8 – Decomposição da Variância da variável D(DBGG)	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	15
3	ANÁLISE DA DÍVIDA BRASILEIRA	18
4	EQUAÇÃO DA RELAÇÃO DÍVIDA/PIB	23
5	METODOLOGIA	25
5.1	Descrição dos dados	25
5.2	Testes de raiz unitária	26
5.3	Modelo	26
6	RESULTADOS EMPÍRICOS	28
6.1	Testes de raiz unitária	28
6.2	VEC	28
7	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS	34
	APÊNDICE A – NOTAS DE RODAPÉ	36
	APÊNDICE B – VAR(3)	37
	APÊNDICE C – TESTE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN	38
	APÊNDICE D – VEC(5)	39
	APÊNDICE E – FUNÇÕES IMPULSO RESPOSTA	40

1 INTRODUÇÃO

Momentos de recessão, como o pós-crise de 2008 e o choque causado pela pandemia de coronavírus, exigem que os governos despendam recursos para políticas anticíclicas, socorro aos bancos, estímulos à demanda, etc.

Nos manuais de economia, geralmente são apresentadas três maneiras principais para o Estado financiar suas políticas públicas: tributos, emissão monetária e endividamento. Evidentemente, esses meios não são excludentes e todos possuem efeitos colaterais. A tributação gera peso morto, a emissão monetária pode causar aceleração inflacionária e os montantes obtidos através da dívida devem ser pagos com acréscimos de juros (ALMEIDA, SALTO, 2016).

Quando o governo despende um total de recursos superior àquele que foi capaz de arrecadar, o resultado obtido configura um déficit orçamentário. Esse déficit deve ser financiado a partir da tomada de empréstimos adquiridos de outros agentes, sejam privados ou até mesmo outros governos. A acumulação desses recursos tomados emprestados, que devem ser pagos dentro de certo prazo, constitui a dívida pública (MANKIW, 2012).

Após a crise de 2008, alguns pesquisadores se dedicaram a investigar a relação entre dívida pública e o crescimento da econômico. Podemos dizer que a publicação de C. Reinhart e Rogoff (2010) marcou o início do debate. Os pesquisadores auferiram que, na média, a taxa de crescimento de países com endividamento acima de 90% do PIB é aproximadamente 1% inferior à taxa de crescimento dos demais.

C. Reinhart, V. Reinhart e Rogoff (2012), ao analisarem 26 episódios de acúmulo de dívida pública em economias desenvolvidas, observaram que episódios de alto endividamento estão associados com momentos de baixo crescimento. A longa duração desses episódios – em média 23 anos – seria em boa parte causada por períodos de recessão.

Em contraponto a C. Reinhart e Rogoff (2010), defensores da “causalidade reversa”, como Amman e Middleditch (2019), argumentam que níveis elevados de dívida não causam recessões, e que na verdade, recessões tenderiam a causar o acúmulo de dívidas. Por outro lado, não descartam a possibilidade de o crescimento ser endógeno em relação à dívida externa das economias. Por essa visão, basicamente, a relação negativa entre o crescimento e a razão dívida/PIB depende fortemente da dimensão do tempo em consideração e dos efeitos na oferta de curto prazo.

Existe ainda a hipótese da relação entre o crescimento e a razão dívida/PIB ser não-linear. Isso significa que o baixo crescimento pode ter impacto negativo no

endividamento público sem descartar o efeito do alto endividamento no crescimento da economia. Porém, esse efeito se tornaria relevante apenas se a dívida atingir uma parcela suficientemente alta em proporção do PIB.

Dada essa discussão, parece ainda não haver consenso na literatura: o acúmulo de dívida causa o baixo crescimento? Ou um choque exógeno, como a pandemia de coronavírus, causa desaceleração no crescimento estimulando o endividamento público?

A discussão não se concentra apenas na direção da causalidade, mas também nos canais de transmissão. Ao associarem o alto endividamento inicial com o crescimento lento subsequente, Woo e Kumar (2015) enfatizaram que esse efeito advém da redução na produtividade do trabalho, devido à acumulação de capital mais lenta.

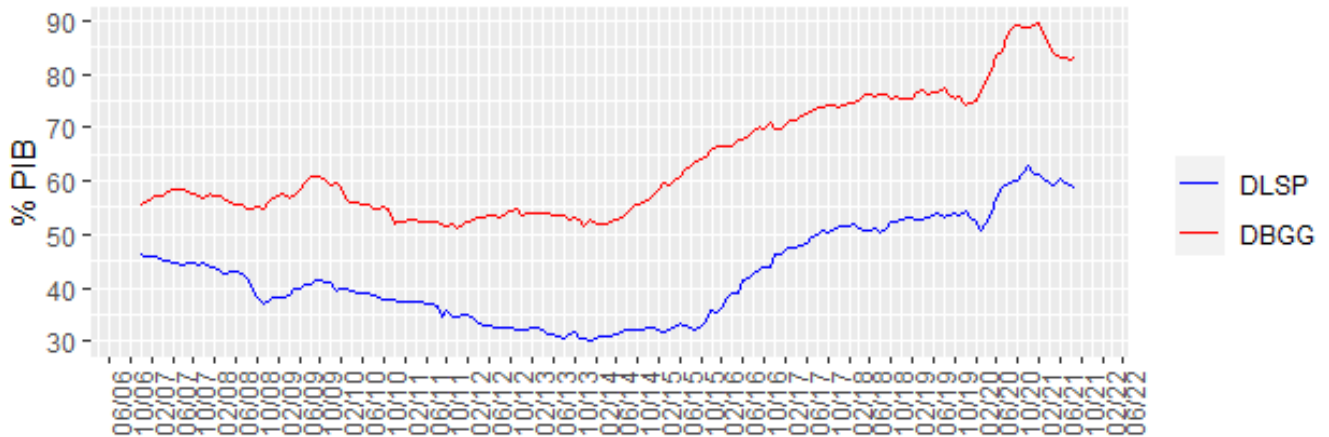
A visão mais usual relacionada ao endividamento enuncia que o aumento da dívida através da elevação nos gastos públicos pode estimular a demanda no curto-prazo, mas também seria possível o advento do efeito *crowding out* no longo prazo.

C. Reinhart, V. Reinhart e Rogoff (2012) se referem a dois canais. O primeiro corresponde a situações em que a dívida/PIB está em um patamar muito alto, absorvendo muitos recursos públicos, podendo exigir maiores alíquotas de tributação no futuro e desestimulando o investimento privado. O segundo remete-se ao prêmio de risco refletido na taxa de juros. Altas taxas de juros de longo prazo, além de desestimularem investimentos, prejudicam o consumo de bens duráveis e de outros setores sensíveis aos juros, como habitação.

A crise mundial provocada pela proliferação do Covid-19, por exemplo, exigiu um significativo aumento dos gastos públicos para a mitigação dos danos econômicos e sanitários. Através do Gráfico 1, é possível notar que entre abril e dezembro de 2020, a Dívida Líquida do Setor Público (DLSP)¹ e a Dívida Bruta do Governo Geral (DBGG)² aumentaram em mais de 10 pontos percentuais em proporção do PIB brasileiro. Observe que entre o final de 2020 e o início de 2021, a DBGG se aproxima de 90% do PIB, limiar este, estabelecido por Reinhart e Rogoff (2010).

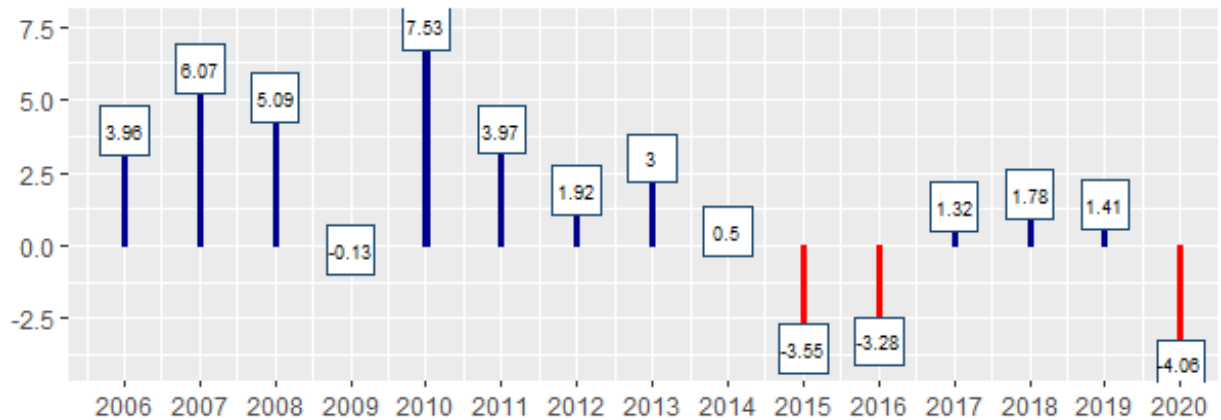
Enquanto o volume de dívida apresenta tendência de crescimento a partir de 2014, a variação real do PIB, apresentada no Gráfico 2, nos mostra que a partir do mesmo ano a economia brasileira passou por um período de baixo crescimento.

Gráfico 1 – DLSP e DBGG (% PIB).



Fonte: Banco Central do Brasil. Elaborado pelo Autor.

Gráfico 2 – Variação real do PIB.



Fonte: Banco Central do Brasil. Elaborado pelo Autor.

A relação entre crescimento do PIB e endividamento é de extrema importância para a expectativa dos agentes econômicos em relação ao governo. Basicamente, se a relação dívida/PIB aumenta em um ritmo mais acelerado do que o crescimento da economia, há mais chances do governo não ter capacidade de pagar o que deve.

Dado o advento do choque recessivo causado pela pandemia, o aumento no endividamento e a escassez de trabalhos que analisam a relação entre endividamento público e crescimento do PIB na economia brasileira, essa pesquisa busca contribuir para o preenchimento desta lacuna na literatura.

Com efeito, o presente trabalho tem como objetivo geral examinar a relação entre endividamento público e crescimento brasileiro. Os objetivos específicos a serem alcançados neste estudo são o de estimar um modelo do tipo Vetor Autoregressivo (VAR) e estabelecer relações de causalidade e comportamento entre as variáveis de interesse.

Na próxima seção é realizada a revisão de literatura precedente a esta pesquisa; na terceira seção são explorados os aspectos necessários para avaliação da dívida pública brasileira; na seção seguinte é feita a derivação da equação da trajetória dívida/PIB; na quinta e sexta faz-se uma explanação da metodologia e apresentam-se os resultados empíricos referentes ao modelo econométrico, respectivamente; por fim, a conclusão do trabalho é empreendida na sétima seção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Como brevemente apresentada na seção anterior, a literatura que investiga a relação entre crescimento e endividamento público é formada por correntes distintas. C. Reinhart e Rogoff (2010) utilizaram séries temporais de 44 países, entre eles emergentes e desenvolvidos. O resultado principal é que o crescimento médio de países com endividamento próximo a 90% do PIB é por volta de 1% inferior ao dos demais. Esse efeito seria agravado caso se considere o endividamento externo de países emergentes: países com endividamento externo bruto entre 60% e 90% do PIB tendem a ter um crescimento 2% menor que os demais, enquanto países endividados acima do limiar de 90% podem ter o crescimento reduzido pela metade. Além disso, para esses países, altos níveis de endividamento estariam associados a altas taxas de inflação, podendo sinalizar situações de dominância fiscal.

Na mesma vertente que a publicação de 2010, C. Reinhart, V. Reinhart e Rogoff (2012) analisaram 26 episódios de acúmulo de dívida em economias avançadas a partir do ano 1800. Encontraram que os períodos nos quais a dívida supera 90% do PIB estariam associados a um crescimento médio anual 1,2% menor do que nos períodos de baixo endividamento. Os efeitos no crescimento não seriam ligados apenas as altas taxas de juros exigidas, já que em 11 dos 26 episódios considerados, os juros não eram relativamente altos.

Ao replicarem o modelo de C. Reinhart e Rogoff (2010), Herndon et al. (2013) encontraram erros de código e exclusão seletiva de dados nas séries temporais utilizadas. Os pesquisadores utilizaram a mesma base de dados – dessa vez sem exclusões na amostra – e concluíram que, na realidade, o volume de dívida superior a 90% do PIB não reduz significativamente a taxa de crescimento das economias.

Amann e Middleditch (2019) adotaram estatísticas descritivas e exploratórias de séries temporais para se contrapor a C. Reinhart e Rogoff (2010). O artigo conclui que não há evidências de que níveis elevados de dívida causam redução no nível de atividade e sugerem que recessões causam endividamento, e não o contrário como defendido na pesquisa de 2010.

A pesquisa de Checherita e Rother (2012) se propôs a investigar o impacto da dívida pública na taxa de crescimento do PIB per capita de países pertencentes a Zona do Euro. Encontraram que o impacto negativo na atividade econômica é potencialmente não-linear, se tornando relevante apenas para um patamar de dívida entre 70 e 80% do PIB. Os canais de transmissão significantes, segundo o modelo econométrico utilizado, seriam a poupança privada, o investimento público e a produtividade total dos fatores.

Woo e Kumar (2015) se aprofundaram na associação entre alto endividamento e lento crescimento de longo prazo. A estimação econométrica do artigo resultou na associação estatisticamente significativa entre endividamento inicial e crescimento lento subsequente. O efeito seria transmitido pela redução no crescimento da produtividade do trabalho, dada a acumulação de capital mais lenta. O efeito é não-linear mas, na média, um crescimento de 10% da dívida em proporção do PIB diminui a taxa de crescimento do PIB real per capita em 0,2% ao ano.

Cherif e Hasanov (2017) utilizaram um modelo VAR com *feedback* da dívida para estudar o impacto de choques na dívida americana sobre o crescimento dos EUA. Pelo modelo, choques de austeridade diminuem a dívida, ao passo que desestimulam o crescimento. Em contrapartida, choques de crescimento diminuem a dívida sem grande custo, ao contrário do choque de austeridade.

Para o caso brasileiro, Afonso, Gadelha e Silva (2021) aplicaram testes de causalidade de Granger para as variáveis de interesse em análises bivariadas e multivariadas usando modelos dos tipos Vetor de Correção de Erros (VEC) e Autorregressivos de Defasagens Distribuídas (ARDL). Concluíram que a dívida e o PIB possuem relação de causalidade (de Granger) bidirecional e que a dívida pode aquecer a economia no curto prazo, mas é possível que se torne prejudicial no longo prazo. Além disso, o crescimento do PIB sempre reduz a dívida.

Ainda no quadro brasileiro, há uma gama de artigos [GARCIA, RIGOBON (2004); MENDONÇA, PIRES, MEDRANO (2008); MENDONÇA, MEDRANO (2015)] que utilizam modelos do tipo VAR. Porém, o objetivo destes trabalhos é analisar a sustentabilidade da dívida do setor público em proporção do PIB e realizar previsões para diferentes cenários.

Garcia e Rigobon (2004) analisaram o caso brasileiro entre os anos de 1994 e 2003 através da perspectiva de gestão de riscos. Para isso, realizaram simulações de Monte Carlo a fim de estimar probabilidades da relação DLSP/PIB ultrapassar limites considerados arriscados. Também é importante salientar que os autores partiram do pressuposto que as variáveis que compõem a dinâmica DLSP/PIB são estocásticas e correlacionadas.

Mendonça, Pires e Medrano (2008) utilizaram modelos de *Markov Switching* para capturar o efeito das mudanças de condução na administração da dívida entre os anos de 1996 e 2007. Neste artigo, pressupôs-se que os administradores enfrentam um *tradeoff* entre o risco de refinanciamento e o custo da dívida. A modelagem utilizada permitiu observar as alterações nos parâmetros da dinâmica devido às mudanças de comportamento administrativo.

Por fim, Mendonça e Medrano (2015) empregaram o método bayesiano para estimar um VAR da dinâmica da DLSP. Os autores também concluíram que havia uma mudança estrutural na gerência da dívida durante a recessão de 2014 e projetaram cenários caso o governo adotasse ou não ajustes fiscais.

3 ANÁLISE DA DÍVIDA BRASILEIRA

Antes de estimar o modelo VAR para o endividamento público brasileiro, é de extrema importância esclarecer as diferenças metodológicas entre a Dívida Bruta do Governo Geral (DBGG) e a Dívida Líquida do Setor Público (DLSP), que estão esquematizadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Metodologia DLSP e DBGG.

Dívida Líquida do Setor Público (A): $A = B + E + F + G + H + I$
Dívida Bruta do Governo Geral (B): $B = C + D$
Dívida Interna (C)
Dívida Externa (D)
Créditos do Governo Geral (E)
Títulos livres do Banco Central (F)
Equalização Cambial (G)
Dívida líquida do Banco Central (H)
Dívida líquida das estatais (I)

Fonte: Banco Central do Brasil. Adaptado pelo Autor.

A DBGG, em especial, passou por mudanças em sua metodologia para compatibilização com o arranjo institucional existente entre o Tesouro Nacional e o Banco Central (BC). Na metodologia utilizada até 2007, a DBGG considerava a dívida mobiliária em mercado – emitida pelo Tesouro – e todos os títulos públicos existentes na carteira do BC, além dos passivos da União, Estados e Municípios. A partir de 2008 a DBGG passou a incorporar a dívida em mercado emitida pelo Tesouro e as operações compromissadas feitas pelo Banco Central. Como os títulos emitidos pelo BC remanescentes no mercado já haviam sido resgatados até 2006, os “títulos livres” da Autoridade Monetária deixaram de ser computados na DBGG (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2018). Em poucas palavras, a DBGG engloba a União, Estados e Municípios, ao passo que exclui o setor público financeiro³.

A DLSP, por sua vez, é o conceito que considera ativos e passivos (incluindo a previdência) das três esferas da União, do Banco Central e das empresas estatais não-financeiras⁴. Um ponto importante é que a DLSP desconta os créditos – como as reservas internacionais do Banco Central e créditos do Tesouro junto ao BNDES – dos passivos do setor público.

O período entre 2008 e 2014 foi caracterizado por algumas políticas fiscais relevantes, entre elas, a emissão de títulos para o BNDES. Isso foi o suficiente para tornar a DBGG o conceito mais adotado entre os pesquisadores que analisam a capacidade de solvência do setor público, tendo em vista que a DLSP não expressa esse tipo de movimentação (INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE, 2018). Essa “falha” da DLSP é puramente conceitual: a emissão de um título para o BNDES significa que o Tesouro contraiu uma dívida, aumentando o estoque de dívida mobiliária em mercado. Ao mesmo tempo, como a DLSP desconta os créditos do setor público, esse movimento é anulado para este último indicador.

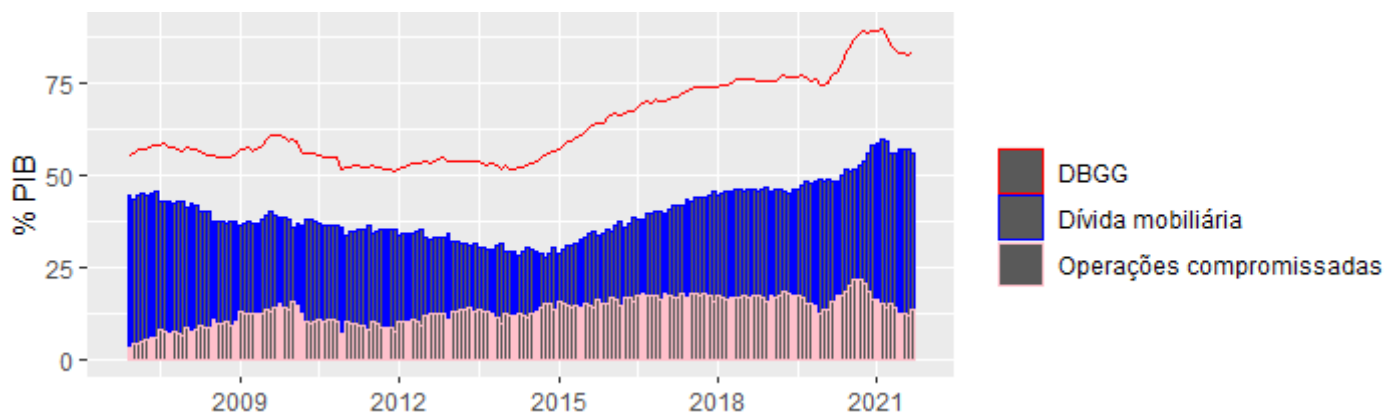
A Necessidade de Financiamento do Setor Público (NFSP), é o que geralmente conhecemos por “déficit público”. A relação entre a DBGG e a NFSP não é direta, mas não deixa de ser importante. Basicamente, a piora do déficit – seja pela baixa arrecadação ou pelo alto nível de gastos – pode demandar novas emissões de títulos públicos para o governo dar continuidade a suas políticas públicas. A emissão desses títulos aumenta o estoque de dívida mobiliária (componente da dívida interna), influenciando na evolução da DBGG. Em outras palavras, a dívida mobiliária é uma forma de financiar a NFSP através de títulos emitidos pelo Tesouro. Isso significa que o Tesouro Nacional anualmente emite títulos para cobrir o pagamento de juros e o resultado primário (INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE, 2018).

Já as operações compromissadas são o principal mecanismo do BC para regular as condições de liquidez da economia. São operações lastreadas em títulos da carteira do Banco Central, que, por sua vez assegura a “recompra” ou “revenda” do título – acrescido de juros – dentro de um período estabelecido, o que garante que a taxa de juros de mercado seja compatível com a meta definida pelo Copom (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2018).

Através do gráfico 3 podemos visualizar a dívida mobiliária, as operações compromissadas e a DBGG em proporção do PIB desde o início da série com a metodologia utilizada a partir de 2008. Em setembro de 2021, por exemplo, a DBGG representava 83% do PIB, enquanto a dívida mobiliária em mercado e as operações compromissadas do Bacen equivaliam a 55,7 e 13,5% do PIB, respectivamente. Isso significa que esses dois

componentes juntos retratavam aproximadamente 83,4% da DBGG. Os outros componentes não representados no Gráfico 3 são a dívida externa (do governo federal, dos estados e dos municípios), e outros itens da dívida interna, como as dívidas bancárias e mobiliárias dos estados e municípios.

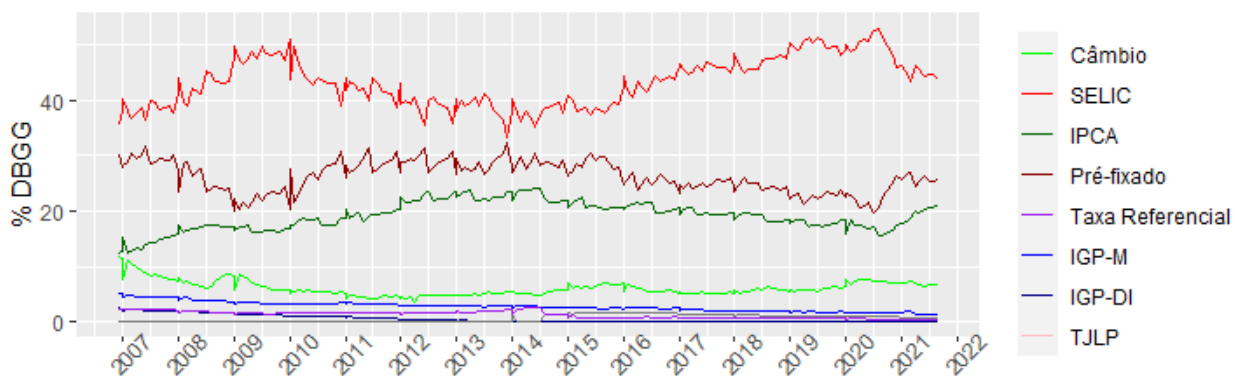
Gráfico 3 – DBGG (% PIB).



Fonte: Banco Central do Brasil. Elaborado pelo Autor.

O endividamento público é influenciado pela política e conjuntura econômica através dos indicadores que os títulos estão atrelados. O Gráfico 4 mostra a participação de cada indicador na Dívida Bruta do Governo Geral.

Gráfico 4 – Participação percentual por indicador.



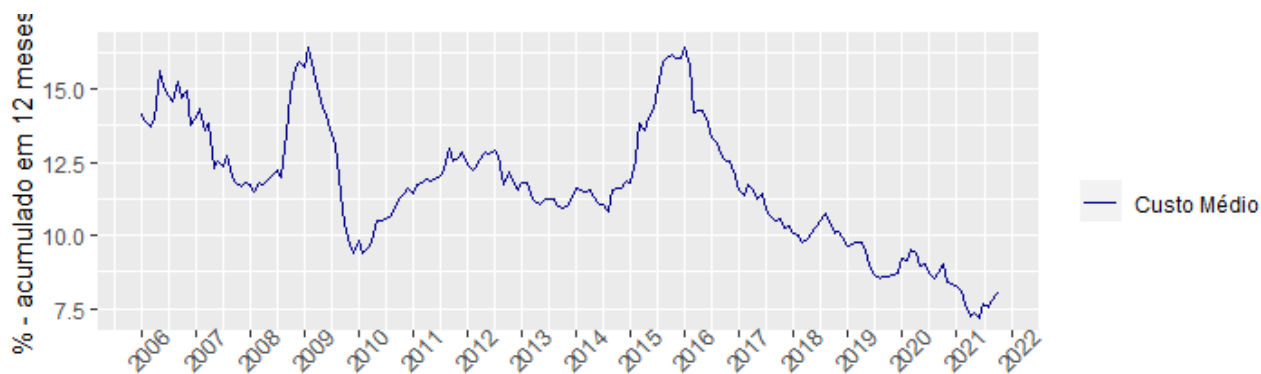
Fonte: Banco Central do Brasil. Elaborado pelo Autor.

A Selic corresponde à maior parcela, o que deixa claro a relação próxima entre as políticas fiscais e monetárias no Brasil. Nos casos em que a Autoridade Monetária faz uso da taxa básica de juros para controle da inflação, isso pode significar mais dívida, dado que os papéis atrelados à Selic são pós-fixados. Segundo a Instituição Fiscal Independente (2018), há

uma particularidade no perfil da dívida brasileira. Basicamente, como a dívida é majoritariamente associada à Selic, o aumento do juro básico implica em um efeito renda positivo aos detentores desses títulos, pressionando a demanda da economia.

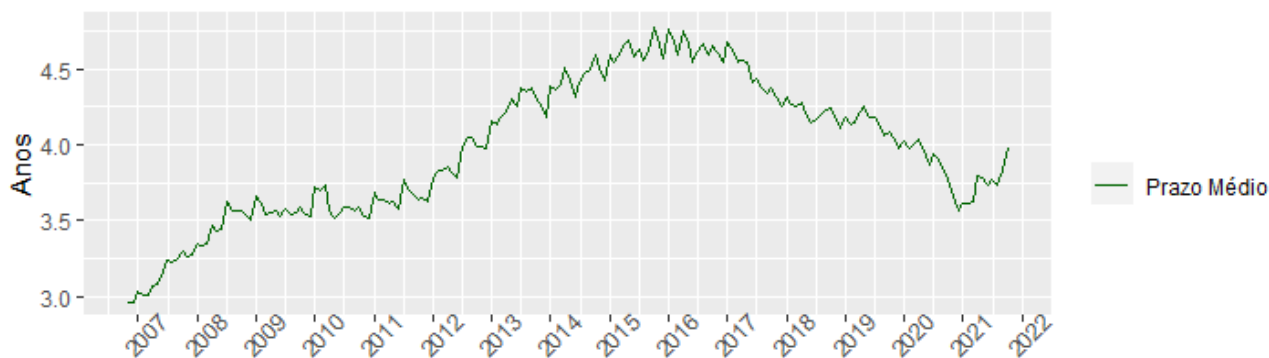
Existem outros dois critérios relevantes para se analisar na dívida do governo: o custo e o prazo, para isso, iremos utilizar o conceito de Dívida Pública Federal (DPF). A DPF é o montante financeiro do endividamento em responsabilidade do Tesouro Nacional, e é dividida em Dívida Pública Mobiliária Federal Interna (DPMFI) e Dívida Pública Mobiliária Federal Externa (DPMFE). A DPMFI é paga em moeda nacional e é captada a partir de emissões de títulos, já a DPMFE é paga em moedas estrangeiras e pode ser assumida através da emissão de títulos ou por contratos (TESOURO NACIONAL, 2021). Nos gráficos 5 e 6 podemos observar a evolução do custo e do prazo médio da DPF, respectivamente.

Gráfico 5 – DPF - Custo médio total.



Fonte: Tesouro Nacional. Elaborado pelo Autor.

Gráfico 6 – DPF – Prazo médio total.



Fonte: Tesouro Nacional. Elaborado pelo Autor.

Seguindo a metodologia do Tesouro Nacional (2021), o custo médio acumulado (Gráfico 5) demonstra o custo – em termos percentuais ao ano – de carregamento da DPF nos

últimos 12 meses, enquanto o prazo médio nada mais é do que a média dos prazos dos títulos ponderada pela sua participação no total do estoque da dívida.

A lógica por trás desses dois critérios é simples, quando os agentes do mercado possuem boas expectativas a respeito da atividade econômica e da capacidade de solvência do governo, este se torna capaz de emitir títulos com prazos mais longos a um custo menor.

Através do gráfico 5 é possível perceber a tendência de queda no custo médio da DPF a partir de 2016. Esse movimento é associado ao afrouxamento monetário iniciado a partir do mesmo ano, devido à redução da taxa Selic. Como a maior parte da dívida está indexada à taxa de juros básica, uma queda na Selic tende a diminuir o custo médio da DPF.

Por outro lado, apesar do afrouxamento monetário que reduziu a meta Selic de 14,25% a.a em 2016 para 2% a.a em seu nível mais baixo durante 2021, a redução no custo médio não foi suficiente para aumentar o prazo médio da dívida durante o mesmo período. Isso pode significar que o mercado exige maiores remunerações para comprar títulos com prazos estendidos, podendo indicar falta de credibilidade do governo para cumprir seus compromissos (risco de calote) ou expectativas ruins sobre o nível de atividade, dado o baixo crescimento observado desde 2014 (Gráfico 2).

4 EQUAÇÃO DA RELAÇÃO DÍVIDA/PIB

Para derivar a equação de dinâmica da dívida em proporção do PIB, é necessário partir da seguinte identidade:

$$B_t \equiv B_{t-1} + JN_t + D_t + A_t \quad (1)$$

Isso significa que o volume de dívida (B_t) em determinado período é dado pela soma do volume ao fim do período anterior (B_{t-1}), acrescido da parcela relativa ao pagamento de juros nominais (JN_t), do déficit público (D_t) e ajustes patrimoniais (A_t).

Os juros nominais se referem ao pagamento de juros referentes a dívidas assumidas no período anterior, logo:

$$B_t \equiv (1 + i_t)B_{t-1} + D_t + A_t \quad (2)$$

Onde i_t é a taxa de juros nominais do período t. O déficit público nada mais é do que a Necessidade de Financiamento do Setor Público (NFSP)⁵.

$$D_t \equiv \text{NFSP} \equiv \text{resultado primário} + \text{despesas com juros}$$

O resultado primário é a soma das despesas primárias com o negativo da arrecadação primária. Já as despesas com juros do resultado fiscal do governo são despesas que excluem o pagamento de juros da dívida.

Os ajustes patrimoniais podem ser divididos em três subgrupos: ajustes cambiais, ajustes relativos à privatizações e reconhecimento de dívidas (MENDONÇA, MEDRANO, 2015).

Dividindo os componentes da equação (2) pelo produto do período t ($P_t Y_t$), teremos que $b_t = \frac{B_t}{P_t Y_t}$; $d_t = \frac{D_t}{P_t Y_t}$ e $a_t = \frac{A_t}{P_t Y_t}$, então:

$$b_t = \frac{(1+i_t)B_{t-1}}{P_t Y_t} + d_t + a_t \quad (3)$$

A partir de $\frac{(1+i_t)B_{t-1}}{P_t Y_t}$, temos:

$$\frac{(1+i_t)B_{t-1}}{P_t Y_t} = \frac{(1+i_t)B_{t-1}}{P_t Y_t} \frac{P_{t-1} Y_{t-1}}{P_{t-1} Y_{t-1}} \quad (4)$$

Adotando $\frac{P_{t-1}}{P_t} = \frac{1}{(1+\pi_t)}$ e $\frac{Y_{t-1}}{Y_t} = \frac{1}{(1+g_t)}$, onde π_t e g_t são as taxas de inflação e

de crescimento do PIB no período t, respectivamente:

$$\frac{(1+i_t)B_{t-1}}{P_t Y_t} = (1+i_t)b_{t-1} \frac{1}{(1+\pi_t)} \frac{1}{(1+g_t)} \quad (5)$$

Onde $b_{t-1} = \frac{B_{t-1}}{P_{t-1} Y_{t-1}}$. Aplicando a Equação de Fisher⁶ em (5) e substituindo em

(3):

$$b_t = b_{t-1} \frac{(1+r_t)}{(1+g_t)} + d_t + a_t \quad (6)$$

Em que r_t é a taxa de juros real da economia no período t . Como

$\frac{(1+r_t)}{(1+g_t)} \cong 1 + r_t - g_t$, simplificando a equação (6), finalmente:

$$b_t = b_{t-1}(1 + r_t - g_t) + d_t + a_t \quad (7)$$

A equação (7) explana de forma simplificada as variáveis que, à princípio, influenciam a dinâmica da dívida em proporção do PIB, como este artigo se dedica na investigação da relação entre endividamento e crescimento, a próxima seção será dedicada a descrição dos dados coletados e a fundamentação do modelo econométrico.

5 METODOLOGIA

5.1 Descrição dos dados

A Tabela 2 sistematiza as séries que compuseram a base de dados que serviu de amostra para o experimento deste estudo:

Tabela 2 – Base de dados

Símbolo	Série	Período	Fonte
DBGG	Dívida Bruta do Governo Geral (%PIB) - Mensal	Dez 2006 – Out 2021	Banco Central do Brasil
PIBM	PIB mensal – preços correntes (R\$ milhões)	Dez 2006 – Out 2021	Banco Central do Brasil
SELIC	Over/Selic – taxa acumulada por mês	Dez 2006 – Out 2021	IPEA
CAMBIO	Taxa de Câmbio – R\$/US\$ - comercial – compra-média – mensal	Dez 2006 – Out 2021	IPEA
IPCA	IPCA geral – taxa de variação mensal	Dez 2006 – Out 2021	IBGE
NFSP	Fluxos mensais correntes (%PIB) - resultado primário – Setor público consolidado	Dez 2006 – Out 2021	Banco Central do Brasil

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Após a coleta dos dados, foi aplicada uma transformação logarítmica e diferenciação na série PIBM, com objetivo de transformá-la na variação mensal do PIB a preços correntes. O símbolo da série obtida com esse processo é PIBV.

Em seguida, as séries PIBV e NFSP, que apresentaram componentes sazonais, foram tratadas com a metodologia de médias móveis de dessazonalização. A Tabela 3 apresenta a compilação das séries utilizadas no modelo.

Tabela 3 – Tratamento das séries

Símbolo	Série	Tratamento
DBGG	Dívida Bruta do Governo Geral (%PIB) – Mensal.	-
PIBVSA	Variação mensal do PIB a preços correntes.	Dessazonalização da série PIBV e exclusão de outliers.
SELIC	Over/Selic – taxa acumulada por mês	-
CAMBIO	Taxa de Câmbio – R\$/US\$ - comercial – compra-média – mensal	-
IPCA	IPCA geral – taxa de variação mensal	Exclusão de outliers.
NFSPSA	Fluxos mensais correntes (%PIB) - resultado primário – Setor público consolidado	Dessazonalização da série NFSP e exclusão de outliers.

Fonte: Elaborado pelo Autor.

5.2 Testes de raiz unitária

Para que seja possível realizar previsões ou inferências com as séries selecionadas, é necessário que elas sejam estacionárias, caso contrário, se torna impossível estimar todos os momentos da série (DE-LOSSO, 2011). Uma série é estacionária em covariância se a sua média e variância forem independentes do tempo. Isso permite, por exemplo, que os estimadores de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) sejam consistentes.

Para identificar a presença de raiz unitária serão utilizados os testes de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e Phillips-Perron (PP). O teste ADF surge para corrigir a possibilidade de os erros das séries serem correlacionados, isso é feito através da ampliação de equações auxiliares com defasagens para capturar efeitos autoregressivos. Enquanto o teste PP torna desnecessária a especificação de um modelo com ordem suficientemente autoregressiva para descartar a correlação entre os resíduos (DE-LOSSO, 2011).

5.3 Modelo

Neste trabalho, para investigar as relações de causalidade entre crescimento e endividamento, foi estimado um modelo do tipo VAR. Esse tipo de modelo é comum para estudos econométricos que envolvem séries temporais pelo simples fato de considerar todas as variáveis como endógenas. Nesses casos, quando há efeito *feedback*⁷, torna-se inviável o uso de uma única equação, pois haveria a possibilidade da regressão conter o problema de endogeneidade. O VAR em sua forma reduzida pode ser representado como:

$$X_t = A_0 + A_1X_{t-1} + A_2X_{t-2} + \dots + A_kX_{t-k} + \varepsilon_t \quad (8)$$

O VAR acima é um vetor autoregressivo de ordem k, isto é, VAR(k), onde X_t é um vetor de variáveis estacionárias, A_0 o vetor de interceptos, A_i ($i=1, 2, \dots, k$) é a matriz de coeficientes e ε_t é o vetor de resíduos não correlacionados e homocedásticos (AFONSO; GADELHA; SILVA, 2021).

O número ótimo de defasagens, ou *lags*, é encontrado pelo teste *Lag Length Criteria*. Esse teste agrega os testes FPE (*Final prediction error*), AIC (*Akaike information criterion*), SC (*Schwarz information criterion*) e HQ (*Hannan-Quinn information criterion*).

Engle e Granger (1987) definem elementos de um vetor X_t como cointegrados de ordem (d,b) se todos os elementos forem integrados de mesma ordem d – isto é, todos devem

possuir raiz unitária –, ou seja, todos são $I(d)$; e se existir um vetor β não nulo tal que $X_t' \beta \sim I(d - b)$, para $b > 0$. Há equilíbrio de longo prazo entre as variáveis do vetor X_t se $X_t' \beta = 0$, isso significa que o vetor de cointegração β define uma combinação linear entre os elementos de X_t que seguem uma tendência em comum, sem desvios (DE-LOSSO, 2011).

Nesse sentido, foi realizado o teste de cointegração de Johansen (1988), considerado mais adequado para variáveis endógenas. Esse teste utiliza estatísticas de dois outros testes, λ_{\max} e λ_{trace} , que testam a hipótese nula de cointegração. Caso as séries não sejam cointegradas, devemos estimar um VAR em diferenças, caso contrário, o modelo do tipo Vetor de Correção de Erros (VEC) é o mais apropriado.

Estimado nosso modelo, é necessário inferir relações de causalidade entre as variáveis. Isso será realizado com auxílio do conceito de causalidade de Granger, ou seja, se os valores passados de uma variável não auxiliam nas previsões de outra, não há relação de causalidade no sentido de Granger.

Além disto, serão obtidas as funções impulso-resposta (FIR), que permitem quantificar a resposta nos valores futuros de uma variável a um choque em outra variável do modelo – ou nela mesma. A FIR descreve o caminho e as defasagens temporais necessárias para que as variáveis retornem à sua trajetória inicial (AFONSO; GADELHA; SILVA, 2021).

Para analisar a contribuição de cada variável do sistema para as demais em termos de inovação, será estimada a decomposição da variância do erro de previsão. Além de permitir observar a dinâmica do sistema, esse método possibilita inferir a respeito da importância de cada variável no sistema.

6 RESULTADOS EMPÍRICOS

6.1 Testes de raiz unitária

Como explanado na seção anterior, para verificar a presença de raiz unitária nas séries – isto é, certificar a ordem de integração das variáveis – foram realizados os testes ADF e PP para testar a hipótese nula (H_0) de presença de raiz unitária. Todos os testes foram feitos para três tipos de equação: Com intercepto (I), com intercepto e tendência (II) e sem intercepto (III). Os resultados estão resumidos na Tabela 4.

Tabela 4 – Testes de raiz unitária ao nível de significância de 5%.

Série	ADF (em nível)	PP (em nível)	ADF (1° diferença)	PP (1° diferença)
DBGG	I: Não se rejeita H_0 II: Não se rejeita H_0 III: Não se rejeita H_0	I: Não se rejeita H_0 II: Não se rejeita H_0 III: Não se rejeita H_0	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Rejeita H_0	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Rejeita H_0
CAMBIO	I: Não se rejeita H_0 II: Não se rejeita H_0 III: Não se rejeita H_0	I: Não se rejeita H_0 II: Não se rejeita H_0 III: Não se rejeita H_0	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Rejeita H_0	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Rejeita H_0
IPCA	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Não se rejeita H_0	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Rejeita H_0	-	-
SELIC	I: Não se rejeita H_0 II: Não se rejeita H_0 III: Não se rejeita H_0	I: Não se rejeita H_0 II: Não se rejeita H_0 III: Não se rejeita H_0	I: Rejeita H_0 II: Não se rejeita H_0 III: Rejeita H_0	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Rejeita H_0
NFSPSA	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Rejeita H_0	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Rejeita H_0	-	-
PIBVSA	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Rejeita H_0	I: Rejeita H_0 II: Rejeita H_0 III: Rejeita H_0	-	-

Fonte: Elaborada pelo Autor.

Os resultados apontam que DBGG, CAMBIO e SELIC são estacionárias em primeira diferença, diferentemente das séries IPCA, NFSPSA e PIBVSA que são estacionárias em nível.

6.2 VEC

Após testar a estacionariedade das séries, foi realizado o teste de defasagens (*lags*). Pelo critério de informação de Hannan-Quinn (HQ) foi sugerido o modelo com apenas uma defasagem, enquanto os critérios de Akaike (AIC) e Erro de Previsão Final (FPE) indicaram três defasagens.

O VAR com três defasagens (VAR(3))⁸ foi estimado e não rejeitamos a hipótese nula de ausência de autocorrelação à 1% de significância. Porém, uma vez que três das seis variáveis utilizadas nesse experimento empírico são integradas de primeira ordem, convém realizar o teste de cointegração de Johansen⁹, representado na Tabela 5.

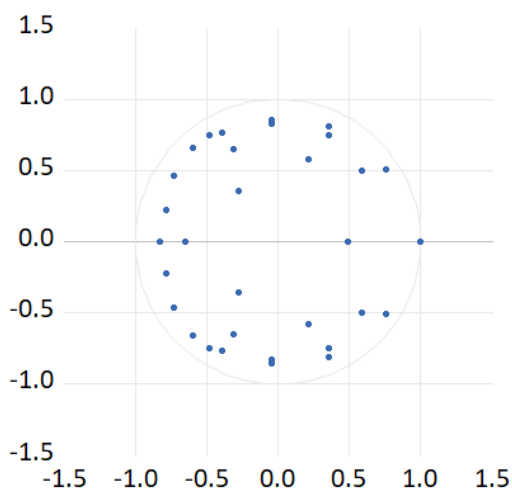
Tabela 5 – Resumo dos testes de cointegração de Johansen (5% de significância) para diferentes hipóteses de tendência determinística.

Tendência nos dados	Sem tendência	Sem tendência	Tendência linear	Tendência linear	Tendência Quadrática
Teste	Sem intercepto e tendência	Com intercepto e sem tendência	Com intercepto e sem tendência	Com intercepto e tendência	Intercepto e tendência
λ_{trace}	5 relações de cointegração	5 relações de cointegração	6 relações de cointegração	6 relações de cointegração	6 relações de cointegração
λ_{max}	4 relações de cointegração	5 relações de cointegração	6 relações de cointegração	6 relações de cointegração	6 relações de cointegração

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Esse resultado sugere a presença de relação de longo prazo entre as variáveis utilizadas no modelo, logo, foi estimado um novo modelo do tipo Vetor de Correção de Erros (VEC). O VEC foi estimado com um vetor de cointegração e a hipótese nula de ausência de autocorrelação pelo teste LM não foi rejeitada após a quinta defasagem¹⁰. Todas as raízes do VEC(5) se situaram dentro do círculo unitário, logo este é um modelo estável. O resultado do polinômio das raízes do fator autoregressivo estão representados na Figura 1.

Figura 1 – Raízes do Polinômio Característico.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com o modelo estável, é possível realizar inferência com as estatísticas encontradas. Para analisar as relações de causalidade entre as variáveis, utilizamos os resultados da causalidade de Granger apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Causalidade de Granger.

Variável independente	Variável dependente					
	DBGG	IPCA	CAMBIO	SELIC	NFSPSA	PIBVSA
DBGG	-	17.66999*** (0.0034)	5.768737 (0.3194)	4.864084 (0.4327)	7.092267 (0.2139)	13.61197** (0.0183)
IPCA	8.690811 (0.1221)	-	3.036706 (0.6943)	8.19689 (0.1457)	10.12824* (0.0706)	5.955927 (0.3105)
CAMBIO	4.248110 (0.514)	13.46723** (0.0194)	-	3.126830 (0.6804)	22.83385*** (0.0004)	8.685008 (0.1223)
SELIC	17.49013*** (0.0037)	15.49469*** (0.0084)	13.9533** (0.0159)	-	6.607089 (0.2515)	8.08429 (0.1517)
NFSPSA	4.37345 (0.4970)	12.59198** (0.0275)	3.554822 (0.6151)	6.124584 (0.2943)	-	12.74291** (0.0259)
PIBVSA	8.95629 (0.1108)	2.307083 (0.8052)	18.00777*** (0.0029)	3.266954 (0.6589)	3.139597 (0.6785)	-

Fonte: Elaborado pelo Autor. Nota: *, ** e *** representam 10, 5 e 1% de significância, respectivamente. Os p-valores estão entre parênteses e os demais valores são as estatísticas Chi-quadrado da Causalidade de Granger.

Os resultados sugerem que a taxa de juros possui relação de causalidade com o nível de endividamento, com a inflação e com a taxa de câmbio. Além disso, existe uma relação bidirecional entre o resultado primário e a inflação. A taxa de câmbio, por sua vez, causa no sentido de Granger, variações no IPCA e no resultado primário.

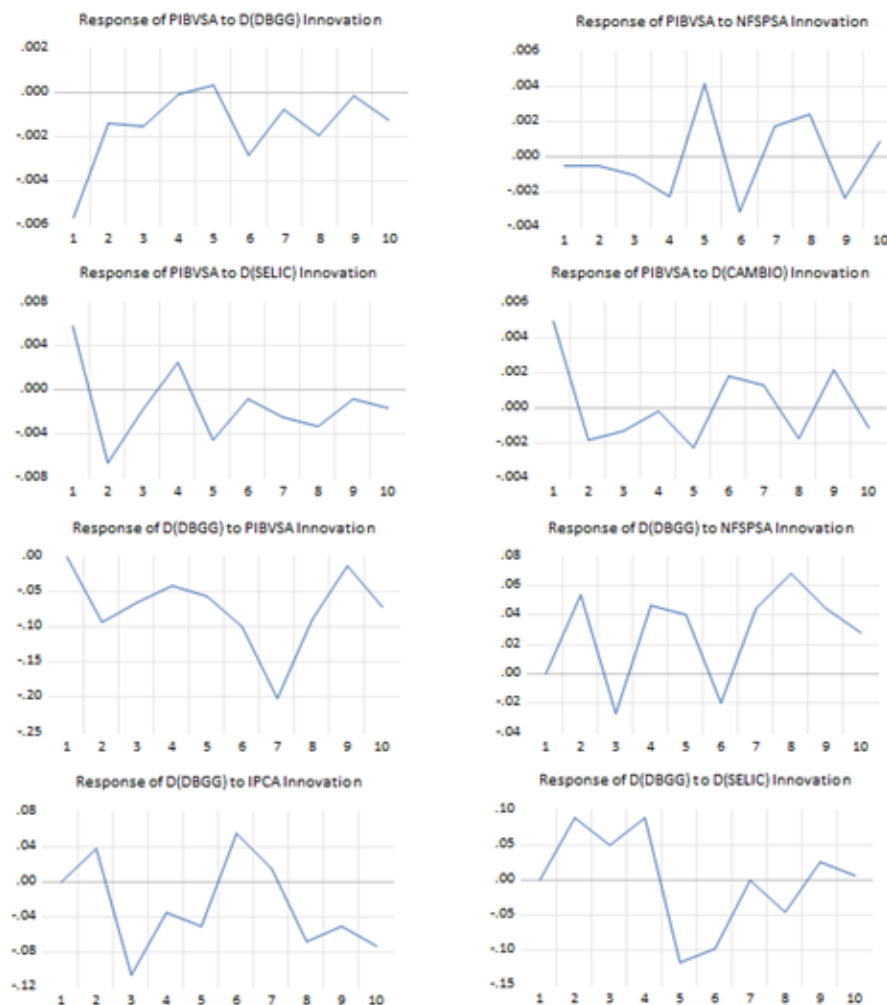
Os resultados mais relevantes para este estudo são aqueles que envolvem endividamento e crescimento. Na Tabela 5 é possível visualizar que não há causalidade de Granger no sentido PIBVSA-DBGG, mas a DBGG causa variações no PIB a 5% de significância. Outro resultado interessante é a relação de causalidade entre o resultado primário e a variação mensal do PIB, sugerindo que políticas fiscais impactam a atividade econômica.

Além da análise da Causalidade de Granger, é necessário avaliar os resultados da decomposição da variância e das FIR do nosso modelo VEC. As FIR permitem a compreensão da trajetória de uma variável de interesse em resposta a um choque em outra variável do modelo. Então, foram observadas as respostas da taxa de variação mensal do PIB (PIBVSA) e do estoque de dívida bruta em proporção do PIB (DBGG) a choques nas demais variáveis do VEC durante um período de dez meses.

Pelos gráficos apresentados na Figura 2¹¹, a variável PIBVSA responde negativamente a choques na dívida, o que está de acordo com as pesquisas que defendem o controle do endividamento público para estimular o crescimento. A resposta da variação do PIB a choques no resultado primário se torna positiva após o quarto mês, sugerindo uma pequena defasagem nos efeitos das políticas fiscais. Por outro lado, PIBVSA possui respostas negativas a choques na taxa de juros e de câmbio, sinalizando possíveis relações com o investimento e com a importação de bens de capital, respectivamente.

Já a dívida responde negativamente a choques no PIB, o que era esperado pela teoria das finanças públicas. As respostas da dívida ao resultado primário e às taxas de inflação e juros fazem sentido dado a relação indireta entre DBGG e NFSP apresentada na seção 3 e a parcela dos títulos da DPF indexados a SELIC e ao IPCA apresentados no Gráfico 4.

Figura 2 – Funções Impulso Resposta.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com objetivo de reforçar os resultados encontrados, a decomposição da variância da taxa de crescimento do PIB e da DBGG são apresentadas nas tabelas 7 e 8, respectivamente.

Tabela 7 – Decomposição da Variância da variável PIBVSA

Period	S.E.	D(DBGG)	IPCA	D(CAMBIO)	D(SELIC)	NFSPSA	PIBVSA
1	0.014353	15.81215	0.490270	11.89573	16.29286	0.174763	55.33422
2	0.016444	12.82055	5.197266	10.32387	29.15689	0.261188	42.24023
3	0.016967	12.87371	7.394533	10.35127	28.47068	0.663366	40.24645
4	0.017383	12.26734	7.263678	9.876199	29.28489	2.422126	38.88576
5	0.019136	10.14472	11.77376	9.546151	29.83498	6.612338	32.08805
6	0.019809	11.58068	11.80369	9.724235	28.04211	8.670036	30.17925
7	0.020138	11.35785	11.43840	9.806766	28.74918	9.081861	29.56594
8	0.020817	11.50128	10.93024	9.899270	29.58039	9.772191	28.31663
9	0.021114	11.18766	10.94141	10.65565	28.89452	10.74662	27.57415
10	0.021303	11.33807	10.82540	10.78842	28.99526	10.71839	27.33447

Fonte: Elaborado pelo Autor. Nota: Fatorização pela decomposição de Cholesky. Valores em percentuais.

Tabela 8 – Decomposição da Variância da variável D(DBGG)

Period	S.E.	D(DBGG)	IPCA	D(CAMBIO)	D(SELIC)	NFSPSA	PIBVSA
1	0.599595	100.0000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.657112	92.18429	0.322295	3.019369	1.754883	0.673484	2.045679
3	0.693221	89.01825	2.693951	2.715882	2.059736	0.761412	2.750767
4	0.744067	87.51067	2.566699	2.976117	3.201692	1.046149	2.698671
5	0.772986	84.81036	2.809356	2.758745	5.322904	1.243887	3.054743
6	0.803379	82.34717	3.071461	2.555042	6.441627	1.210118	4.374579
7	0.872423	78.47257	2.632514	3.060090	5.462605	1.289889	9.082329
8	0.908515	77.73371	3.009322	2.840614	5.304835	1.758176	9.353338
9	0.933242	78.27038	3.161398	2.694461	5.097818	1.888449	8.887493
10	0.965362	78.44142	3.542856	2.545171	4.766671	1.845582	8.858300

Fonte: Elaborado pelo Autor. Nota: Fatorização pela decomposição de Cholesky. Valores em percentuais.

Pelos números apresentados na Tabela 7, boa parte da mudança no crescimento é graças a suas próprias variações, mas fica clara a importância da dívida, da taxa de juros e do câmbio. A inflação e o resultado primário ganham importância ao longo das defasagens. Esses resultados reforçam as interpretações da causalidade de Granger.

Os dados apresentados na Tabela 8 mostram que a grande maioria das inovações na dívida são relacionadas a suas próprias variações, mas o crescimento possui relativa importância, dado que inovações de crescimento do PIB reduzem a necessidade do setor público se endividar para dar continuidade a suas políticas.

7 CONCLUSÃO

O objetivo do presente trabalho foi investigar a relação entre crescimento da produção e endividamento público no Brasil. Graças aos resultados obtidos, foi possível observar a interação da dívida e do crescimento do PIB com alguns de seus condicionantes, como a taxa de câmbio, inflação, juros e o resultado primário entre dezembro de 2006 e outubro de 2021. Com este fim, foram empreendidas análises utilizando causalidade de Granger, funções impulso resposta e decomposição da variância do erro, através da estimação de um modelo VEC – que nada mais é do que um modelo autoregressivo com um ou mais vetores de correção de erro.

Entre 2006 e 2021, o endividamento causou variações no PIB no sentido de Granger. Esse resultado está de acordo com C. Reinhart, V. Reinhart e Rogoff (2012) e Woo e Kumar (2015). Também encontramos que o resultado primário causa, no sentido de Granger, crescimento na produção, o que pode ser interpretado como um sinal do poder da política fiscal.

A dívida, por sua vez, foi causada pela taxa de juros. Pela análise da decomposição da variância do erro, podemos notar a importância das inovações no crescimento para o comportamento da dívida em proporção do PIB, mas não há relação de causalidade no sentido de Granger.

É conveniente, então, ressaltar que esta conclusão é cabível para a metodologia aplicada, para o período analisado e para os dados brasileiros. Os resultados são restritos ao tamanho da amostra e as variáveis utilizadas.

Desse modo, esse trabalho buscou colaborar com as pesquisas que exploram um ponto ainda não resolvido na literatura, que é a relação entre dívida e crescimento. Aprimoramentos nesta questão, baseados principalmente em novas amostras podem estimular o desenvolvimento de futuros trabalhos e orientar políticas econômicas voltadas a administração da dívida.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Antônio; GADELHA, Sérgio; SILVA, Agatha. Dívida pública e crescimento econômico no Brasil. **Revista Cadernos de Finanças Públicas**, v. 20, n. 3, 2021. Disponível em: <<https://publicacoes.tesouro.gov.br/index.php/cadernos/article/download/108/80/>>.

ALMEIDA, Mansueto; SALTO, Felipe. **Finanças públicas: da contabilidade criativa ao resgate da credibilidade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Record, 2016.

AMANN, Juergen; MIDDLEDITCH, Paul. Revisiting Reinhart and Rogoff after the crisis: a time series perspective. **Cambridge Journal of Economics**, v. 44, n. 2, 2019. Disponível em: <<https://academic.oup.com/cje/article-abstract/44/2/343/5539680?redirectedFrom=fulltext>>.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Fatores condicionantes da evolução da dívida pública**. NT. n. 47. Distrito Federal, 2018. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/content/publicacoes/notastecnicas/47_notas_tecnicas_julho_2018.pdf>.

CHECHERITA-WESTPHAL, Cristina; ROTHER, Philipp. The impact of high government debt on economic growth and its channels: An empirical investigation for the euro area. **European Economic Review**, v. 56, n. 7, 2012. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0014292112000876>>.

CHERIF, Reda; HASANOV, Fuad. Public debt dynamics: the effects of austerity, inflation, and growth shocks. **Empirical Economics**, v. 54, n. 3, 2017. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00181-017-1260-3>>.

DE-LOSSO, Rodrigo. **Econometria de Séries Temporais**. 2. ed. [S.I]: Cengage Learning, 2011.

ENGLE, Robert; GRANGER, Clive. Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. **Econometrica**, v. 55, n. 2, 1987. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/1913236>>.

GARCIA, Márcio; RIGOBON, Roberto. A Risk Management Approach to emerging market's sovereign debt sustainability with an application to Brazilian data. **National Bureau of Economic Research**, Massachusetts, n. 10336, 2004. Disponível em: <<https://www.nber.org/papers/w10336>>.

HERNDON, Thomas; ASH, Michael; POLLIN, Robert. Does high public debt consistently stifle economic growth? A critique of Reinhart e Rogoff. **Cambridge Journal of Economics**, v. 38, n. 2, 2013. Disponível em: <<https://academic.oup.com/cje/article-abstract/38/2/257/1714018?redirectedFrom=fulltext>>.

INSTITUIÇÃO FISCAL INDEPENDENTE. **Dívida Bruta: evolução e projeções**, EE n. 7, 2018. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/547744/EE_07_Divida_Bruta.pdf>.

JOHANSEN, Søren. Statistical analysis of cointegration vectors. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, 1988. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0165188988900413#!>>.

MANKIW, N. Gregory. **Macroeconomics**. 8. ed. [S.I]: Worth Publishers, 2012.

MENDONÇA, Mário; MEDRANO, Luis. Sustentabilidade da dívida pública no Brasil revisitada. **Carta de Conjuntura**. Brasília, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/4354>>.

MENDONÇA, Mário J.; PIRES, Manuel; MEDRANO Luis. A. Administração e sustentabilidade da dívida pública no Brasil: uma análise com mudança de regime. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 38, n. 3, 2008. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3355/2/PPE_v38_n03_Administracao.pdf>.

REINHART, Carmen; REINHART, Vincent; ROGOFF, Kenneth. Public debt overhangs: advanced-economy episodes since 1800. **Journal of Economic Perspective**, v. 26, n. 3, 2012. Disponível em: <<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.26.3.69>>.

REINHART, Carmen; ROGOFF, Kenneth. Growth in a time of debt. **American Economic Review**, v. 100, n. 2, 2010. Disponível em: <<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.100.2.573>>.

TESOURO NACIONAL. **Indicadores da Dívida Pública Federal – DPF**. NM n. 1, 2021. Disponível em: <https://sisweb.tesouro.gov.br/apex/f?p=2501:9::::9:P9_ID_PUBLICACAO:42075>.

WOO, Jaejonn; KUMAR, Manmohan. Public Debt and Growth. **Economica**, v. 82, n. 328, 2015. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ecca.12138>>.

APÊNDICE A – NOTAS DE RODAPÉ

¹ A DLSP considera ativos e passivos – incluindo a previdência – das três esferas da União, do Banco Central do Brasil e das empresas estatais não financeiras (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2018).

² A DBGG contabiliza os passivos internos e externos do Governo Federal, dos estados e dos municípios (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2018).

³ Apesar de incluir as operações compromissadas do BCB.

⁴ Com exceção da Petrobrás e Eletrobrás.

⁵ Vale lembrar que o déficit nada mais é do que o negativo do superávit, e vice-versa. Logo, a NFSP pode ter sinal negativo ou positivo. Diferentemente dos indicadores de endividamento – que são variáveis do tipo estoque –, a NFSP é uma variável de fluxo.

$$⁶ \quad (1 + r_t) = \frac{(1+i_t)}{(1+\pi_t)}$$

⁷ Variações em determinada variável causam mudanças em outra na qual gera um novo choque na primeira.

⁸ Apêndice B.

⁹ Apêndice C.

¹⁰ Resultados do VEC(5) apêndice D.

¹¹ Os demais gráficos referentes as Funções Impulso Resposta são apresentados no Apêndice E.

APÊNDICE B – VAR(3)

Vector Autoregression Estimates
 Date: 12/09/21 Time: 09:18
 Sample (adjusted): 2007M04 2021M08
 Included observations: 125 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

	D(DBGG)	IPCA	D(CAMBIO)	D(SELIC)	NFSPSA	PIBVSA
D(DBGG(-1))	0.259619 (0.09654) [2.68924]	-0.074267 (0.03262) [-2.27649]	0.018426 (0.01510) [1.22042]	-0.015149 (0.00993) [-1.52623]	-0.091376 (0.35863) [-0.25479]	-0.001215 (0.00231) [-0.52547]
D(DBGG(-2))	0.215385 (0.09966) [2.16124]	-0.037795 (0.03368) [-1.12226]	0.004338 (0.01559) [0.27834]	0.001548 (0.01025) [0.15106]	0.311513 (0.37022) [0.84143]	-0.002537 (0.00239) [-1.06302]
D(DBGG(-3))	0.028053 (0.09848) [0.28485]	0.009484 (0.03328) [0.28496]	0.002090 (0.01540) [0.13572]	-0.010408 (0.01013) [-1.02789]	-0.672611 (0.36586) [-1.83845]	0.005894 (0.00236) [2.49852]
IPCA(-1)	-0.062225 (0.28157) [-0.22100]	0.536332 (0.09515) [5.63674]	-0.045769 (0.04404) [-1.03936]	0.011132 (0.02895) [0.38455]	-0.570149 (1.04599) [-0.54508]	0.014266 (0.00674) [2.11542]
IPCA(-2)	-0.219654 (0.31247) [-0.70296]	-0.023816 (0.10559) [-0.22554]	0.058218 (0.04887) [1.19131]	0.022793 (0.03213) [0.70949]	-0.600923 (1.16080) [-0.51768]	-0.004478 (0.00748) [-0.59834]
IPCA(-3)	0.359596 (0.29325) [1.22623]	0.102922 (0.09910) [1.03859]	-0.088473 (0.04586) [-1.92906]	0.047805 (0.03015) [1.58557]	-1.439255 (1.08939) [-1.32115]	0.003489 (0.00702) [0.49677]
D(CAMBIO(-1))	-1.921214 (0.62331) [-3.08227]	0.222042 (0.21063) [1.05416]	0.325255 (0.09748) [3.33655]	-0.015369 (0.06408) [-0.23983]	0.451433 (2.31552) [0.19496]	-0.016506 (0.01493) [-1.10559]
D(CAMBIO(-2))	0.526284 (0.68469) [0.76865]	-0.051293 (0.23137) [-0.22169]	-0.195777 (0.10708) [-1.82830]	-0.013268 (0.07039) [-0.18849]	2.331923 (2.54352) [0.91681]	-0.008511 (0.01640) [-0.51896]
D(CAMBIO(-3))	-0.238734 (0.64106) [-0.37241]	-0.010481 (0.21663) [-0.04838]	0.032011 (0.10026) [0.31929]	-0.039801 (0.06591) [-0.60388]	4.901355 (2.38144) [2.05815]	-0.031920 (0.01535) [-2.07892]
D(SELIC(-1))	0.850563 (0.92618) [0.91835]	-0.305830 (0.31298) [-0.97715]	0.133170 (0.14485) [0.91936]	-0.516613 (0.09522) [-5.42528]	5.684951 (3.44065) [1.65229]	-0.099448 (0.02218) [-4.48300]
D(SELIC(-2))	0.198150 (0.99858) [0.19843]	0.055541 (0.33745) [0.16459]	0.458891 (0.15617) [2.93838]	0.094588 (0.10267) [0.92132]	1.566150 (3.70958) [0.42219]	-0.059910 (0.02392) [-2.50487]
D(SELIC(-3))	0.212615 (0.88351) [0.24065]	-0.542646 (0.29856) [-1.81752]	0.224377 (0.13818) [1.62384]	0.287936 (0.09084) [3.16982]	-2.420212 (3.28214) [-0.73739]	-0.005705 (0.02116) [-0.26958]
NFSPSA(-1)	-0.005892 (0.02768) [-0.21281]	0.010678 (0.00936) [1.14133]	-0.005369 (0.00433) [-1.24001]	-0.001837 (0.00285) [-0.64535]	0.208633 (0.10285) [2.02861]	-0.000296 (0.00066) [-0.44627]
NFSPSA(-2)	-0.048456 (0.02959) [-1.63740]	-0.006116 (0.01000) [-0.61153]	0.001819 (0.00463) [0.39297]	0.000713 (0.00304) [0.23449]	0.091342 (0.10994) [0.83087]	-0.000600 (0.00071) [-0.84628]
NFSPSA(-3)	0.059663 (0.02933) [2.03436]	-0.004615 (0.00991) [-0.46563]	0.000350 (0.00459) [0.07627]	0.000537 (0.00302) [0.17801]	0.337686 (0.10895) [3.09952]	-0.000829 (0.00070) [-1.18043]
PIBVSA(-1)	-7.420810 (4.35374) [-1.70447]	-0.725778 (1.47125) [-0.49331]	0.189609 (0.68090) [0.27847]	-0.247755 (0.44762) [-0.55350]	-60.48024 (16.1736) [-3.73944]	-0.189575 (0.10428) [-1.81797]
PIBVSA(-2)	-2.141897 (4.31174) [-0.49676]	-1.318489 (1.45705) [-0.90490]	-1.860515 (0.67433) [-2.75905]	-0.112853 (0.44330) [-0.25457]	-12.38586 (16.0176) [-0.77327]	-0.220170 (0.10327) [-2.13194]
PIBVSA(-3)	-3.377292 (4.16828) [-0.81024]	-0.507770 (1.40857) [-0.36049]	0.252718 (0.65190) [0.38767]	0.706429 (0.42855) [1.64841]	5.067218 (15.4846) [0.32724]	0.064307 (0.09984) [0.64413]
C	0.127038 (0.16271) [0.78075]	0.177567 (0.05498) [3.22937]	0.046549 (0.02545) [1.82922]	-0.041768 (0.01673) [-2.49677]	1.414896 (0.60446) [2.34078]	0.001499 (0.00390) [0.38453]
R-squared	0.283481	0.406638	0.271423	0.513926	0.489061	0.397815
Adj. R-squared	0.161808	0.305878	0.147703	0.431385	0.402298	0.295557
Sum sq. resid	39.55816	4.517328	0.967562	0.418147	545.9133	0.022693
S.E. equation	0.610893	0.206437	0.095540	0.062807	2.269389	0.014632
F-statistic	2.329864	4.035718	2.193841	6.226319	5.636728	3.890308
Log likelihood	-105.4585	30.15725	126.4633	178.8975	-269.5015	361.0077
Akaike AIC	1.991335	-0.178516	-1.719412	-2.558360	4.616023	-5.472124
Schwarz SC	2.421239	0.251388	-1.289508	-2.128456	5.045927	-5.042220
Mean dependent	0.075840	0.415440	0.006379	-0.005760	-0.845878	0.006839
S.D. dependent	0.667257	0.247782	0.103488	0.083292	2.935394	0.017433
Determinant resid covariance (dof adj.)		3.15E-10				
Determinant resid covariance		1.17E-10				
Log likelihood		365.1078				
Akaike information criterion		-4.017725				
Schwarz criterion		-1.438303				
Number of coefficients		114				

APÊNDICE C – TESTE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN

Date: 12/09/21 Time: 09:23

Sample: 2006M12 2021M10

Included observations: 125

Series: D(DBGG) IPCA D(CAMBIO) D(SELIC) NFSPSA PIBVSA

Lags interval: 1 to 2

Selected (0.05 level*) Number of Cointegrating Relations by Model

Data Trend:	None	None	Linear	Linear	Quadratic
Test Type	No Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept No Trend	Intercept Trend	Intercept Trend
Trace	5	5	6	6	6
Max-Eig	4	5	6	6	6

*Critical values based on MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

APÊNDICE D – VEC(5)

Vector Error Correction Estimates
 Date: 12/09/21 Time: 10:42
 Sample (adjusted): 2007M07 2021M08
 Included observations: 101 after adjustments
 Standard errors in () & t-statistics in []

Constraining Eq.	CointEq1					
D(DBGG(-1))	1.000000					
IPCA(-1)	-2.252613 (0.32229) [-6.98944]					
D(CAMBIO(-1))	-1.484016 (1.67742) [-0.88470]					
D(SELIC(-1))	17.35807 (2.85570) [6.07839]					
NFSPSA(-1)	0.115475 (0.04149) [2.76294]					
PIBUSA(-1)	159.7441 (20.2053) [7.90450]					
Error Correction:	D(DBGG(2))	D(IPCA)	D(CAMBIO(2))	D(SELIC(2))	D(NFSPSA)	D(PIBUSA)
CointEq1	-0.212728 (0.28002) [-2.17036]	0.023794 (0.02887) [0.82420]	0.052461 (0.01421) [3.69076]	0.007251 (0.01039) [0.69790]	-0.463054 (0.33949) [-1.36397]	-0.006000 (0.02355) [-2.55712]
D(DBGG(-1 2))	-0.498984 (0.12804) [-3.89177]	-0.103899 (0.03771) [-2.75508]	-0.035818 (0.01857) [-1.93443]	-0.009168 (0.01357) [-0.67548]	0.300614 (0.44348) [0.67786]	0.004153 (0.00306) [1.35489]
D(DBGG(-2 2))	-0.312230 (0.15881) [-2.24939]	-0.154587 (0.04089) [-3.78117]	-0.037510 (0.02013) [-1.86343]	-0.001806 (0.01471) [-0.12272]	0.710519 (0.48078) [1.47786]	0.003443 (0.00332) [1.03626]
D(DBGG(-3 2))	-2.238938 (1.41544) [-1.68817]	-0.055406 (0.04169) [-1.32907]	-0.034878 (0.02053) [-1.69925]	-0.002837 (0.01500) [-0.18911]	-0.372457 (0.49023) [-0.75976]	0.010549 (0.00339) [3.11358]
D(DBGG(-4 2))	-0.226930 (0.13527) [-1.67768]	-0.062760 (0.03984) [-1.57529]	-0.025903 (0.01962) [-1.32048]	-0.012195 (0.01434) [-0.85054]	0.009802 (0.46851) [0.02024]	0.009313 (0.00859) [2.87626]
D(DBGG(-5 2))	-0.173740 (0.12834) [-1.35379]	-0.032504 (0.03760) [-0.84721]	-0.012518 (0.01861) [-0.67262]	-0.026489 (0.01360) [-2.09417]	-0.332628 (0.44451) [-0.74875]	0.044469 (0.00307) [1.45481]
D(IPCA(-1))	-0.204623 (0.39822) [-0.51385]	-0.039442 (0.11729) [-0.33628]	0.094557 (0.05775) [1.63738]	-0.018675 (0.04221) [-0.44241]	-0.008073 (1.37929) [0.00585]	0.003282 (0.00953) [0.34224]
D(IPCA(-2))	-0.881918 (0.38975) [-2.45832]	-0.145983 (0.10566) [-1.38158]	0.035541 (0.05203) [0.68315]	0.026903 (0.03803) [0.70746]	-0.252390 (1.24257) [-0.20312]	0.000448 (0.00859) [0.05212]
D(IPCA(-3))	-0.328313 (0.39927) [-0.80826]	-0.112102 (0.10582) [-1.05938]	0.013605 (0.05210) [0.26113]	0.058175 (0.03808) [1.52758]	-0.435293 (1.24439) [-2.76071]	-0.002525 (0.00860) [-0.29475]
D(IPCA(-4))	-0.649264 (0.35405) [-1.83381]	-0.127560 (0.10428) [-1.22324]	-0.006441 (0.05134) [-0.12544]	0.085102 (0.03753) [2.26377]	-1.424914 (1.22631) [-1.16196]	0.017646 (0.00847) [2.06280]
D(IPCA(-5))	0.037160 (0.36395) [0.10210]	-0.017508 (0.10720) [-0.16332]	0.021816 (0.05278) [0.41335]	0.003279 (0.03658) [0.08927]	-0.087550 (1.26060) [-0.05359]	0.006497 (0.00871) [0.74574]
D(CAMBIO(-1 2))	-1.350303 (0.77405) [-1.74446]	-0.151968 (0.22799) [-0.66657]	-0.541485 (0.11225) [-4.82362]	-0.007997 (0.08205) [-0.09746]	3.239299 (2.68105) [1.20822]	-0.024899 (0.01853) [-1.34361]
D(CAMBIO(-2 2))	-0.530323 (0.08482) [-6.65885]	-0.027496 (0.23708) [-0.11598]	-0.755306 (0.11673) [-6.47059]	-0.072419 (0.06832) [-0.84877]	9.172907 (2.78797) [3.29018]	-0.028610 (0.01671) [-1.48485]
D(CAMBIO(-3 2))	-0.089309 (0.85871) [-0.10400]	-0.398604 (0.25292) [-1.57600]	-0.507852 (0.12453) [-4.07817]	-0.08242 (0.09103) [-0.92999]	11.49299 (2.92747) [3.85405]	-0.046260 (0.02056) [-2.25056]
D(CAMBIO(-4 2))	0.158038 (0.87517) [0.18088]	0.204581 (0.25777) [0.79366]	-0.399506 (0.12692) [-3.14779]	0.032767 (0.09277) [0.35327]	7.912135 (0.03129) [2.61016]	-0.041910 (0.02095) [-2.00540]
D(CAMBIO(-5 2))	-0.174442 (0.78902) [-0.22338]	-0.562434 (0.23201) [-2.44525]	-0.248584 (0.11325) [-2.19503]	0.097118 (0.09278) [1.17322]	-0.255465 (2.70484) [-0.09445]	0.001899 (0.01869) [0.10159]
D(SELIC(-1 2))	5.879076 (2.36026) [2.49086]	-0.860228 (0.69518) [-1.23791]	-1.054200 (0.34228) [-3.07991]	-1.598630 (2.50119) [-0.63822]	10.18833 (8.17510) [1.24626]	0.001738 (0.05650) [0.03078]
D(SELIC(-2 2))	6.572653 (2.55291) [2.22628]	-1.200724 (0.86074) [-1.38056]	-0.940283 (0.42823) [-2.19578]	-1.442781 (0.31301) [-4.60932]	2.547216 (10.12278) [0.24905]	-0.081505 (0.07058) [-0.87014]
D(SELIC(-3 2))	7.108875 (3.11805) [2.27991]	-1.292068 (0.91838) [-1.40690]	-0.767530 (0.45218) [-1.69742]	-0.626879 (0.33052) [-1.89605]	2.630254 (10.7998) [0.24355]	-0.020667 (0.07464) [-0.27690]
D(SELIC(-4 2))	3.048268 (2.49088) [1.23377]	-0.015183 (0.73365) [-0.02070]	-0.389283 (0.36122) [-1.07671]	-0.233455 (0.26404) [-0.88477]	3.088896 (8.62753) [0.35903]	0.018785 (0.05962) [0.31505]
D(SELIC(-5 2))	-0.275775 (1.25291) [-0.22011]	0.430488 (0.36303) [1.18655]	-0.059076 (0.18189) [-0.32514]	0.059505 (0.13261) [0.44840]	1.498914 (3.53862) [0.34494]	0.016565 (0.02899) [0.55232]
D(NFSPSA(-1))	0.049625 (0.03508) [1.41457]	0.008443 (0.01033) [0.81714]	-0.009092 (0.00509) [-1.78722]	-0.004433 (0.00372) [-1.19121]	0.758894 (0.12151) [6.24634]	0.000376 (0.00084) [0.44750]
D(NFSPSA(-2))	0.020525 (0.04183) [0.49063]	0.021263 (0.01232) [1.72583]	-0.004857 (0.00607) [-0.80059]	-0.068777 (0.00443) [-1.52829]	-0.673796 (0.14480) [-4.65006]	-0.000739 (0.00100) [-0.73840]
D(NFSPSA(-3))	0.052067 (0.04235) [1.22956]	0.010647 (0.01247) [0.85367]	-0.004120 (0.00614) [-0.67082]	-0.010021 (0.00449) [-2.23421]	-0.412800 (0.14667) [-2.81446]	-0.002482 (0.00101) [-2.44894]
D(NFSPSA(-4))	0.058754 (0.03837) [1.53138]	0.007688 (0.01130) [0.68031]	-0.001357 (0.00556) [-0.24384]	-0.001309 (0.00407) [-0.32180]	-0.189384 (0.13289) [-1.42515]	-0.000590 (0.00082) [-0.64287]
D(NFSPSA(-5))	0.017141 (0.03464) [0.49486]	0.030312 (0.01020) [2.97104]	0.001057 (0.00502) [0.31005]	-0.000598 (0.00367) [-0.16274]	-0.094130 (0.11988) [-0.78457]	-0.001509 (0.00083) [-1.81934]
D(PIBUSA(-1))	25.17907 (13.5909) [1.85284]	-5.401438 (4.00301) [-1.34934]	-7.031843 (1.97094) [-3.56776]	-0.767195 (1.44066) [-0.53253]	1.201461 (47.0741) [0.02552]	-0.086503 (0.32533) [-0.26590]
D(PIBUSA(-2))	23.92173 (11.4532) [2.08807]	-3.908719 (3.37351) [-1.15861]	-6.958870 (1.69100) [-4.10958]	0.030848 (0.18189) [0.02641]	-7.351585 (39.6714) [-0.18531]	-0.193937 (0.27417) [-0.65138]
D(PIBUSA(-3))	16.81981 (6.40042) [1.78926]	-1.850719 (2.78876) [-0.66843]	-4.655165 (1.36324) [-3.41479]	0.460324 (0.99646) [0.46196]	-31.37353 (32.5597) [-0.96357]	-0.018169 (0.25502) [-0.08075]
D(PIBUSA(-4))	17.42467 (7.14763) [2.43785]	-0.853948 (2.10523) [-0.40563]	-3.158082 (1.03954) [-3.04675]	0.287553 (0.75766) [0.37953]	-13.66398 (24.7568) [-0.55193]	-0.039037 (0.17109) [-0.22816]
D(PIBUSA(-5))	11.85854 (4.58875) [2.58539]	-0.210850 (1.35096) [-0.15607]	-1.336128 (0.66517) [-2.00872]	-0.189408 (0.48920) [-0.38956]	-6.226664 (15.8895) [-0.22822]	0.072646 (0.10579) [0.66166]
R-squared	0.568846	0.519512	0.586430	0.853315	0.833807	0.821554
Adj. R-squared	0.384066	0.313588	0.409186	0.790450	0.476867	0.745077
Sum sq. resid	25.16987	2.183184	0.526252	0.262774	301.8117	0.014420
S.E. equation	0.529595	0.179502	0.086653	0.063558	2.078762	0.014533
F-statistic	3.078501	2.52836	3.308600	13.57375	4.038534	10.74251
Log likelihood	-731.3859	50.32120	121.8835	153.5378	-198.6110	303.8281
Akaike AIC	2.862111	-0.362598	-1.796673	-2.426468	1.546762	-0.02537
Schwarz SC	2.864771	0.420063	-0.897012	-1.623827	5.348413	-4.599876
Mean dependent	-0.000297	0.010495	0.004328	0.000594	0.020861	0.000591
S.D. dependent	0.763995	0.213159	0.113125	0.198844	2.871342	0.028427
Determinant resid covariance (dof adj.)	1.11E-10					
Determinant resid covariance	1.23E-11					
Log likelihood	408.8062					
Akaike information criterion	-4.293192					
Schwarz criterion	0.678126					
Number of coefficients	192					

APÊNDICE E – FUNÇÕES IMPULSO RESPOSTA

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations

